



**IDRC | CRDI**

International Development Research Centre  
Centre de recherches pour le développement international

**FEDERACIÓN NACIONAL DE CAFETEROS DE COLOMBIA**

**GERENCIA TÉCNICA - FNC**

**CENTRO NACIONAL DE INVESTIGACIONES DE CAFÉ**

**Acuerdo de Subvención**

**IDRC - FNC - Cenicafé**

**Proyecto N° 107400-007**

**AUMENTANDO LA RESILIENCIA A EVENTOS CLIMÁTICOS EXTREMOS  
EN EL SECTOR CAFETERO COLOMBIANO**

**INFORME FINAL**

**Percepción de los caficultores de los municipios de Salamina (Caldas),  
Santuario y Balboa (Risaralda), frente a la variabilidad climática**

**Elaborado por**

**Fernando Farfán V. I.A.; M.Sc.**

**Disciplina de Fitotecnia**

**Cenicafé, junio de 2017**

## Contenido

	Pg.
<b>Título de la Investigación</b>	4
<b>Introducción</b>	4
<b>Sección 1. Estructura metodológica</b>	5
1.1 Resumen ejecutivo	5
1.2 Objetivo general del proyecto	6
1.3 Objetivo de la investigación	6
1.4 Metodología	6
1.4.1 Áreas de estudio	6
1.4.2 Tamaño de muestra	6
1.4.3 Estructura de la encuesta	6
1.4.4 Diseño y Análisis estadístico	7
1.4.5 Período de evaluación en campo	8
<b>Sección 2. Identificación de la variabilidad climática, acceso y empleo de la información sobre clima, por parte de los caficultores</b>	8
2.1 Precipitación (mm)	8
2.2 Estructura de la caficultura y población encuestada por rango altitudinal	8
2.2.1 Estructura de la caficultura de los municipios	8
2.2.2 Población encuestada por rango altitudinal	9
2.3 Elementos asociativos a la variabilidad climática por parte de los caficultores	10
2.4 Fuentes y empleo de información sobre clima	12
<b>Sección 3. Percepción de los caficultores frente a la variabilidad climática</b>	14
3.1 Resultados sobre la percepción de los caficultores frente a la variabilidad – análisis general	14
3.2 Principales aspectos afectados por condiciones de El Niño – Análisis general	15
3.2.1 Aspectos afectados relativos al cultivo	15
3.2.2 Otros aspectos afectados	16
3.3 Contribución de las variables al estadístico Chi <sup>2</sup> ( $X^2$ )	17
3.4 Variables afectadas de acuerdo a la ubicación altitudinal y del área del predio cafetero	19
3.5 Percepción de los caficultores sobre la variabilidad – análisis por municipio	21
<b>Sección 4. Estrategias de adaptación de los sistemas de producción a la variabilidad climática</b>	25
4.1 Elementos clave de un proceso de adaptación	26

4.2	Principales estrategias de adaptación a la variabilidad climática – análisis general	28
4.3	Estrategias de adaptación de los caficultores a la variabilidad – análisis por municipio	30
4.4	Otras estrategias de adaptación a la variabilidad climática	32
4.4.1	Resultados obtenidos por municipio	33
4.5	Principales barreras para prevenir efectos ocasionados por el clima	36
	<b>Sección 5. Consideraciones generales, Capacidad adaptativa, agradecimientos y literatura consultada</b>	36
5.1	Consideraciones generales	36
5.2	Capacidad adaptativa	38
5.3	Agradecimientos	39
5.4	Literatura consultada	40

## Título de la Investigación

**Percepción de los caficultores de los municipios de Salamina (Caldas), Santuario y Balboa (Risaralda), frente a la variabilidad climática.**

## Introducción

La variabilidad climática hace referencia a las variaciones en los valores promedios del clima a escala temporal y espacial, más allá de los eventos individuales del tiempo. Como ejemplos de variabilidad climática se cuentan sequías extendidas, inundaciones y condiciones resultantes de los eventos de El Niño y La Niña- Oscilación del sur (ENSO). Los eventos naturales El Niño y La Niña, se producen por la interacción entre la atmósfera y el océano. Las principales características son el incremento y disminución de la temperatura, respectivamente, en las aguas superficiales del océano Pacífico en una gran área de la región ecuatorial situada entre los 10° Norte y 10° Sur. Como resultado del calentamiento y enfriamiento del océano, se afecta el clima terrestre, con disminución de las lluvias en algunas regiones y el incremento en otras, asociadas a cambios en el brillo solar y de la temperatura (Alfaro, 2000; Jaramillo *et al*, 2000; Jaramillo y Arcila, 2009 a, b).

El evento de El Niño se puede presentar en forma recurrente, con intervalos que pueden ocurrir entre cada dos y siete años; normalmente inicia su formación entre abril y junio, y alcanza su máximo desarrollo ocho meses después, entre diciembre y febrero. La Niña tiene una duración media de doce meses, pero puede prolongarse hasta tres años y se presenta en forma recurrente pero no periódica y ocurre una o dos veces cada diez años (Alfaro, 2000; Jaramillo *et al*, 2000).

La incidencia de El Niño en la zona cafetera de Colombia está asociada principalmente a la deficiencia hídrica en el suelo y a sus efectos sobre el cultivo del café; por el contrario, La Niña está asociada a excesos hídricos en el suelo. Los efectos de los dos eventos sobre la zona cafetera, no se pueden generalizar, es así como en algunas regiones con bajo brillo solar y altas precipitaciones el efecto de El Niño puede ser benéfico para la producción de café, por los incrementos en el brillo solar. En otras regiones puede ejercer una acción perjudicial, como ejemplo, en zonas cálidas, con suelos de baja retención de humedad y en regiones con lluvias menores a 1.500 mm al año, regiones que se verían favorecidas con eventos La Niña (Peña *et al*, 2014; Jaramillo y Arcila, 2009 a, b).

En la región cafetera de Colombia se ha observado que en presencia del evento El Niño se disminuyen las cantidades de lluvia esperadas, especialmente durante los meses de diciembre, enero, febrero, junio, julio y agosto. Por efectos de disminución de la precipitación y disponibilidad de agua en el suelo, e incrementos en la temperatura y el brillo solar se afecta el desarrollo vegetativo y productivo del café.

En las regiones donde normalmente se presentan altas cantidades de lluvia anual (>2.500 mm) los excedentes de lluvia y disminución del brillo solar, por efectos de La Niña, pueden ejercer una acción perjudicial para la producción de café y, adicionalmente, un aumento en

la incidencia y severidad de enfermedades. Otros efectos asociados a este evento son los procesos erosivos por sobresaturación de los suelos y las altas pendientes, que dan origen a movimientos en masa y derrumbes, ocasionando daños a la infraestructura vial y en las construcciones (Ramírez *et al*, 2013).

El cómo perciben los caficultores los cambios y sus efectos, de las condiciones climáticas que hacen parte del complejo tema de la variabilidad climática, permite conocer la situación actual del riesgo y vulnerabilidad de los implicados, y cuales han sido las estrategias de adaptación que han permitido su permanencia como productor y que pasos seguir para reducir este riesgo y potenciar las estrategias de adaptación. De acuerdo con Vergara (2011), el análisis de una población mediante su percepción del clima y el comportamiento permite conocer perspectivas de la población sobre su espacio y recursos, la identificación de las necesidades y potencialidades de esta población, convirtiéndose en un instrumento que fortalece y empodera a la comunidad para motivar su desarrollo y reducir su vulnerabilidad.

En los municipios de Salamina, departamento de Caldas y Santuario y Balboa en el departamento de Risaralda, se analizó la percepción y algunas estrategias de adaptación que los caficultores tienen y han adoptado para hacer frente a los eventos El Niño y La Niña. Los resultados presentados en este informe producto de la investigación se divide en 5 secciones: Sección 1, recoge toda la estructura metodológica; en la Sección 2 se presentan los resultados relativos a la identificación de la variabilidad climática por parte de los caficultores y el acceso y manejo de la información sobre clima; en la Sección 3 se presentan la resultados a cerca de las principales variables afectadas por cambio climático; la Sección 4 habla de la prácticas o estrategias de adaptación y en la Sección 5 se incluyen las principales conclusiones y acciones complementarias.

## **Sección 1. Estructura metodológica**

### **1.1 Resumen ejecutivo**

El siguiente informe indaga acerca de qué elementos de análisis están presentes en las estrategias de los caficultores de los municipios cafeteros de Salamina en Caldas y Santuario y Balboa en Risaralda al momento de tomar decisiones de producción del café considerando los factores climáticos adversos. El énfasis está puesto en cómo perciben la variabilidad climática y qué información manejan acerca de sus perspectivas a mediano y largo plazo. Y cuál es la capacidad de recuperación que poseen y cuales estrategias han adoptado para adaptarse a la variabilidad del clima. En el segundo semestre de 2016 se entrevistaron a 438 caficultores de los tres municipios, seleccionados en los departamentos cafeteros de Caldas y Risaralda; las fincas incluidas para el estudio estuvieron ubicadas altitudinalmente entre los 1.200 y 2.000 m, cubriendo diferentes características en cuanto a tamaño de los predios, áreas cultivadas con café, sistema de producción, producción, aspectos agronómicos y ambientales, entre otros. Los resultados del estudio apuntan a caracterizar los esquemas decisionales presentes en las percepciones de los caficultores, teniendo en cuenta que su actividad supone una exposición al riesgo.

Como resultados se estableció que los caficultores perciben sentirse más afectados por eventos El Niño que en presencia de La Niña; este estado de afectación es general para toda la población evaluada, es decir no es diferente para grupos de caficultores categorizados por la altitud de ubicación de sus predios, áreas establecidas con café, áreas de las fincas, municipio, etc. los caficultores han adoptado medidas o estrategias que contribuyen al mantenimiento de productividad y rentabilidad de los sistemas de producción, aun bajo condiciones adversas (adaptabilidad autónoma a la variabilidad climática); que estas estrategias están centradas en las densidades de siembra, edad de los cultivos, ciclos de renovación, nutrición de las plantaciones, y oportuno manejo fitosanitario; que las estrategias de adaptación implementadas no son propias o exclusivas de algún grupo de caficultores clasificados por su edad, experiencia como caficultor, grado escolar, tamaño del predio y del área con café, ubicación geográfica de la finca, condición económica etc., es decir, que la tecnología tendiente a incrementar y mantener la producción y rentabilidad de los sistemas de producción con café impartida por la FNC y llevada a los caficultores a través del Servicio de Extensión, es indiscriminadamente para todo tipo de caficultor.

## 1.2 Objetivo general del proyecto

Contribuir a la generación de estrategias, lineamientos de políticas, propuestas y acciones por consenso para reducción del riesgo, la vulnerabilidad y los efectos del cambio climático en el sector cafetero colombiano.

## 1.3 Objetivo de la investigación

Identificar la percepción de los caficultores ante los cambios climáticos, su conocimiento de los eventos, y causas y efectos de los cambios en los sistemas de producción.

## 1.4 Metodología

**1.4.1 Áreas de estudio.** El estudio se realizó en la zona cafetera de los municipios de Salamina en el departamento de Caldas y Santuario y Balboa en el departamento de Risaralda.

**1.4.2 Tamaño de muestra.** En la Tabla 1 se presenta el número de fincas aleatoriamente seleccionadas para el estudio; selección apoyada en la base de datos SICA (Sistema de Información Cafetera).

**1.4.3 Estructura de la encuesta.** La encuesta fue semiestructurada y transaccional o transversal<sup>1</sup> (Vidal, 2007); diseñada para obtener información mediante la valoración de indicadores, los que se estructuraron apoyados en los reportados por Baker (2012), CIAT (2012), CARE (2010), Magaña (2013) y Paz y Ortega (2014). Con un total de 10 indicadores distribuidos en dos módulos:

---

<sup>1</sup> La encuesta semiestructurada alterna preguntas estructuradas con preguntas espontáneas; y es transaccional o transversal porque recolecta datos en un solo momento, en un tiempo único. Su propósito es describir variables, y analizar su incidencia e interrelación en un momento dado.

**Tabla 1.** N° de fincas seleccionadas por municipio

<b>Departamento</b>	<b>Municipio</b>	<b>N° de fincas</b>	<b>Total de fincas</b>
Risaralda	Santuario	141	
Risaralda	Balboa	150	438
Caldas	Salamina	147	

1. Elementos relacionados con la variabilidad climática.
2. Como la variabilidad climática está afectando el cultivo de café.
3. Presencia de plagas y enfermedades durante los períodos secos y húmedos.
4. Aspectos en los que se ve más afectado por la variabilidad climática.
5. Consideración sobre las alternativas para hacer frente a la variabilidad climática.
6. Prácticas o tecnologías implementadas o a implementar en la finca.
7. Causas por las que no se implementan prácticas de adaptación.
8. Accesibilidad a fuentes de información sobre cambio y variabilidad climática.
9. Participación de la familia en el proceso productivo.
10. Administración de la finca.

**1.4.4 Diseño y Análisis estadístico.** El diseño estadístico para la aplicación de la encuesta se realizó bajo la metodología del muestreo estratificado. Con un nivel de confiabilidad del 95%, un error de muestreo del 5% y una población objetivo de 4.890 caficultores en los tres municipios, se determinó realizar la encuesta a 438 caficultores. La sistematización y análisis de resultados se efectuó con el software Excel versión 2013.

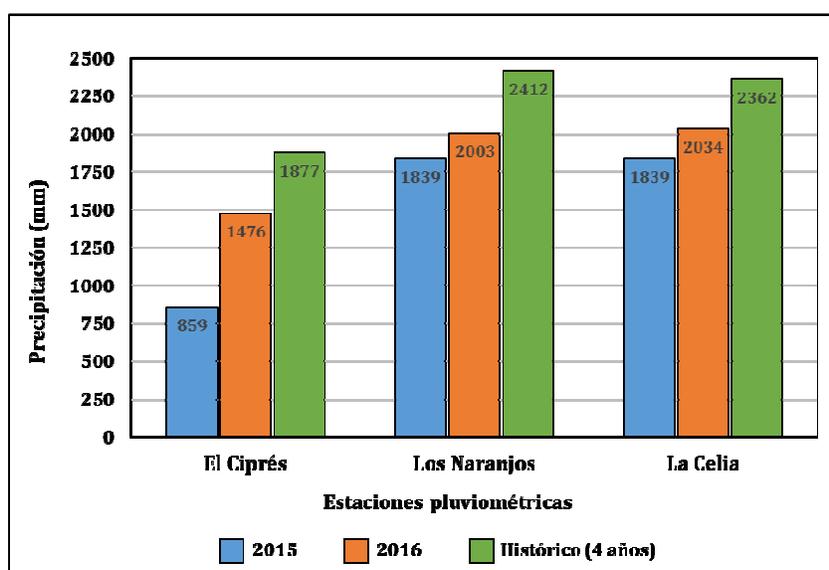
Se realizaron análisis de frecuencias y análisis multivariado mediante Correspondencias Múltiples (ACM), y contribución de las variables al estadístico Chi<sup>2</sup>; con estos análisis se pretendió identificar las relaciones entre las variables de interés (Afectación por eventos Enso) y las variables relativas al cultivo del café, infraestructura, variables socioeconómicas y cuales las estrategias de adaptación.

**1.4.5 Período de evaluación en campo.** La información en campo fue registrada entre el período septiembre a diciembre de 2016.

## Sección 2. Identificación de la variabilidad climática, acceso y empleo de la información sobre clima, por parte de los caficultores

### 2.1 Precipitación (mm)

En la Figura 1 se presenta el comportamiento de la precipitación comparadas con el histórico (promedio de 6,0 años en El Ciprés, 33,0 años en El Naranjo y 42,0 años en La Celia) registrados en las Estaciones pluviométricas ubicada en Salamina, Santuario y La Celia, esta última como la más próxima al municipio de Balboa. Comparadas las precipitaciones con la histórica, en los tres municipios prevalecieron condiciones secas en el año 2015 y 2016; la información recopilada en el estudio fue en el segundo semestre de 2016.



**Figura 1.** Estaciones pluviométricas El ciprés en Salamina - Caldas; Los Naranjos en Santuario - Risaralda y La Celia - La Celia (Risaralda)

### 2.2 Estructura de la caficultura y población encuestada por rango altitudinal

**2.2.1 Estructura de la caficultura de los municipios.** En las Tablas 2, 3 y 4 se presenta la estructura de la caficultura de los municipios (SICA, 2016), haciendo alusión solo a la distribución porcentual de los predios según su área cultivada con café (ha), y por rango altitudinal (m).

**Municipio de Salamina, Caldas.** El 6,0% de los predios cafeteros de menos de 1,0 ha y el 3,2% mayores de 1,0 y menores a 2,0 ha, están ubicados por debajo de los 1.500 m de altitud; entre los 1.500 y 1.700 m se encuentra cerca del 17,0% de las fincas que tienen menos de 1,0 ha establecidas con café; el 44,8% de los predios con áreas establecidas con café inferiores a 2,0 ha, se encuentran entre los 1.700 y 1.900 m; el 50,3% de los predios cafeteros son de menos de 1,0 ha distribuidos en todos los rangos altitudinales; el 45,3% de las finca, independiente de su área, se ubican entre los 1.700 y 1.900 m (Tabla 2).

**Tabla 2.** Distribución porcentual de los predios cafeteros según su área y rango altitudinal, del municipio de Salamina, Caldas

Área (ha)	Altitud (m)				% Total
	<1.500	≥1.500 y <1.700	≥1.700 y <1.900	≥1.900	
≤1,0	6,0	17,2	21,5	5,5	<b>50,3</b>
>1,0 y ≤2,0	3,2	9,2	13,3	1,9	<b>27,6</b>
>2,0 y ≤4,0	2,2	5,4	7,8	1,4	<b>18,8</b>
>4,0 y ≤6,0	0,2	1,4	1,7	0,2	<b>3,5</b>
>6,0	0,1	0,6	1,1	0,06	<b>1,8</b>
<b>% Total</b>	<b>11,7</b>	<b>33,9</b>	<b>45,3</b>	<b>9,1</b>	<b>100</b>

**Municipio de Balboa, Risaralda.** El 18,8% de las fincas se encuentran en altitudes inferiores a los 1.200 m; entre 1.200 y 1.300 m se ubica el 20,4% de las fincas; entre 1.300 y 1.400 m, el 22,5% y por arriba de los 1.400 m está el 38,4% de las fincas cafeteras; entre el 26,5% y 27,7% de las fincas cafeteras tienen áreas con café inferiores a 4,0 ha y están distribuidas en todos los rangos de altitud; el 38,4% de los predios, en sus diferentes áreas, se ubican por encima de los 1.400 m (Tabla 3).

**Tabla 3.** Distribución porcentual de los predios cafeteros según su área y rango altitudinal, del municipio de Balboa, Risaralda

Área (ha)	Altitud (m)				% Total
	<1.200	≥1.200 y <1.300	≥1.300 y <1.400	≥1.400	
≤1,0	5,3	4,6	5,1	12,7	<b>27,7</b>
>1,0 y ≤2,0	5,9	5,8	5,5	9,4	<b>26,7</b>
>2,0 y ≤4,0	5,0	6,2	6,6	8,8	<b>26,5</b>
>4,0 y ≤6,0	1,8	1,8	2,8	3,9	<b>10,3</b>
>6,0	0,7	2,0	2,5	3,5	<b>8,8</b>
<b>% Total</b>	<b>18,8</b>	<b>20,4</b>	<b>22,5</b>	<b>38,4</b>	<b>100,0</b>

**Municipio de Santuario, Risaralda.** El 13,8% de las fincas se encuentran en altitudes inferiores a los 1.300 m; entre 1.300 y 1.500 m se ubica el 22,2% de las fincas; entre 1.500 y 1.700 m, el 31,8% y por encima de los 1.700 m se ubica el 33,0% de las fincas cafeteras; el 12,3% de las fincas cafeteras poseen áreas con café entre 4,0 y 6,0 ha; cerca del 32,0% de las fincas del municipio se ubican entre los 1.500 y 1.700 m de altitud (Tabla 4).

**2.2.2 Población encuestada por rango altitudinal.** En Tabla 5 se presenta el porcentaje de caficultores entrevistados por municipio y rango altitudinal (m).

**Tabla 4.** Distribución porcentual de los predios cafeteros según su área y rango altitudinal, del municipio de Santuario, Risaralda

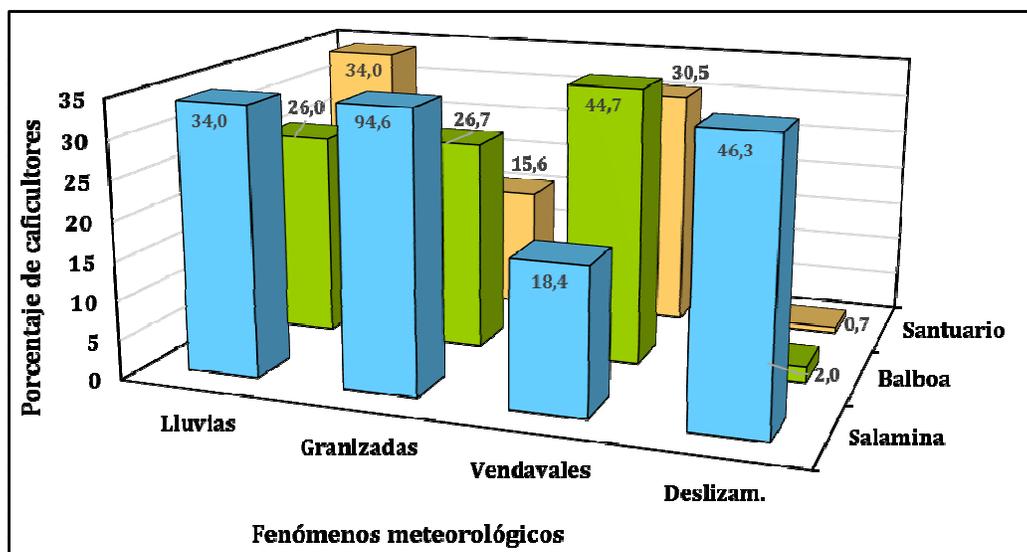
Área (ha)	Altitud (m)				% Total
	<1.300	≥1.300 y <1.500	≥1.500 y <1.700	≥1.700	
≤1,0	2,2	3,4	6,7	10,0	22,2
>1,0 y ≤2,0	2,8	2,9	6,3	8,1	20,1
>2,0 y ≤4,0	3,1	5,7	7,4	7,4	23,6
>4,0 y ≤6,0	1,6	3,1	4,6	3,0	12,3
>6,0	3,4	7,1	6,7	4,5	21,7
<b>% Total</b>	<b>13,0</b>	<b>22,2</b>	<b>31,8</b>	<b>33,0</b>	<b>100,0</b>

**Tabla 5.** Porcentaje de caficultores entrevistados por municipio y rango altitudinal

Municipios	Altitud (m)	Nº caficultores	Porcentaje
Salamina	<1.500	23	15.6
	≥1.500 y <1.700	41	27.9
	≥1.700 y <1.900	57	38.8
	≥1.900	26	17.7
	<b>Total</b>	<b>147</b>	<b>100</b>
Balboa	<1.200	42	28.0
	≥1.200 y <1.300	54	36.0
	≥1.300 y <1.400	37	24.7
	≥1.400	17	11.3
	<b>Total</b>	<b>150</b>	<b>100</b>
Santuario	<1.300	18	12.8
	≥1.300 y <1.500	41	29.1
	≥1.500 y <1.700	42	29.8
	≥1.700	40	28.4
	<b>Total</b>	<b>141</b>	<b>100</b>

### 2.3 Elementos asociativos a la variabilidad climática por parte de los caficultores

Por las características de la actividad agrícola, los caficultores están expuestos a las alteraciones en el ambiente, siendo más sensibles a las variaciones y eventos climáticos; identificar algunos de los fenómenos meteorológicos que están relacionados a estas variaciones climáticas, permite al productor programar labores, asumir riesgos e inversiones, preparación económica futura, ajustes a los sistemas de producción, entre otros. Se indagó a los caficultores de los tres municipios sobre como identifican las variaciones extremas de las condiciones climáticas, y poder deducir con cuales fenómenos meteorológicos asocian los cambios extremos del clima. En la Figura 2 se presentan estos resultados.



**Figura 2.** Identificación variaciones extremas de las condiciones climáticas por parte de los caficultores de tres municipios cafeteros de Caldas y Risaralda

**Municipio de Salamina, Caldas.** Los cambios extremos de clima estas asociados a los eventos La Niña, y los caficultores asocian este cambio a presencia de eventos como lluvias intensas y continuas (34,0% de los caficultores); granizadas frecuentes (95,0%); vendavales que tienen gran efecto sobre los cultivos, principalmente plátano (18,4%) y frecuencia de deslizamientos o movimientos masales de suelos el 46,3% de los caficultores.

**Municipio de Balboa, Risaralda.** Los cambios climáticos los relacionan a los eventos La Niña, y este cambio está asociado a fenómenos meteorológicos como lluvias intensas y continuas en el 26,0% de los caficultores; granizadas frecuentes (26,7%); vendavales (44,7%) como el principal fenómeno asociado; al, parecer problemas asociados al suelo no son frecuentes.

**Municipio de Santuario, Risaralda.** De acuerdo a los caficultores del municipio, las variaciones del clima también están asociadas principalmente a los eventos La Niña; los caficultores asocian este cambio a presencia de eventos como lluvias intensas y continuas (34,0% de los caficultores); granizadas frecuentes (15,6%); y vendavales (30,5%).

No fueron frecuentes ni evidentes respuestas que asociaran variables del clima como altas temperaturas, baja precipitación, alta radiación solar, etc., con eventos El Niño; estas variables están más relacionadas con efectos sobre los sistemas de producción, resultados que se discutirán en la Sección 3. Mediante consulta personal y directa se preguntó a los caficultores como perciben o identifican que el clima ha cambiado en los últimos años; los principales argumentos fueron:

- Variaciones en las apariciones recurrentes de aves (Golondrinas), escarabajos, etc., que hacen presencia en épocas de verano, y cambios en las apariciones recurrentes de

hormigas, escarabajos, etc.; cambios en la nubosidad y disminución de la temperatura, características de las épocas de invierno.

- Se ha perdido la noción de inicio de invierno y verano, pues se perciben cambios en la temperatura y en los patrones de distribución de lluvias. El caficultor identificaba las épocas lluviosas, apoyados en conocimientos empíricos que llaman “las cabañuelas”, o por sencillas publicaciones de consulta frecuente (almanaque Bristol); estas estrategias ya no tienen mucha aplicabilidad.
- Se ha hecho más frecuente la incidencia de enfermedades como la roya del café, y se hace más difícil su manejo. Los caficultores perciben afectaciones de la producción como consecuencia de los daños directos al grano y presencia de broca en el verano y efectos de la roya en invierno.
- Los caficultores de las zonas bajas de los municipios manifestaron su preocupación por que perciben, en los últimos años, un incremento de la temperatura, incremento e intensidad de las lluvias y la humedad, provocando incremento de plagas y enfermedades. En las épocas de invierno prolongado se han hecho más frecuentes y más severos los movimientos masales, las inundaciones, los daños y obstrucciones de vías.

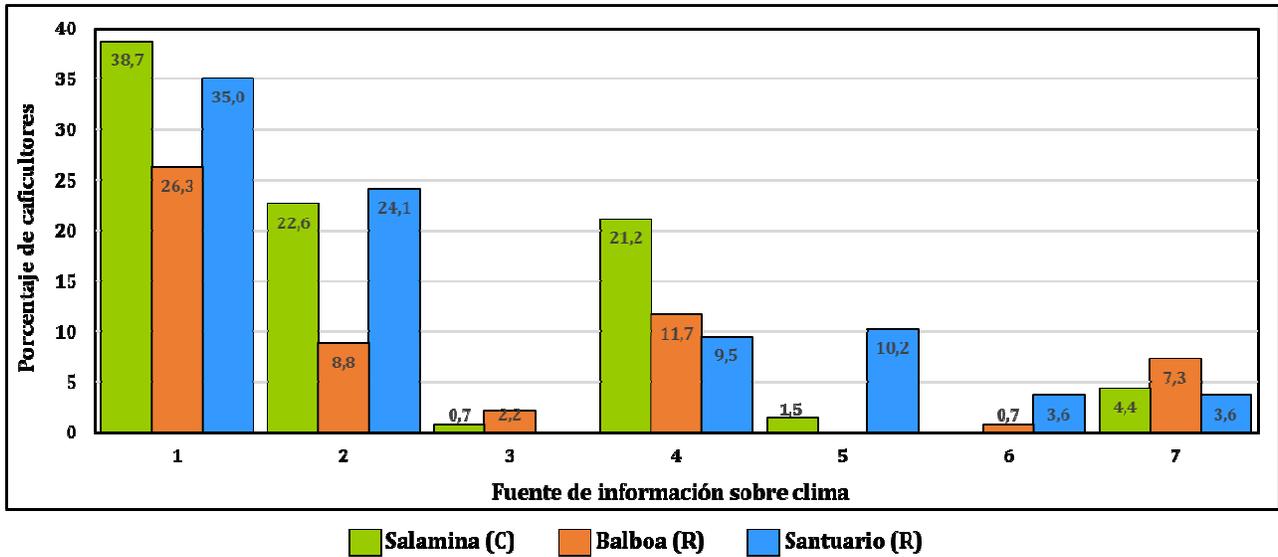
## 2.4 Fuentes y empleo de información sobre clima

Las personas que llevan a cabo su actividad en el medio rural están más expuestas que otras a algún tipo de riesgo relacionado con el comportamiento de la naturaleza, específicamente el clima. Por tanto, los agricultores deben disponer de opciones para manejar el riesgo que enfrentan, en este sentido la cantidad y calidad de información que manejan es fundamental para minimizarlo; los agricultores reciben permanentemente a través de distintos medios esta información, lo cual se constituye en una base fundamental para generar estrategias de mitigación ante los cambios constantes del clima (Podestá *et al*, 2002).

En el estudio se indagó a los caficultores de los tres municipios acerca de las fuentes de información sobre clima y si esta información ha sido de utilidad y en que la emplean; los resultados se presentan en las Figuras 3 y 4.

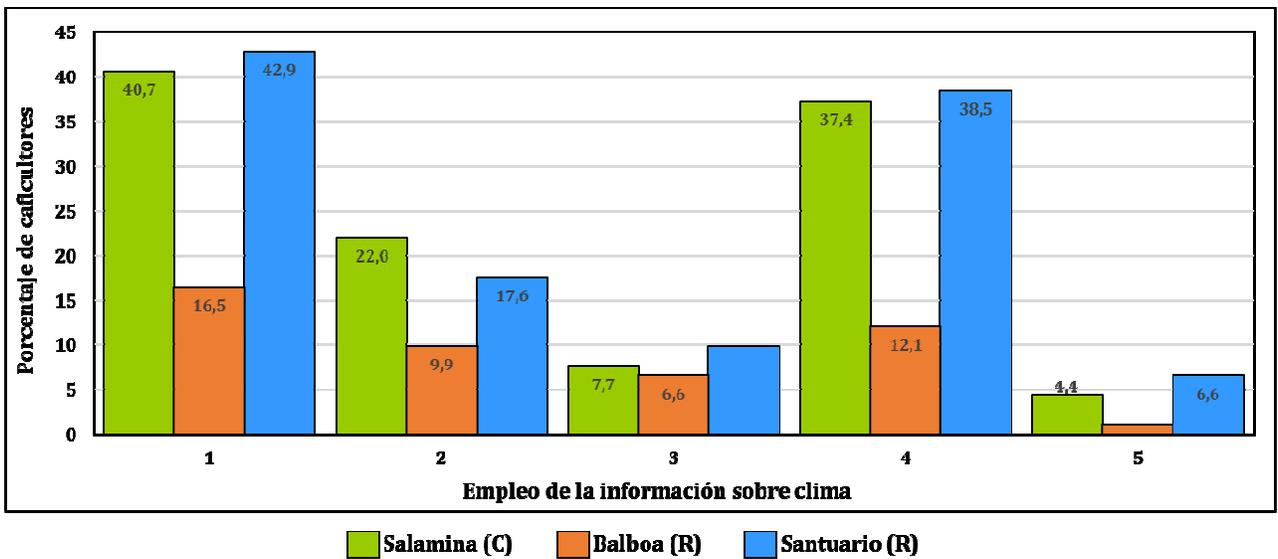
**Municipio de Salamina - Caldas.** El 38,7% de los caficultores manifestó haber recibido información sobre las variables climáticas, específicamente relativas a incrementos de temperatura, radiación solar y disminución de la precipitación. Las principales fuentes de información sobre variabilidad climática fueron el Servicio de Extensión y a través de la radio; otros medios de comunicación donde pueden obtener información, pero no se recurre a ellos, o en menor porcentaje fueron la telefonía móvil, el internet y la televisión.

Cerca del 41,0% de los caficultores emplea la información de clima obtenida principalmente para programar las fertilizaciones del cultivo; es frecuente que los caficultores del municipio recurran a la información de clima para determinar el momento oportuno para las siembras de café y para realizar las renovaciones.



- |   |                                 |   |                             |
|---|---------------------------------|---|-----------------------------|
| 1 | Recibió información sobre clima | 5 | Teléfono móvil              |
| 2 | Servicio de Extensión           | 6 | Internet                    |
| 3 | Vecino, Amigo, Familiar         | 7 | Otro medio: Televisión, CAR |
| 4 | La Radio                        |   |                             |

Figura 3. Acceso y fuentes de información de los caficultores de tres municipios cafeteros



- |   |                                     |   |                                     |
|---|-------------------------------------|---|-------------------------------------|
| 1 | Emplea la información recibida      | 4 | Programar fertilizaciones           |
| 2 | Definir épocas de siembra           | 5 | Programar otras prácticas agrícolas |
| 3 | Fijar épocas de renovación del café |   |                                     |

Figura 4. Empleo de información sobre clima para tomar decisiones en caficultores de tres municipios cafeteros

**Municipio de Balboa - Risaralda.** Solo el 26,3% de los caficultores del municipio manifestaron haber recibido información sobre el clima de la región; y esta información fue obtenida respectivamente de la radio, el servicio de extensión y de la televisión; igualmente es evidente que los caficultores no recurren o no poseen los recursos para informarse a través del Internet y la telefonía móvil sobre las condiciones climáticas.

El 16,5% de los caficultores emplea la información de clima para la programación de las labores de los cultivos; es la programación de las fertilizaciones la más frecuente, seguida de la definición de las épocas de siembra y momentos de realizar las renovaciones del cultivo.

**Municipio de Santuario - Risaralda.** El 35,0% de los caficultores respondió haber recibido información sobre las variables climáticas, específicamente sobre incrementos de temperatura, radiación solar y disminución de la precipitación. Las principales fuentes de información sobre variabilidad climática fueron en su orden el Servicio de Extensión, la telefonía móvil, la radio, el internet y otros medios como la televisión, las corporaciones autónomas o a través de la secretaría de agricultura.

Cerca del 43,0% de los caficultores emplea la información de clima obtenida, principalmente para programar las fertilizaciones del cultivo; definir las épocas de siembra, y programar las renovaciones del cultivo; igualmente el 6,6% de los caficultores se apoyan en la información climática para la realización de otras labores agrícolas como la fertilización, control de plagas y enfermedades, etc.

**Comentario.** Debe considerarse que a pesar de ser bajos los porcentajes de los caficultores que emplean las variables de clima para fijar o programar las prácticas agronómicas del cultivo, no es indicador que el comportamiento del clima no sea determinante al momento de realizar estas prácticas, es decir, los caficultores en general poseen el conocimiento empírico por tradición para la implementación de prácticas agrícolas acordes con las condiciones presentes o futuras de las variables climáticas.

### **Sección 3. Percepción de los caficultores frente a la variabilidad climática**

#### **3.1 Resultados sobre la percepción<sup>2</sup> de los caficultores frente a la variabilidad - análisis general**

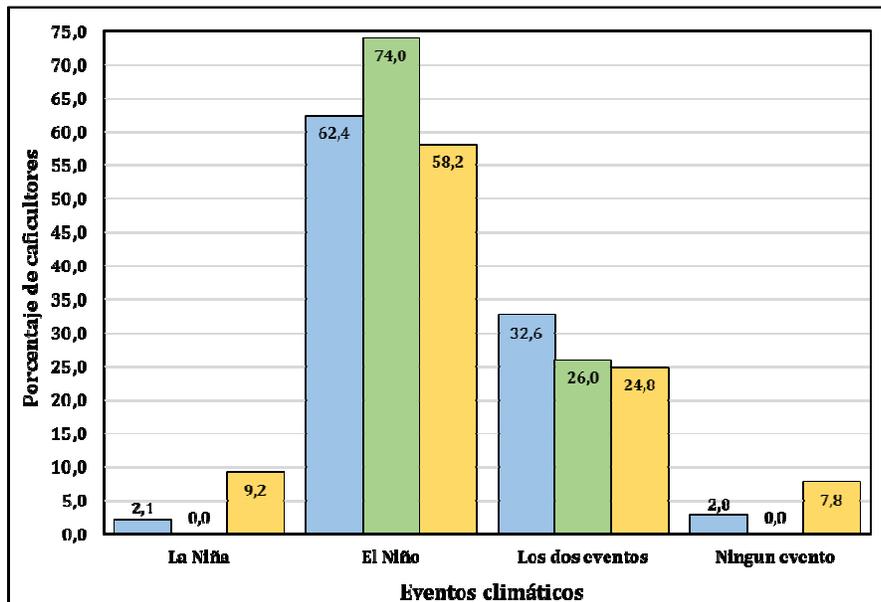
El clima depende de un gran número de factores que interactúan de manera compleja a diferentes escalas, por ello los patrones de comportamiento de los fenómenos meteorológicos como vientos, tormentas eléctricas, vendavales, etc., y de las variables climatológicas como la radiación solar, temperatura, humedad y precipitación tienen un impacto directo y heterogéneo, entre otros, sobre la productividad y rentabilidad de los sistemas de producción y por ende sobre el bienestar de los agricultores; el conocimiento

---

<sup>2</sup> La noción de percepción deriva del término latino *perceptio* y describe tanto a la acción como a la consecuencia de percibir, es decir, de tener la capacidad para recibir mediante los sentidos las imágenes, impresiones o sensaciones externas, o comprender y conocer algo.

de las percepciones y prácticas que tienen los agricultores con respecto a estos factores contribuyen a el diseño de medidas de mitigación y adaptación al clima cambiante (Pinilla *et al*, 2012).

El 62,4% de los caficultores de Salamina, el 74,0% de Balboa y el 58,2% de Santuario consideran que son afectados por las condiciones de clima impuestas por los eventos El Niño. El 32,6%, 26,0% y el 24,8% de los mismos municipios respectivamente, perciben que son afectados tanto por eventos El Niño y La Niña. El 9,2% de los caficultores de Santuario se consideran afectados por los eventos La Niña y el 10,6% de los caficultores de Salamina y Santuario no se sienten afectados por estos eventos (Figura 5).



**Figura 5.** Nivel de afectación por eventos climáticos “El Niño” y “La Niña”.

**Comentario.** El estudio se realizó finalizando un evento El Niño 2015-2016 calificado como muy fuerte (septiembre a diciembre de 2016), por tanto, en la memoria climática del caficultor aun estarían presentes los efectos causado por este evento.

### 3.2 Principales aspectos afectados por condiciones de El Niño - análisis general

Los análisis de los aspectos o variables componentes de los sistemas de producción y que son afectadas por los cambios extremos del clima, fueron mediante análisis de frecuencias y multivariado de correspondencias múltiples (ACM); complementado con un análisis de la relación entre los eventos El Niño y La Niña con sus variables afectadas, mediante una prueba del estadístico Chi<sup>2</sup>.

Los resultados de los análisis, determinaron que el número de dimensiones que agruparon el mayor porcentaje de la variabilidad total, fueron al menos las dos primeras dimensiones; estas agrupaban cerca del 66,7% y 91,0% de esta variabilidad (Tablas 6 y 7).

**Tabla 6.** Valores propios y porcentajes de inercia, para variables relativas al cultivo

	<b>F1</b>	<b>F2</b>	<b>F3</b>	<b>F4</b>	<b>F5</b>
<b>Valor propio</b>	0,17	0,11	0,10	0,09	0,08
<b>Inercia (%)</b>	18,9	11,9	11,2	10,2	8,8
<b>% acumulado</b>	18,9	30,8	42,0	52,2	61,0
<b>Inercia ajustada</b>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Inercia ajustada (%)</b>	59,7	7,0	4,5	1,9	0,1
<b>% acumulado</b>	59,7	66,7	71,2	73,1	73,2

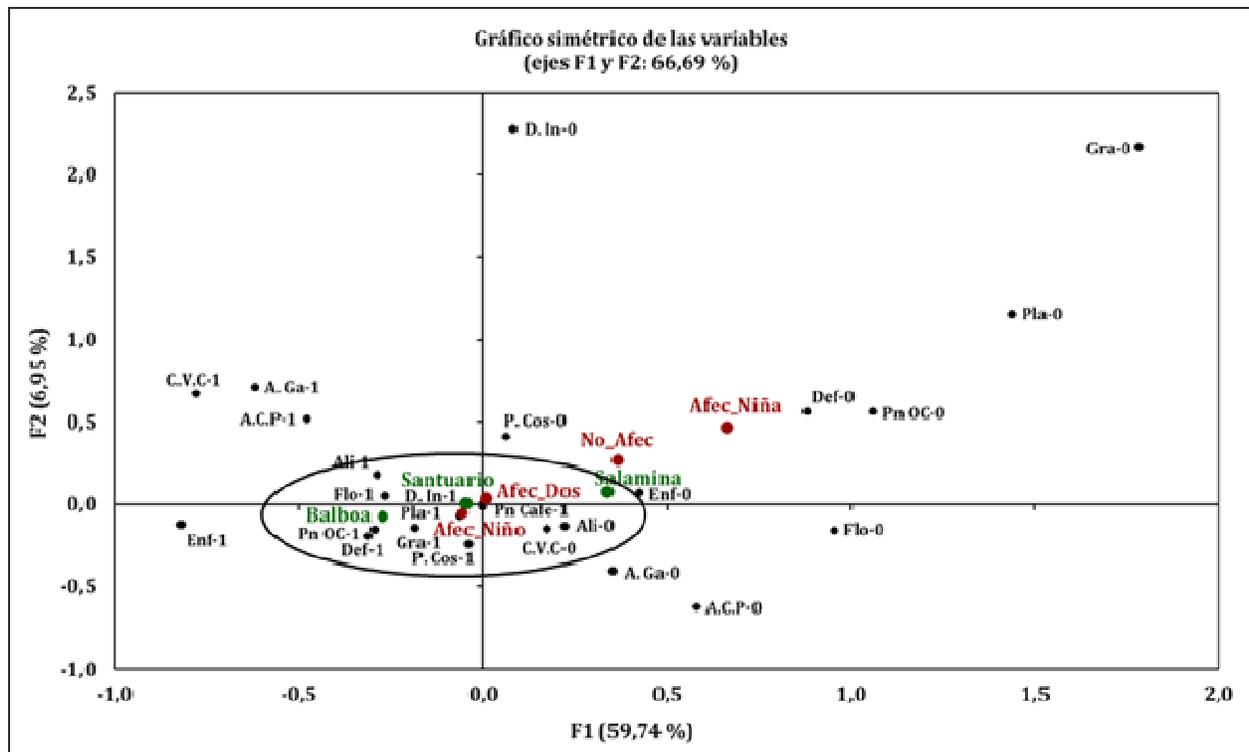
**Tabla 7.** Valores propios y porcentajes de inercia, para variables relativas al infraestructura

	<b>F1</b>	<b>F2</b>	<b>F3</b>	<b>F4</b>	<b>F5</b>
<b>Valor propio</b>	0,32	0,17	0,15	0,13	0,11
<b>Inercia (%)</b>	32,2	17,1	15,4	13,3	11,1
<b>% acumulado</b>	32,2	49,3	64,7	77,9	89,1
<b>Inercia ajustada</b>	0,0	0,0			
<b>Inercia ajustada (%)</b>	90,9	0,1			
<b>% acumulado</b>	90,9	91,0			

**3.2.1 Aspectos afectados relativos al cultivo.** De acuerdo a los ACM, los principales aspectos afectados por eventos “El Niño”, y según el concepto dado por los caficultores de los tres municipios fueron en su orden (Figura 6): La producción del café (100% de los caficultores), la disminución de los ingresos (99,0%), daños ocasionados al grano del café (97,0%). Siguen en orden de relevancia el incremento de plagas básicamente la broca del café (89,0%), la producción de cultivos asociados al café (78,0%), daños producidas a las floraciones del cultivo (78,0%), defoliación de las plantas (74,0%), el incremento en los costos de producción (55,0%) y fue importante para el caficultor un efecto sobre la reducción en la alimentación básica. De acuerdo a los caficultores los efectos de El Niño fueron menos significativos sobre la incidencia de enfermedades en general (34,0%), incremento en los gastos generales de la finca (36,0%) y cambios en la venta del café (18,0% de los caficultores).

**3.2.2 Otros aspectos afectados.** Dado el periodo de evaluación, finalización del evento “El Niño”, los caficultores consideraron no ver afectados sus predios por procesos erosivos (93% de los caficultores), tampoco percibieron afectaciones en los servicios públicos y la salud de sus familias (93,0%); igualmente no consideraron importantes afectaciones en sus viviendas, infraestructura general de las fincas y vías de acceso, Figura 7.

**Comentario.** El análisis grupal muestra que: (i) esta percepción es coincidente para los caficultores de los tres municipios, y (ii) son afectados por el evento El Niño en sus mismas dimensiones sin discriminar por altitud (m) de ubicación del predio, área del mismo, experiencia del caficultor, prácticas agronómicas implementadas, etc.



Pn Oc	Producción de cultivos asociados	C. V. C.	Cambios en la venta del café
Plá	Incremento de plagas	P. Cos	Pérdidas en la cosecha
Enf	Incremento de enfermedades	Def	Defoliación de las plantas
D. In	Disminución de los ingresos	Flo	Daños en las floraciones
A. Ga	Incremento gastos de la finca	Gra	Daños en el grano de café
A. C. P.	Incremento costos de producción	Pn Café	Reducción en la producción
Ali	Disminución de alimentos		

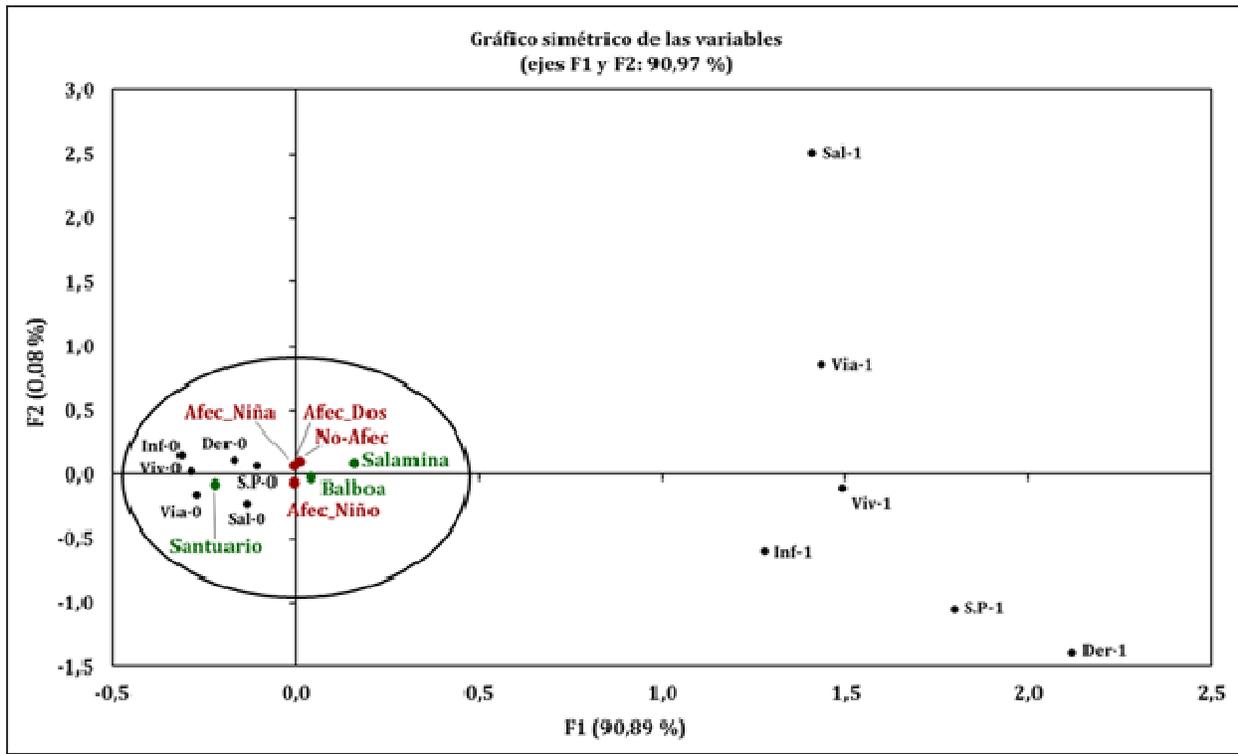
**Figura 6.** Principales aspectos afectados

### 3.3 Contribución de las variables al estadístico $\chi^2$ ( $X^2$ )

La prueba más común para mostrar independencia entre variables es la Prueba  $X^2$ , esta prueba compara las frecuencias esperadas y calculadas. Y permite determinar si existe una relación entre dos variables categóricas. Es de resaltar que esta prueba nos indica si existe o no una relación entre las variables, pero no indica el grado o el tipo de relación; es decir, no indica el porcentaje de influencia de una variable sobre la otra o la variable que causa la influencia (Tinoco, 2008). La prueba de independencia de  $X^2$ , parte de la hipótesis que las variables afectación por eventos climático (El Niño y La Niña) y las variables relativas al cultivo del café y la infraestructura de la finca, son independientes; es decir, que no existe ninguna relación entre ellas y por lo tanto ninguna ejerce influencia sobre la otra. El objetivo de esta prueba es comprobar la hipótesis mediante el nivel de significación:

Si  $p < 0,05$  el resultado es significativo, es decir, rechazamos la hipótesis nula de independencia y por lo tanto concluimos que ambas variables estudiadas son dependientes,

existe una relación entre ellas. Esto significa que existe menos de un 5% de probabilidad de que la hipótesis nula sea cierta en nuestra población.



Inf	Daños a la infraestructura de la finca	Sal	Efectos sobre la salud
Viv	Daños a las viviendas	S. P.	Afectación de los servicios públicos
Via	Dalos a las vías de acceso	DER	Incremento de los procesos erosivos

**Figura 7.** Principales aspectos afectados

Si  $p > 0,05$  el resultado no es significativo, es decir, aceptamos la hipótesis nula de independencia y por lo tanto concluimos que ambas variables estudiadas son independientes, no existe una relación entre ellas. Esto significa que existe más de un 5% de probabilidad que la hipótesis nula sea cierta en nuestra población y lo consideramos suficiente para aceptar. El valor de 0,05 es un valor establecido de acuerdo al nivel de confianza del 95%.

En la Tabla 8 se presenta los resultados de la prueba  $\chi^2$ , en esta tabla de temperatura el color azul intenso indica una relación estadística significativa entre variables ( $p < 0,05$ ) y los colores azul claro indican que no existe ninguna relación entre variables ( $p > 0,05$ ). En este sentido es evidente una relación significativa de los Evento El Niño y una acción conjunta entre El Niño y La Niña sobre las variables producción de café, producción de otros cultivos, aumento de plagas especialmente broca del café, y disminución de los ingresos de las fincas cafeteras. Igualmente existe una relación fuerte entre la reducción de la producción de café con el incremento de plagas y enfermedades, disminución del ingreso, aumento de los

gastos generales de las fincas, aumento en los costos de producción, disminución del ingreso familiar, reducción en la alimentación básica, etc.

Variab	La Niña	El Niño	Ambos	No Afec	Pn Café	Pn OC	Pla	Enf	D. In	A. Ga	A.C.P	Ali	C.V.C	P. Cos	Def	Flo	Gra
La Niña		11	4,6	0,1	0,1	3,5	10,7	3,7	0	0,7	1,7	0,6	1,4	2,6	3	0,4	6
El Niño	11		81	1,8	0	0,1	0,5	1	0	3,7	1,6	0,1	3,8	0	0	0,5	0,2
Ambos	4,6	81		0,8	0	0	0	5,1	0	12,1	5,9	0,5	6,7	0,3	0,3	0,7	0,1
No Afec	0,1	1,8	0,8		1	0,4	2,3	0,9	0,1	1	1,4	0	0,5	0,3	0,5	0,5	2,5
Pn Café	0,1	0	0	1		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pn OC	3,5	0,1	0	0,4	0		0,8	2,7	0,1	0,1	0,6	0	1,6	0,1	1,8	1,2	0,1
Pla	10,7	0,5	0	2,3	0	0,8		1,7	0	0	0,3	0,1	0	0	0,3	0,4	0,3
Enf	3,7	1	5,1	0,9	0	2,7	1,7		0	4	2,5	0,3	16,6	0,6	6	1,5	0,2
D. In	0	0	0	0,1	0	0,1	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0
A. Ga	0,7	3,7	12,1	1	0	0,1	0	4	0		22,4	2,5	1,6	0,2	0,2	1,1	0
A.C.P	1,7	1,6	5,9	1,4	0	0,6	0,3	2,5	0	22,4		2,6	6,8	0,6	0,2	1,4	0,1
Ali	0,6	0,1	0,5	0	0	0	0,1	0,3	0	2,5	2,6		0,6	6,2	0,6	0,7	0
C.V.C	1,4	3,8	6,7	0,5	0	1,6	0	16,6	0	1,6	6,8	0,6		1	0,2	0,8	0
P. Cos	2,6	0	0,3	0,3	0	0,1	0	0,6	0	0,2	0,6	6,2	1		1	0	0
Def	3	0	0,3	0,5	0	1,8	0,3	6	0	0,2	0,2	0,6	0,2	1		1,7	0,1
Flo	0,4	0,5	0,7	0,5	0	1,2	0,4	1,5	0	1,1	1,4	0,7	0,8	0	1,7		0
Gra	6	0,2	0,1	2,5	0	0,1	0,3	0,2	0	0	0,1	0	0	0	0,1	0	

Pn Café	Reducción en la producción	Ali	Disminución de alimentos
Pn Oc	Producción de cultivos asociados	C. V. C.	Cambios en la venta del café
Pla	Incremento de plagas	P. Cos	Pérdidas en la cosecha
Enf	Incremento de enfermedades	Def	Defoliación de las plantas
D. In	Disminución de los ingresos	Flo	Daños en las floraciones
A. Ga	Incremento gastos de la finca	Gra	Daños en el grano de café
A. C. P.	Incremento costos de producción		

**Tabla 8.** Prueba de independencia ( $\chi^2$ ) entre variables

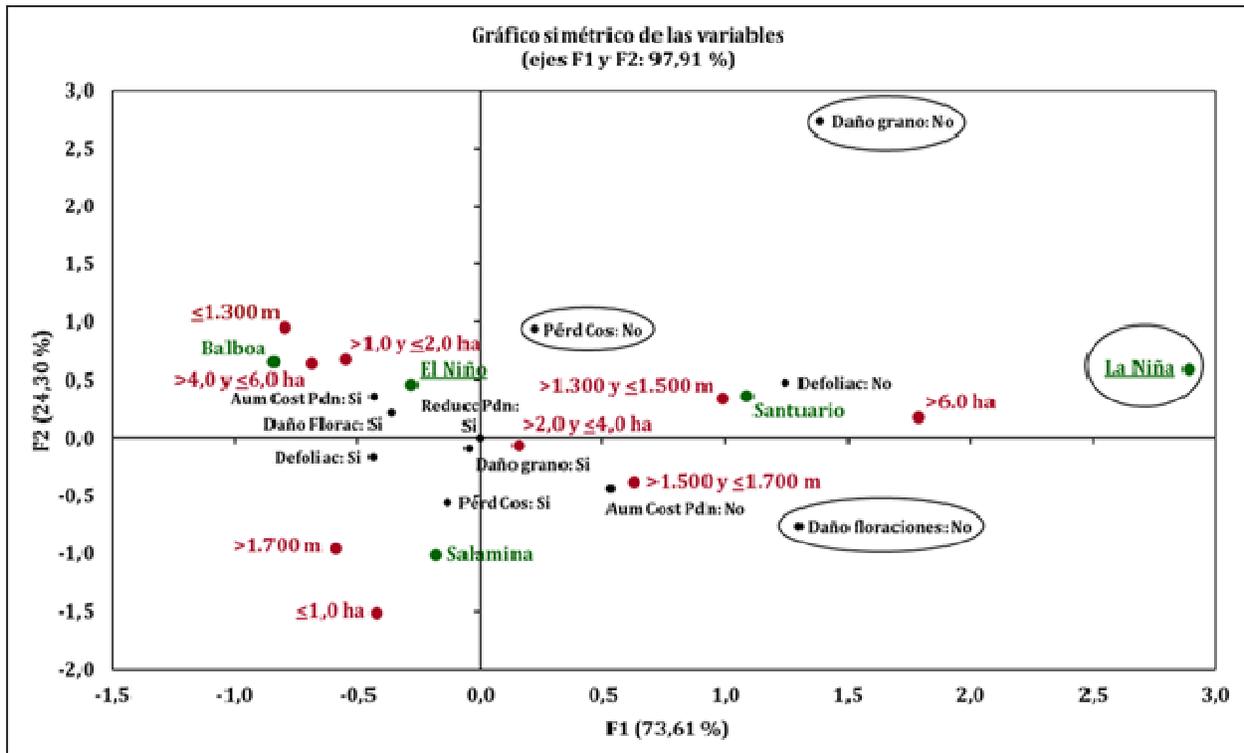
**Comentario.** El caficultor puede verse ante situaciones complejas para el manejo del sistema de producción, pues es visible una relación inversa entre la disminución del ingreso y los gastos generales de la finca, los costos de producción, alimentación familiar; lo cual podría interpretarse como una condición de vulnerabilidad frente a eventos climáticos, específicamente El Niño.

### 3.4 Variables afectadas de acuerdo a la ubicación altitudinal y del área del predio cafetero

Se analizó si el caficultor percibe que las bajas precipitaciones, altas temperaturas, incremento de la radiación solar, etc., o eventos contrarios, y su efecto sobre algunas variables como daños en el grano, en las floraciones, en el follaje del cultivo, lo que afecta directamente la producción, estaba relacionada con la altitud donde se ubican los predios y el área de las fincas establecidas con café; estos análisis se realizaron mediante ACM, los resultados se presentan en la Figuras 8.

Los resultados de los análisis muestran que las variables que se relacionan directamente con la producción del café, como: calidad del grano del café, floraciones, follaje de la planta,

calidad de la cosecha, y adicionalmente, los costos de producción; son afectados directa y negativamente por los eventos El Niño, independientemente del municipio, ubicación altitudinal del predio cafetero y del área establecida con café, es decir, no es evidente un patrón de afectación por eventos El Niño de estas variables, los efectos se dan a cualquier nivel. A excepción de los predios cafeteros de menos de 1,0 ha y ubicados por encima de 1.700 m en el municipio de Salamina, que comprendieron solo 3,4% de la muestra total. Se hará una discusión de este resultado por municipio.



**Figura 8.** Variables afectadas de acuerdo a la ubicación altitudinal (m) y del área del predio cafetero

**Municipio de Salamina, Caldas.** El 33,0% de los predios afectados por eventos El Niño poseen un área con café inferior a 2,0 ha y están ubicados por encima de los 1.700 m; el 18,8% de estas fincas y ubicadas a esta misma altitud poseen áreas con café entre 2,0 y 4,0 ha. La distribución porcentual de los predios cafeteros ubicados entre 1.500 y 1.700 m y afectados por eventos El Niño es del 10,6% con un área entre 1,0 y 2,0 ha, igual porcentaje para las áreas con café >2,0 y <4,0 ha; el 7,1 de las fincas cafeteras con áreas <1,0 ha son afectadas a esta altitud. Por debajo de los 1.300 m, parece no ser significativo este efecto (Tabla 9).

**Municipio de Balboa, Risaralda.** El grado de afectación por eventos El Niño se da entre los 1.300 y 1.500 m, zona altitudinal donde se desarrolla la caficultura del municipio. A 1.300 m son afectadas el 8,1% de las fincas con menos de 1,0 ha con café; igualmente son afectadas el 24,3% y el 23,0% de los predios cafeteros con áreas entre 1,0 y <2,0 ha y 2,0 y <4,0 ha respectivamente; a esta altitud las fincas con áreas en café superiores a 4,0 ha son cercanas al 5,0%. Entre 1.300 y

1.500 el porcentaje de predios <1,0 ha y superiores a 6,0 ha, afectados por eventos El Niño fueron cercanos al 6,7% (Tabla 10).

**Tabla 9.** Porcentaje de predios afectados por eventos El Niño según ubicación altitudinal y área con café. Municipio de Salamina, Caldas

Altitud	Área de la finca con café (ha)				
	≤1,0	>1,0 y ≤2,0	>2,0 y ≤4,0	>4,0 y ≤6,0	>6,0
≤1.300	1,2	0,0	1,2	0,0	0,0
>1.300 y ≤1.500	5,9	4,7	5,9	0,0	0,0
>1.500 y ≤1.700	7,1	10,6	10,6	4,7	2,4
>1.700	16,5	16,5	18,8	2,4	1,2
<b>% Total</b>	<b>30,7</b>	<b>31,8</b>	<b>36,5</b>	<b>7,1</b>	<b>3,6</b>

**Tabla 10.** Porcentaje de predios afectados por eventos El Niño según ubicación altitudinal y área con café. Municipio de Balboa, Risaralda

Altitud	Área de la finca con café (ha)				
	≤1,0	>1,0 y ≤2,0	>2,0 y ≤4,0	>4,0 y ≤6,0	>6,0
≤1.300	8,1	24,3	23,4	5,4	4,5
>1.300 y ≤1.500	3,6	9,9	14,4	2,7	2,7
>1.500 y ≤1.700	0,0	0,0	0,9	0,0	0,0
>1.700	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>% Total</b>	<b>11,7</b>	<b>34,2</b>	<b>38,7</b>	<b>8,1</b>	<b>7,2</b>

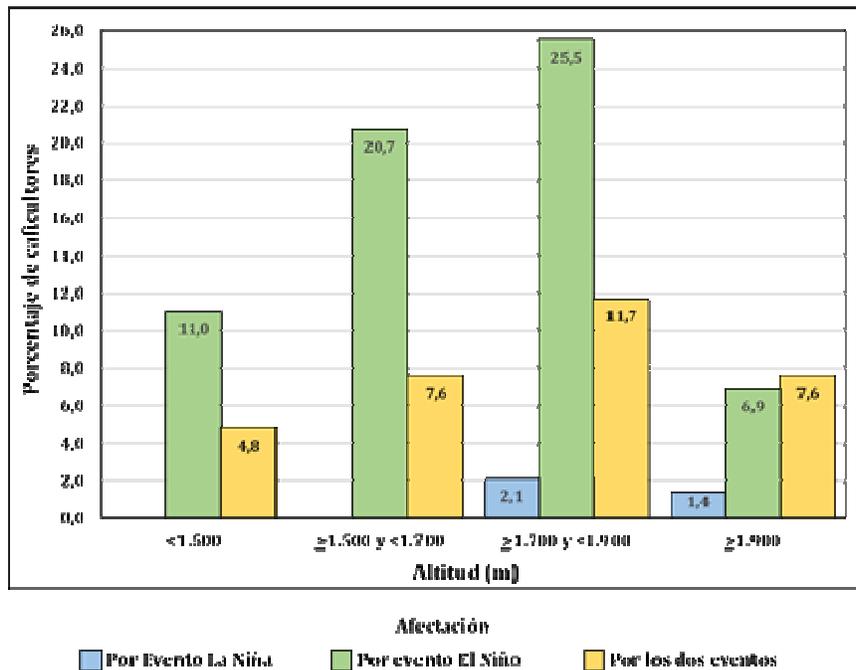
**Municipio de Santuario, Risaralda** En este municipio entre el 12,0% y 13,0% de las fincas <2,0 ha son afectadas por eventos El Niño; también se percibe que fueron afectadas el 60,0% de las fincas ubicadas entre los 1.300 y >1.700 m, estas fincas tuvieron áreas establecidas con café entre 2,0 a 4,0 y superiores a 6,0 ha. Al parecer los efectos por eventos El Niño, fueron menores en las fincas de menos área con café (Tabla 11).

**Tabla 11.** Porcentaje de predios afectados por eventos El Niño según ubicación altitudinal y área con café. Municipio de Balboa, Risaralda

Altitud	Área de la finca con café (ha)				
	≤1,0	>1,0 y ≤2,0	>2,0 y ≤4,0	>4,0 y ≤6,0	>6,0
≤1.300	3,5	3,5	2,4	4,7	3,5
>1.300 y ≤1.500	1,2	5,9	8,2	3,5	17,6
>1.500 y ≤1.700	5,9	2,4	11,8	3,5	4,7
>1.700	1,2	1,2	8,2	3,5	3,5
<b>% Total</b>	<b>11,8</b>	<b>13</b>	<b>30,6</b>	<b>15,2</b>	<b>29,3</b>

### 3.5 Percepción de los caficultores sobre la variabilidad climática - análisis por municipio

**Municipio de Salamina, Caldas.** El 3,5% de los caficultores del municipio, con sistemas de producción ubicados por encima de 1.700 m, se sienten afectados por eventos La Niña (alta precipitación, reducción de la temperatura y radiación solar, etc.). En cuanto a la percepción de afectación por eventos El Niño (reducción en la precipitación, incremento en la temperatura ambiental y radiación solar, etc.) fueron los caficultores con sus predios ubicados entre 1.500 y 1.900 m, quienes se sintieron más afectados (46,2%); el 11,0% de los caficultores ubicados <1.500 m y el 6,9% por arriba de los 1.900 m, se sientes afectados por este evento (Figura 9).

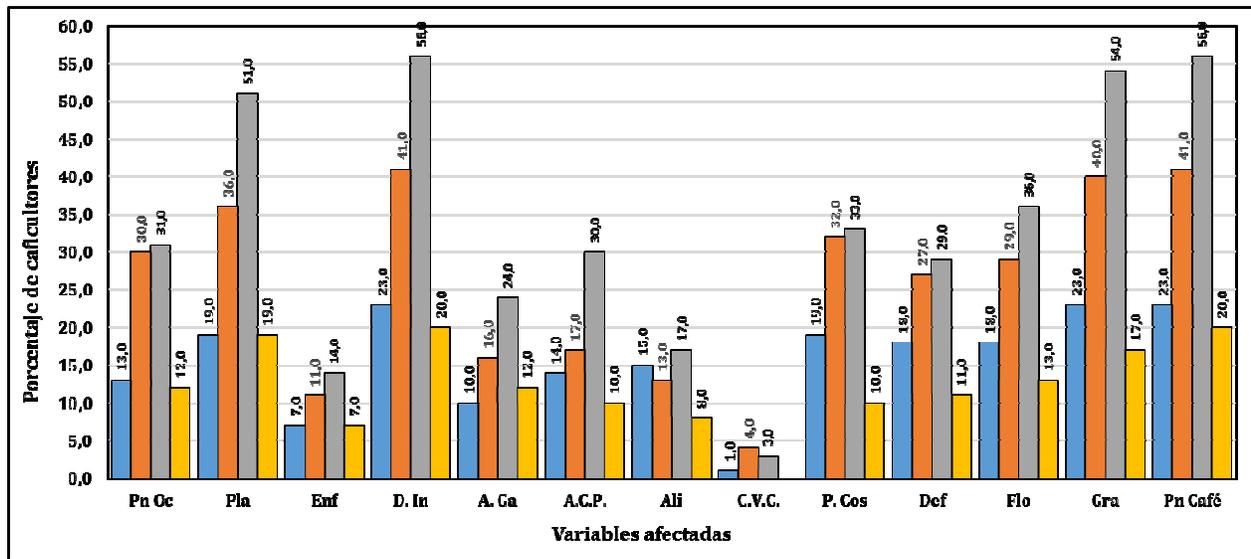


**Figura 9.** Porcentaje de caficultores del municipio de Salamina – Caldas, afectados por eventos climáticos.

Los aspectos afectados en gran porcentaje, según los caficultores con los predios ubicados entre a altitudes entre 1.500 y 1.900 m fueron en su orden: Disminución de los ingresos por afectación en la producción del cultivo (56,0%); daños directos al grano (54,0%) lo cual tiene implicaciones sobre la producción y el ingreso; incremento en la incidencia de plagas siendo las más frecuentes *hypothemus hampei* (broca del café) y *Oligonychus yothersi* (arañita roja) (51,0%); fueron igualmente afectados aspectos como la producción de cultivos asociados al café, pérdidas en las cosechas, daños a las floraciones del café, y defoliaciones en las plantas (Figura 10).

Los aspectos pertinentes a daños a la infraestructura de la finca, daños a las viviendas, daños en las vías de acceso externas e internas, efectos sobre la salud de los miembros de los grupos familiares, afectación en los servicios públicos e incremento de los procesos erosivos, parecieron no haber tenido efecto alguno por el evento El Niño presentado en este momento (Figura 7).

**Municipio de Balboa – Risaralda.** Los caficultores indican no sentirse afectados por los eventos climático La Niña; el 23,3% y 25,3% con los sistemas de producción ubicados por debajo de los 1.200 m y entre los 1.200 y 1.300 m sintieron haberse visto afectados por eventos El Niño; solo el 8,0% de estos caficultores cuyas fincas se ubican por encima de 1.400 m, consideraron efectos por este mismo evento. El 6,5%, promedio, de los caficultores percibieron efectos cuando se presentaron eventos alternos El Niño y La Niña (Figura 11).



- |          |                                  |          |                              |
|----------|----------------------------------|----------|------------------------------|
| Pn Oc    | Producción de cultivos asociados | C. V. C. | Cambios en la venta del café |
| Pla      | Incremento de plagas             | P. Cos   | Pérdidas en la cosecha       |
| Enf      | Incremento de enfermedades       | Def      | Defoliación de las plantas   |
| D. In    | Disminución de los ingresos      | Flo      | Daños en las floraciones     |
| A. Ga    | Incremento gastos de la finca    | Gra      | Daños en el grano de café    |
| A. C. P. | Incremento costos de producción  | Pn Café  | Reducción en la producción   |
| Ali      | Disminución de alimentos         |          |                              |

Figura 10. Principales aspectos afectados por eventos climáticos en los caficultores del municipio de Salamina – Caldas

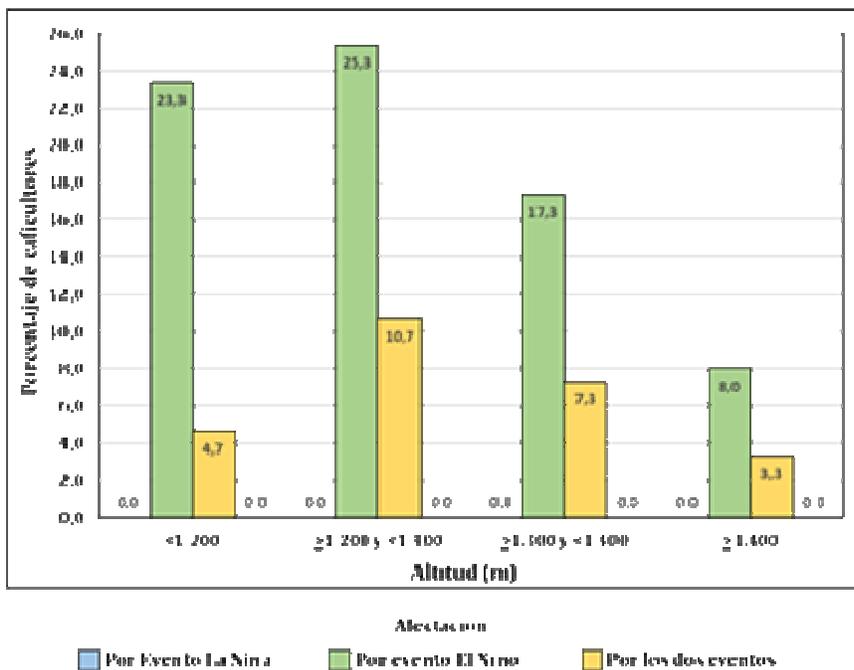
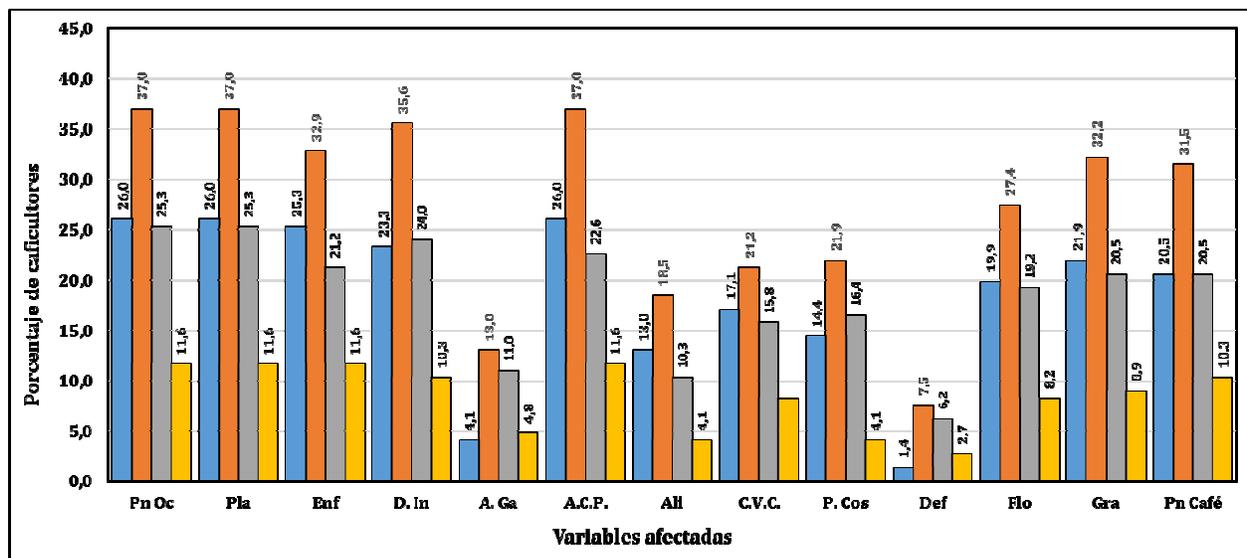


Figura 11. Porcentaje de caficultores del municipio de Balboa – Risaralda, afectados por eventos climáticos.

Fueron los caficultores con sus predios cafeteros ubicados a una altitud entre 1.200 y 1.300 m quienes percibieron mayor afectación por el periodo denominado El Niño, siendo, a su consideración, que los aspectos más afectados en esta época fueron la producción de cultivos alternos o asociados al café, el incremento de plagas específicamente la broca del café, la disminución de los ingresos, aumento en los costos de producción, efectos adversos en la floración del café y daños sustanciales al grano, con la consecuente pérdida de producción. Percepciones similares, aunque en menor porcentaje, tuvo los caficultores con sus predios ubicados a una altitud inferior a los 1.200 (Figura 12).

Indicaron los caficultores, en todas sus altitudes, que las variables menos afectadas por eventos El Niño fueron la defoliación de las plantas ocasionada por deficiencias hídricas, altas temperaturas, alta radiación solar, es decir, el estrés de las plantas de café impuesto por condiciones adversas, no parecen estar relacionados; tampoco tuvo marcada incidencia este evento, sobre el incremento de los gastos generales de la finca (Figura 12).

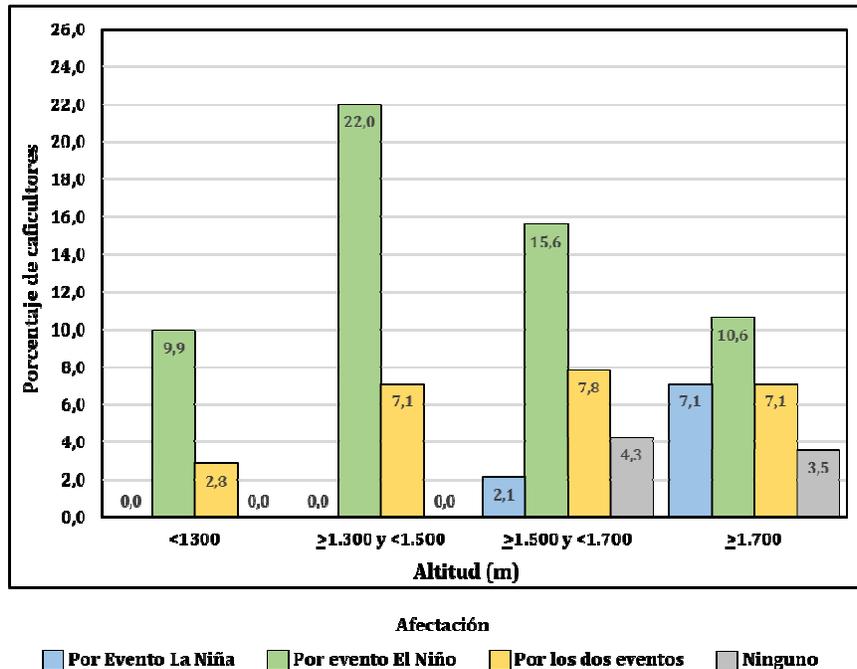


Altitud (m)			
<1.200	≥1.200 y <1.300	≥1.300 y <1.400	≥1.400
Pn Oc	Producción de cultivos asociados	C. V. C.	Cambios en la venta del café
Pla	Incremento de plagas	P. Cos	Pérdidas en la cosecha
Enf	Incremento de enfermedades	Def	Defoliación de las plantas
D. In	Disminución de los ingresos	Flo	Daños en las floraciones
A. Ga	Incremento gastos de la finca	Gra	Daños en el grano de café
A. C. P.	Incremento costos de producción	Pn Café	Reducción en la producción
Ali	Disminución de alimentos		

**Figura 12.** Principales aspectos afectados en los caficultores del municipio de Balboa – Risaralda, por eventos climáticos

**Municipio de Santuario – Risaralda.** La percepción de los caficultores del municipio de Santuario en Risaralda, indicó que son los caficultores con los sistemas de producción ubicados entre 1.300 y 1.500 m de altitud quienes en mayor porcentaje (22,0%) se sienten

afectados por eventos El Niño, continúan con alto grado de afectación por el mismo evento los predios cafeteros ubicados entre 1.500 y 1.700 m (15,6%). Solo el 7,3% promedio de los caficultores manifestó sentirse afectados por eventos La Niña y El Niño; y cerca del 4,0% de los caficultores perciben que no son afectados por ninguno de los eventos, este porcentaje de caficultores están ubicados por encima de 1.700 m (Figura 13).



**Figura 13.** Porcentaje de caficultores del municipio de Santuario – Risaralda, afectados por eventos climáticos.

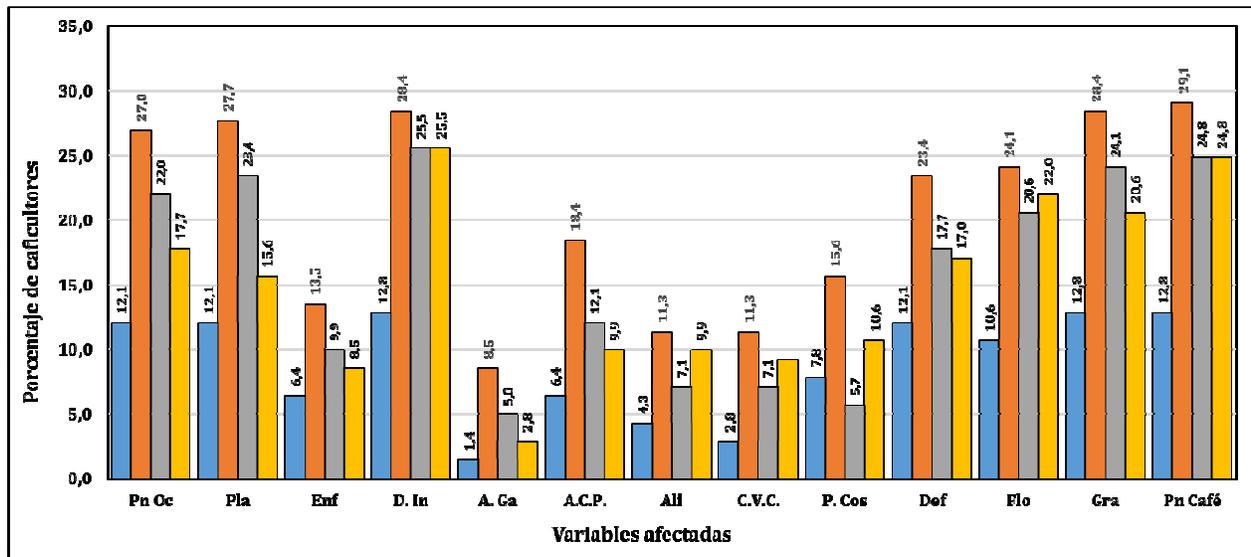
Los aspectos de los sistemas de producción en su conjunto que perciben y sienten los caficultores que más se afectan durante las épocas de veranos intensos son la reducción de los ingresos generados del cultivo, aspecto estrechamente relacionado con afectación de la producción reflejadas en daños ocasionados al grano del café, daños a las floraciones y defoliaciones de las plantas. Perciben los caficultores que igualmente se ven afectados en otros cultivos asociados al café, como en todos los municipios la incidencia de plagas es mayor y es mayor el aumento en los costos de producción (Figura 14).

Los aspectos pertinentes a daños a la infraestructura de la finca, daños a las viviendas, daños en las vías de acceso externas e internas, efectos sobre la salud de los miembros de los grupos familiares, afectación en los servicios públicos e incremento de los procesos erosivos, parecieron no haber tenido efecto alguno por el evento El Niño presentado en este momento (Figura 7).

#### **Sección 4. Estrategias de adaptación de los sistemas de producción a la variabilidad climática**

La adaptación de los sistemas de producción con café a la variabilidad climática es esencial para asegurar la productividad, la rentabilidad, fomentar la alimentación y mitigación de la pobreza y la gestión sostenible y conservación de los recursos naturales. Es evidente las repercusiones de la variabilidad climática en forma de precipitaciones irregulares e impredecibles, aumento de periodos secos prolongados acompañados de altas

temperaturas, disminución en la disponibilidad de agua en el suelo para el buen desarrollo y producción del cafeto, entre otras; los cambios en las condiciones meteorológicas también favorecen la incidencia de plagas y enfermedades que afectan el cultivo.



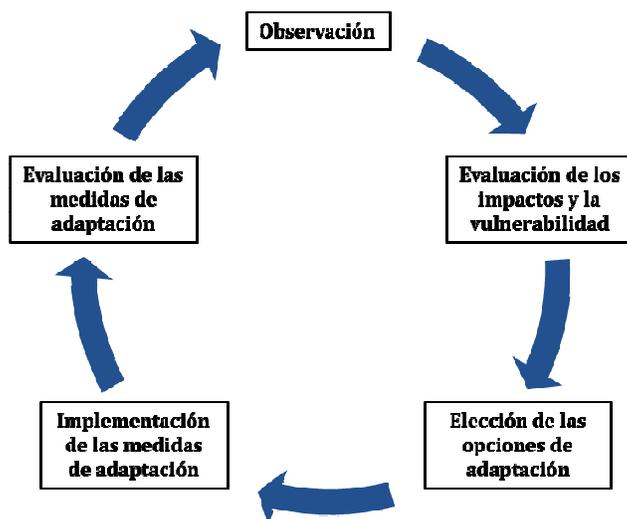
Altitud (m)							
■	<1.300	■	≥1.300 y <1.500	■	≥1.500 y <1.700	■	≥1.700
Pn Oc	Producción de cultivos asociados	C. V. C.	Cambios en la venta del café				
Pla	Incremento de plagas	P. Cos	Pérdidas en la cosecha				
Enf	Incremento de enfermedades	Def	Defoliación de las plantas				
D. In	Disminución de los ingresos	Flo	Daños en las floraciones				
A. Ga	Incremento gastos de la finca	Gra	Daños en el grano de café				
A. C. P.	Incremento costos de producción	Pn Café	Reducción en la producción				
Ali	Disminución de alimentos						

**Figura 14.** Principales aspectos afectados en los caficultores del municipio de Santuario – Risaralda, por eventos climáticos

### 4.1 Elementos clave de un proceso de adaptación

Dado que la reducción de la vulnerabilidad es la base de la adaptación, se requiere de un conocimiento detallado de quién es vulnerable y por qué. Esto implica analizar tanto la exposición actual a los impactos y estrés climática (Observación), así como analizar los modelos de impactos climáticos futuros. Con esta información se pueden diseñar e implementar estrategias de adaptación adecuadas. El monitoreo y evaluación de la eficacia de las actividades y los productos, como asimismo poder compartir los conocimientos y lecciones aprendidas, también constituyen componentes esenciales del proceso de adaptación, Figura 15 (IPCC, 2007). Ante este hecho los caficultores han adoptado, en muchos casos sin proponérselo, estrategias de adaptación como respuesta a las variaciones frecuentes del clima que les han permitido mantenerse como productores de café activos;

acciones que han denominarse “Adaptación Autónoma”<sup>3</sup>. Como estrategias de adaptación se pueden mencionar:



**Figura 15.** Elementos clave de un proceso de adaptación a la variabilidad climática (IPCC, 2007)

***Altas densidades de siembra del café.*** Al establecer el café a altas densidades de siembra, representada en distancias cortas entre surcos y plantas, se reduce la evaporación del suelo por la cobertura del follaje impuesta por los árboles; se obliga a un desarrollo radicular del café en forma vertical, por tanto, la planta absorbe agua de horizontes más profundos del suelo.

***Empleo de variedades resistentes a la roya del café.*** En épocas de alta precipitación, bajas temperaturas, baja radiación solar, como ocurre en épocas de La Niña se incrementa la incidencia y severidad de la roya del café en las variedades susceptibles; como estrategia para minimizar este impacto es el establecimiento de variedades resistentes a la roya del cafeto como Colombia, Castillo y Tabi.

***Establecimiento de un plan de renovación.*** El principal objetivo es el mantenimiento de una plantación joven, productiva y rentable; adicionalmente las plantas jóvenes tardan más tiempo en iniciar a presentar los síntomas por deficiencias hídricas en épocas de verano, como son marchitez, defoliación, etc.

***Plan de nutrición adecuado.*** Un adecuado plan de fertilización basado en los análisis de suelos, con la aplicación de las dosis y frecuencias recomendadas en el análisis, se reflejará en un cultivo bien nutrido, bien desarrolladas; plantas en este estado tardan más tiempo en

---

<sup>3</sup> Reacción independiente que realizan las comunidades y grupos de agricultores con sus propios recursos, conocimientos locales y habilidades, lo que supone una capacidad de respuesta endógena o resiliencia a los riesgos impuestos por el cambio climático (Rodríguez y Smyle, 2013).

iniciar a presentar los síntomas por deficiencias hídricas en épocas de verano, como son marchitez, defoliación, etc.

**Cobertura de arvenses.** Mediante el manejo selectivo de arvenses permitiendo el establecimiento de coberturas nobles, se contribuye a la reducción de la evaporación del suelo.

**Reducción de sitios perdidos en las fincas.** Sitios no sembrados con café, no solo afecta los ingresos económicos del caficultor, si el porcentaje de pérdida es superior al 15%, si no que en estas áreas es mayor la evaporación del suelo, comparada con la evaporación de un sitio establecido con café.

**Establecimiento de árboles de sombrío.** En épocas de deficiencias hídricas marcadas, los árboles de sombra y el follaje depositados por ellos, contribuyen a la conservación de la humedad del suelo.

**Establecimiento de los cultivos en los sitios adecuados.** El establecimiento de cultivos a libre exposición solar donde la radiación solar es la apropiada para el cultivo, no se registran altas temperaturas, la precipitación es la apropiada para el café y por tanto no se presentan deficiencias hídricas en el suelo, es una estrategia de adaptación del sistema de producción a la variabilidad climática.

En los Boletines Agrometeorológicos Cafeteros publicados en la plataforma Agroclimática <http://agroclima.cenicafe.org/boletin-agrometeorologico>, los caficultores e interesados encuentran la información climática para la región cafetera de Colombia y para cada uno de los meses del año, y su relación con las prácticas agronómicas para el cultivo del café, dependiendo de la región y el estado de crecimiento del cultivo.

En este aparte se presentan los resultados sobre los análisis realizados en los predios cafeteros de los municipios de Salamina en Caldas y en Balboa y Santuario en Risaralda, sobre estrategias de adaptación con las que los caficultores han logrado hacer frente a la variabilidad climática y mantenerse en el sistema productivo.

**Diseño y Análisis estadístico.** A la encuesta semiestructurada para el registro y análisis sobre la vulnerabilidad de los sistemas de producción a la variabilidad climática, se incluyeron y valoraron indicadores tendientes a identificar prácticas agronómicas establecidas por los caficultores y que contribuyeran a minimizar los efectos que las variaciones climáticas pudieran imponer sobre el cultivo.

Con la información registrada se realizaron análisis multivariado mediante Análisis de Correspondencias Múltiples (ACM), análisis de frecuencias; con estos análisis se pretendió identificar las relaciones entre las variables de interés (Afectación por eventos Enso) y las prácticas de adaptación fijadas por los caficultores para hacer frente a la variabilidad.

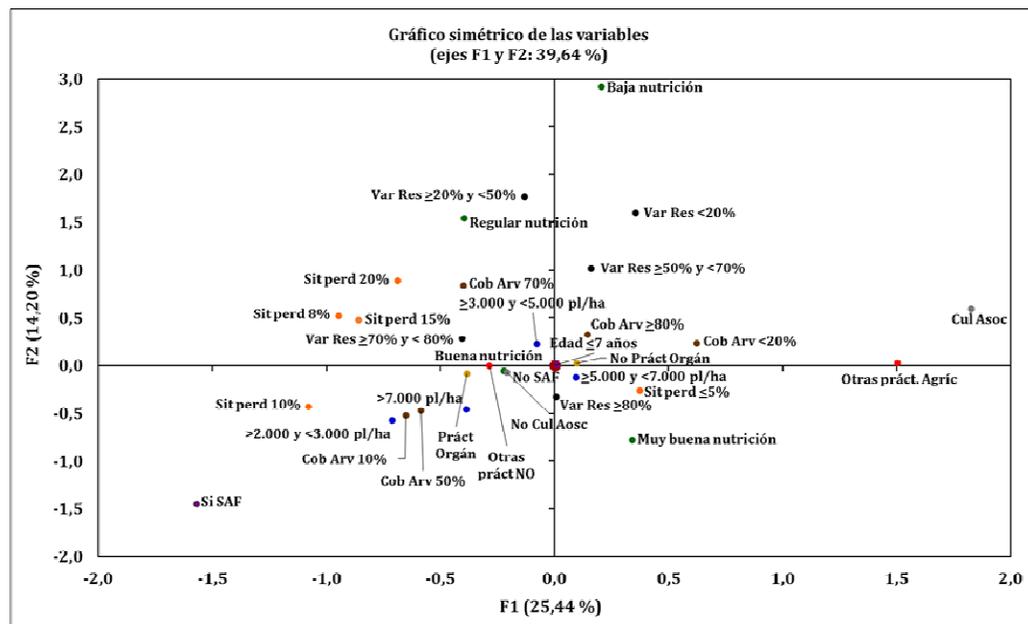
## 4.2 Principales estrategias de adaptación a la variabilidad climática – análisis general

Se estudió mediante Análisis de Correspondencias Múltiples (ACM), las principales prácticas agronómicas que establecen los caficultores de los tres municipios y que, en gran medida, contribuyen y pueden ser valoradas como estrategias de adaptación para hacer frente a la variabilidad climática. Al analizar y determinar el número de dimensiones que agruparan el mayor porcentaje de la variabilidad total, se encontró que fueron al menos las dos primeras dimensiones las que agrupan cerca del 40,0% de esta variabilidad (Tabla 12).

**Tabla 12.** Valores propios y porcentajes de inercia, para variables relativas a las estrategias de adaptación

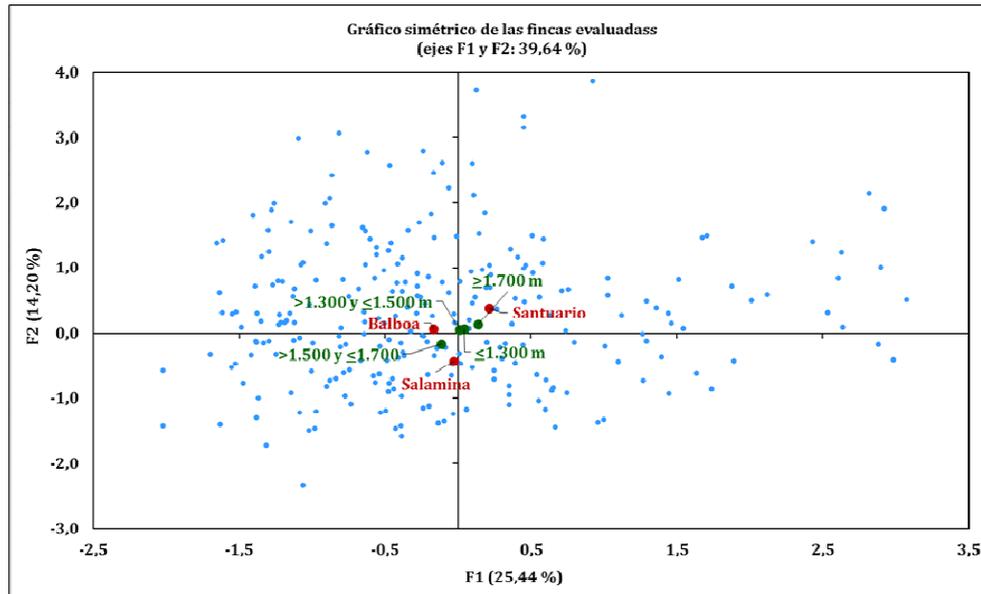
	F1	F2	F3	F4	F5
<b>Valor propio</b>	0,16	0,15	0,14	0,13	0,13
<b>Inercia (%)</b>	7,11	6,4	6,0	5,5	5,5
<b>% acumulado</b>	7,11	13,5	19,5	25,1	30,5
<b>Inercia ajustada</b>	0,005	0,003	0,002	0,001	0,001
<b>Inercia ajustada (%)</b>	25,4	14,2	9,2	4,7	4,2
<b>% acumulado</b>	25,4	39,6	48,8	53,5	57,7

Las prácticas implementadas por los caficultores con el propósito de incrementar y mantener su productividad, y con criterios de sostenibilidad, y que de manera indirecta han contribuido a mitigar las variaciones del clima (Adaptación Autónoma), se presentan en las Figuras 16 y 17 y seguidamente se discuten:



**Figura 16.** Principales estrategias de adaptación

- Edad de los cultivos de café menores a 7,0 años; caficultura relativamente joven.
- Densidades de siembra superiores a 5.000 plantas por ha.
- Más del 80,0% de las áreas establecidas se han realizado con variedades resistentes a la roya del café.



**Figura 17.** Distribución espacial de los caficultores encuestados, asociados a las estrategias de adaptación

- El estado general del cultivo se calificó como entre bueno y excelente, producto de un adecuado plan de nutrición.
- La cobertura de arvenses fue superior al 80%, en general; el porcentaje de cobertura con arvenses agresivas es inferior al 20,0%.
- Si bien no fueron evidentes la asociación de diversos cultivos al café, el intercalamiento de plátano ayuda a mitigar los efectos que los fuertes veranos pudieron haber provocado a los cultivos.
- Los sitios perdidos en las fincas no superan el 5,0%.
- No fueron evidentes la implementación de prácticas orgánicas, ni otras prácticas no recomendadas por la FNC producto de las investigaciones y resultados generados en Cenicafé.

- Si bien no fue práctica común el establecimiento de sombrío al café, los caficultores poseen áreas de conservación, de protección de fuentes de agua, y otros sistemas agroforestales.

**Comentario.** Las estrategias de adaptación implementadas no son propias o exclusivas de algún grupo de caficultores clasificados por su edad, experiencia como caficultor, grado escolar, tamaño del predio y del área con café, ubicación geográfica de la finca, condición económica etc. (Figura 16 y 17), es decir, que la tecnología tendiente a incrementar y mantener la producción y rentabilidad de los sistemas de producción con café impartida por la FNC y llevada a los caficultores a través del Servicio de Extensión, es indiscriminadamente para todo tipo de caficultor.

### 4.3 Estrategias de adaptación de los caficultores a la variabilidad – análisis por municipio

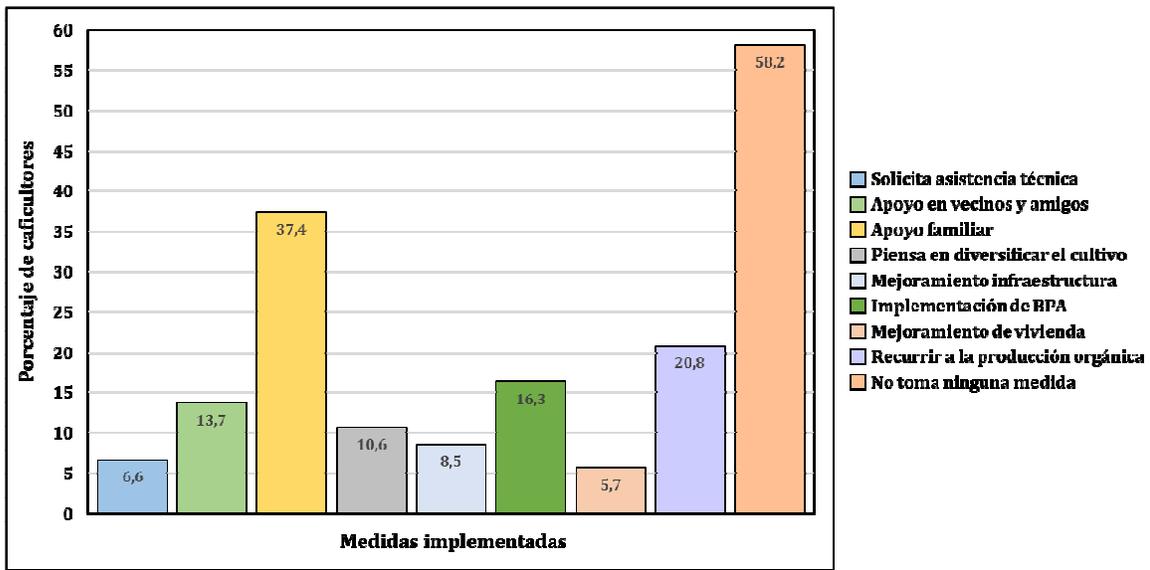
En Tabla 13, se presenta comparativamente el porcentaje de caficultores por municipio que han implementado prácticas agronómicas tendientes a incrementar y mantener la productividad y rentabilidad de los sistemas de producción, las que han contribuido simultáneamente a que los cultivos de café hayan permanecido, no obstante, las condiciones impuestas por escenarios El Niño.

**Tabla 13.** Porcentaje de caficultores por municipio que indirectamente, con las prácticas agronómicas, han implementado estrategias de adaptación a la variabilidad climática

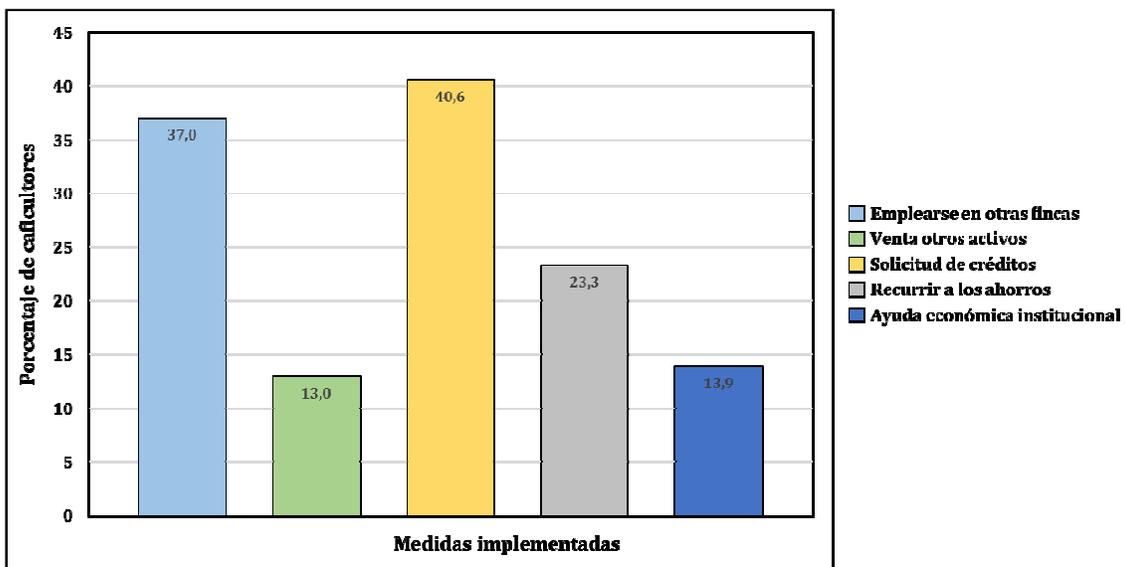
Indicadores	Porcentaje de caficultores		
	Salamina	Balboa	Santuario
Más del 70% del área con café en variedades resistentes	90,4%	83,9%	75,0%
Edad del cultivo inferior a 7,0 años	100%	100%	100%
Densidad de siembra del café superior a 5.000 plantas/ha	62,3%	57,7%	58,7%
Los cultivos no presentaron síntomas por deficiencias nutricionales	46,6%	21,5%	37,0%
Cobertura con arvenses nobles superior al 70%	45,2%	49,0%	74,6%
Sitios perdidos en la finca inferiores al 5,0%	79,5%	51,0%	76,1%

Adicionalmente los caficultores recurren, si bien no a estrategias, si a medidas momentáneas para hacer frente a los efectos inmediatos ocasionados por las variaciones en el clima, estas medidas se presentan en las Figuras 18 y 19.

Desde la dimensión social, la primera medida adoptada por los caficultores para afrontar la variabilidad climática es buscar apoyo familiar, seguidamente consideran en la aplicación de medidas tendientes a mejorar la productividad a través de las Buenas Prácticas Agrícolas (BPA), entre las que sobresalen el control manual de arvenses, control de broca y araña roja, siembras de café bajo riego o sombríos transitorios, uso y manejo eficiente del agua en el beneficio, etc. El 58,2% de los caficultores manifestó no adoptar ninguna medida o estrategia de adaptación, las razones se expondrán seguidamente.



**Figura 18.** Medidas de índole social aplicadas por los caficultores de los municipios de Salamina, Balboa y Risaralda para afrontar las variaciones de clima



**Figura 19.** Medidas de índole económico aplicadas por los caficultores de los municipios de Salamina, Balboa y Risaralda para afrontar las variaciones de clima

Desde la dimensión económica la medida relevante para el caficultor hacer frente a cambios drásticos en el clima es recurrir a créditos y/o emplearse en fincas vecinas o de mayor área; el propósito de estas medidas es disponer de los ingresos necesarios para cubrir los gastos generales de los cultivos y las necesidades básicas familiares, afectados por disminución en cantidad y calidad de la producción. Como última instancia los caficultores recurren a la búsqueda de ayuda económica institucional y a la venta de otros activos.

#### **4.4 Otras estrategias de adaptación a la variabilidad climática**

No son solo estrategias agronómicas o de manejo del cultivo las prácticas que los caficultores han adoptado para mantener los niveles de producción en condiciones de rentabilidad, aun en presencia de eventos fuertes de verano o invierno; estas estrategias tienen que ver con acompañar el predio con café en general, de árboles, los cuales cumplen diferentes funciones, las que se describen seguidamente de acuerdo con Farfán (2016).

**Sombríos productivos.** Son aquellos árboles asociados al café y establecidos con el propósito de obtener un ingreso o beneficio económico por su comercialización. Con estos propósitos comunmente se emplean árboles de alto valor económico, de rápido crecimiento y de fácil manejo y comercialización.

**Linderos con árboles.** Se usan para delimitar parcelas o fincas y separar áreas con diferentes cultivos; también son usados para incorporar árboles a los paisajes agrícolas. Los árboles pueden ser explotados con fines agrícolas.

**Cercos vivos.** Son una plantación de árboles que sirven de postes para delimitar un lote, una propiedad, o separar sistemas de producción. El objetivo básico es la delimitación y protección de los terrenos; de los árboles también puede obtenerse beneficios como producción de leña, forraje, postes y madera.

**Árboles como protección de fuentes de agua.** Se establecen con el propósito de conservar la cantidad y calidad del agua en épocas de deficiencia hídrica; su principal característica es que siempre conservan su lugar y van acompañados de flora de arbustiva y rastrera.

**Árboles en los caminos.** Estos se establecen para cumplir con diferentes propósitos: embellecimiento del paisaje, estabilización de taludes, protección de vías en épocas de invierno, cercos a orillas de caminos, corredores biológicos, y fuentes adicionales de ingreso al caficultor, entre otros.

**Reservas naturales.** Estas áreas se establecen para proteger y conservar fuentes de agua requerida en las épocas de verano intenso, conservación de la biodiversidad, corredores biológicos, protección de especies amenazadas o en peligro de extinción, bien manejado y explotado puede ser fuente de ingresos alternos para el caficultor.

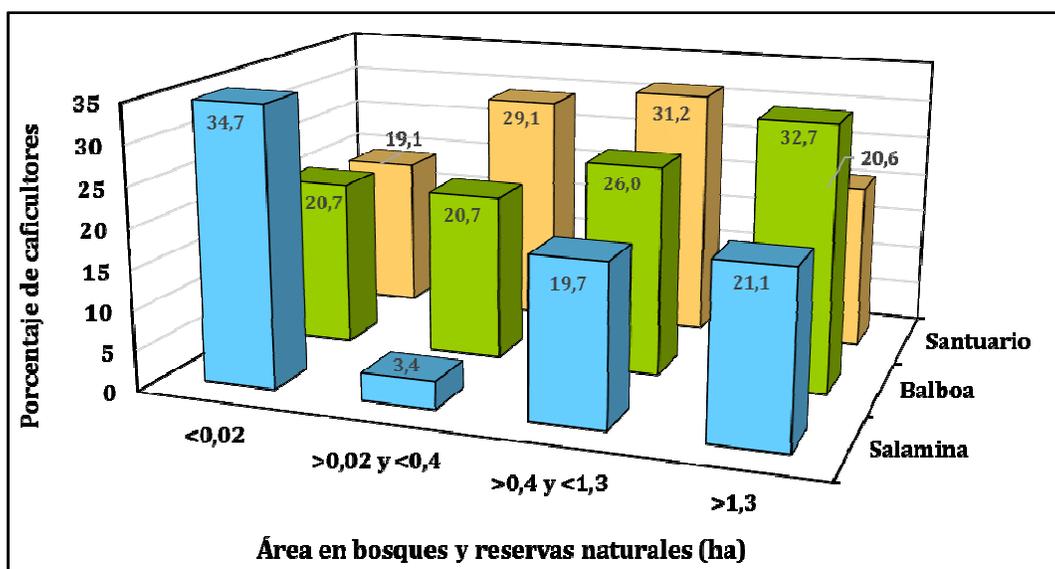
**Restauración ecológica.** Es la recuperación de cafetales que han sido, o están en proceso de degradación, dañados o destruidos; con el propósito de la conservación y reposición del

capital económico, social y ambiental, así como la restitución de los servicios ecosistémicos para su disfrute y aprovechamiento. En la restauración ecológica deben aplicarse conocimientos no solo de los árboles a establecer, si no de manejo y conservación de suelos y agua, manejo de residuos, manejo de aguas servidas, etc.

**Cortinas rompevientos.** Se establecen para proteger el cultivo de fuertes vientos en el día y bajas temperaturas en las noches. Las cortinas se establecen en las partes altas o bajas de los lotes, conformado barreras dobles en forma de triángulo.

**Árboles de protección.** Son parcelas establecidas en las fincas cafeteras asemejando un bosque, debido a la variedad de árboles que se plantan en ella. Los árboles establecidos forman numerosos estratos lo que ofrece ambientes de sombra, contribuyendo al mejoramiento ambiental de las zonas cafeteras.

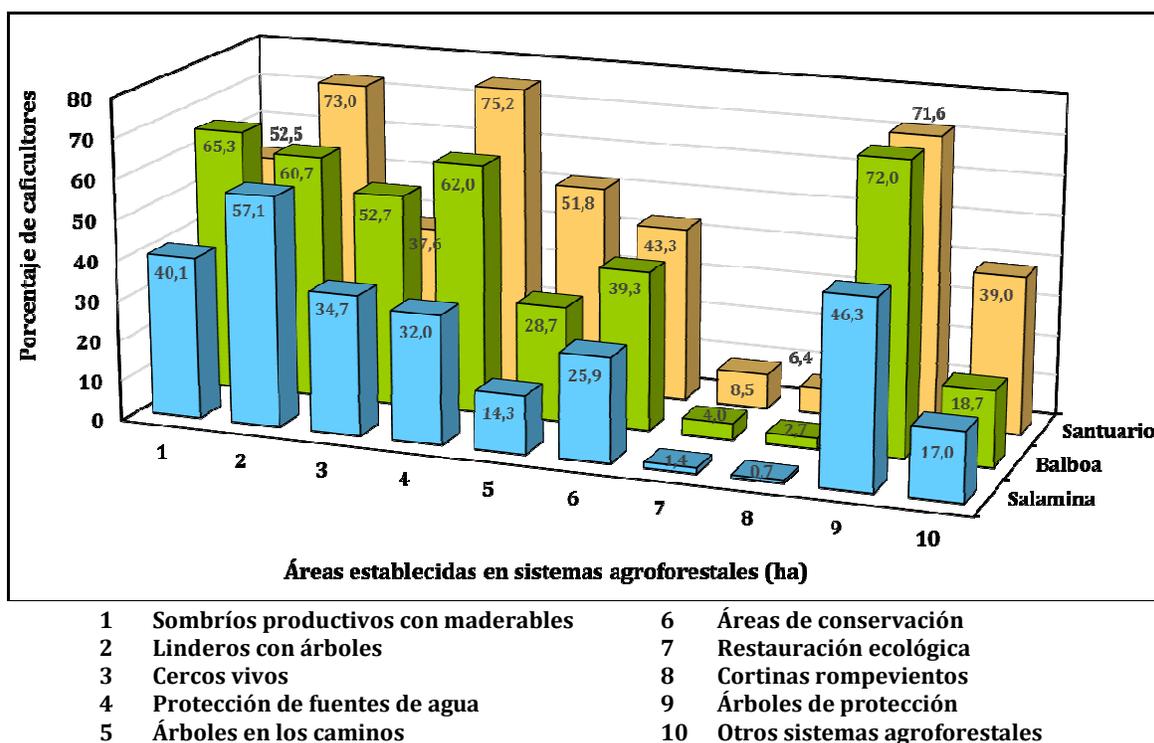
**4.4.1 Resultados obtenidos por municipio.** En las Figuras 20 y 21 se presenta cual son las estrategias agroforestales que los caficultores han implementado en sus empresas cafeteras para mitigar los efectos de los intensos veranos y/o inviernos.



**Figura 20.** Áreas destinadas a bosques o reservas naturales, en tres municipios cafeteros

**Municipio de Salamina - Caldas.** El 35,0% de los caficultores poseen áreas de reserva inferiores a 0,02 ha; estas áreas en cerca del 20,0% de los caficultores están entre 0,4 y 1,3 ha, y en el 21,0% las áreas dedicadas a bosque y reservas naturales superan las 1,3 ha. El 40,0% de los caficultores tienen dentro de sus predios árboles de valor económico; el 57,0% separan sus lotes con árboles; el 32,0% emplean árboles para la protección de fuentes de agua; y el 46,0% tienen en sus fincas áreas de protección de la misma flora y fauna benéfica. Son pocos los caficultores que establecen árboles como cortinas rompevientos o en restauración ecológica.

**Municipio de Balboa – Risaralda.** Cerca del 33,0% de los caficultores poseen áreas de reservas naturales superiores a 1,3 ha y en el 26,0% estas áreas están entre 0,4 y 1,3 ha; el 40,0% de los predios cafeteros poseen áreas en bosques naturales inferiores a 0,4 ha. Como estrategia para mitigar los efectos producidos por eventos El Niño, los caficultores del municipio establecen sombríos productivos con especies de arbóreas maderables (65,3%); el 61,0% tienen sus lotes y predios divididos con árboles; el 72,0% poseen áreas de protección de flora y fauna; la protección de fuentes de agua es practicada por el 62,0% de los caficultores y el 53,0% establecen árboles en los caminos y vías de acceso; Los sistemas agroforestales con menor frecuencia son el empleo de árboles para la estabilización de laderas y cortinas rompevientos.



**Figura 21.** Porcentaje de caficultores que han adoptado los sistemas agroforestales como estrategias de adaptación

**Municipio de Santuario – Risaralda.** Las áreas naturales mantenidas como reservas oscilan entre 0,02 y 1,3 ha en el 60,0% de los caficultores; el 20,6% de ellos poseen áreas en bosque superiores a 1,3 ha. El 75,2%, 73,0% y 71,0% de los caficultores entre sus sistemas agroforestales tienen linderos con árboles, protección de fuentes de agua y árboles de protección flora y fauna benéfica, respectivamente; el 52,0% poseen áreas de conservación y el 40,0% tienen otros sistemas como senderos ecológicos, estabilización de lotes pendientes, entre otros.

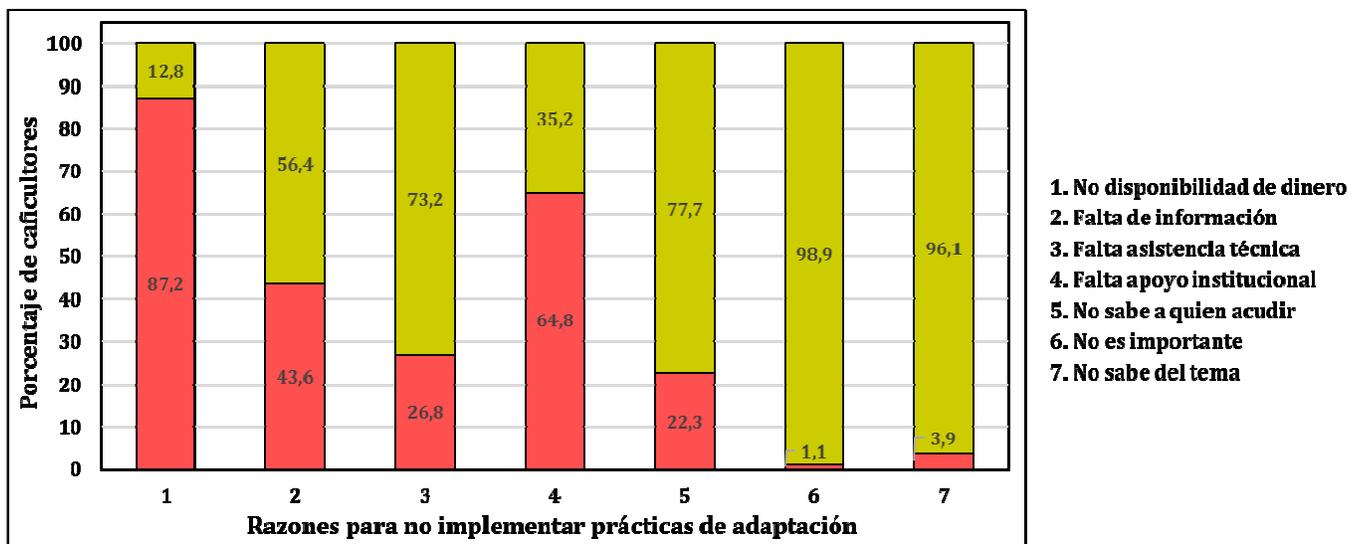
Como estrategias de mitigación a la variabilidad climática, podría afirmarse que cerca del 42,0% de los caficultores posee una gran vocación agroforestal.

**Comentario.** Entre las principales actividades conjuntas, Caficultores y Federación Nacional de Cafeteros de Colombia (FNC), que tienen como propósito velar por la productividad y rentabilidad de los sistemas de producción cafeteros y adicionalmente contribuyen a mitigar los efectos de la variabilidad climática, es de destacar:

- Los caficultores reciben, a través del Servicio de Extensión y Cenicafé, información permanente sobre las condiciones de las variaciones de clima y sus posibles afectos y alternativas de para su manejo.
- En la Plataforma Agroclimática Cafetera, administrada por Cenicafé <http://agroclima.cenicafe.org/>, los caficultores obtienen información sobre: Registros a nivel horario de las variables meteorológicas: lluvia (mm), temperatura (°C) y humedad relativa (%), registradas en las últimas 24 horas; Registros históricos de clima; Pronósticos de lluvia (mm/h) para Colombia cada hora, durante 3 días; Épocas de siembra del café; Boletín Agrometeorológico, y otra información relevante.
- La FNC a través de sus diversos programas como: Gestión empresarial; Producción de cafés especiales; Campañas de manejo integrado de broca, roya y arañita roja; Mecanismos de protección al ingreso; Programa para la recuperación de cafetales afectados por el tiempo seco en Colombia, Programa de reactivación de la caficultura colombiana, entre otros, contribuyen en gran medida a esta mitigación.

#### 4.5 Principales barreras para prevenir efectos ocasionados por el clima

Se indagó entre los caficultores cuales serían los posibles argumentos por los que no implementaría medidas de adaptación a la variabilidad climática; los análisis de frecuencias de las respuestas de los caficultores de los tres municipios se presentan en la Figura 22.



**Figura 22.** Razones por las cuales caficultores de los tres municipios no implementan estrategias de adaptación a la variabilidad climática

La principal razón por la cual los caficultores no han implementado, ni han pensado hacerlo es por no disponer de dinero (87,2% de los caficultores). Lo secunda una percepción sobre la falta de apoyo institucional, y la falta de información en el tema de variabilidad climática. No obstante, es de destacar que más del 95% de los caficultores objeto de estudio, estimó que es muy importante el diseño e implementación de estrategias de adaptación, pero igualmente requieren de información y capacitación específica en el tema de variabilidad climática.

## **Sección 5. Consideraciones generales, capacidad adaptativa, agradecimientos y literatura consultada**

### **5.1 Consideraciones generales**

- Se valoró, mediante encuestas semiestructuradas transaccionales, la percepción de los caficultores frente a la variabilidad climática, los resultados mostraron que:
- En el estudio participaron 438 caficultores: 142 de Santuario y 159 del departamento de Risaralda y 147 del municipio de Salamina en Caldas.
- Las condiciones que prevalecieron durante el periodo de evaluaciones fueron secas o de verano; la información recopilada en el estudio fue en el segundo semestre de 2016.
- El 65,8% de los caficultores consideran que son afectados por las condiciones de clima impuestas por los eventos El Niño, el 27,3% perciben que son afectados tanto por eventos El Niño y La Niña; el 3,3% no se consideran afectados por los eventos La Niña y 3,6% no se sienten afectados por estos eventos.
- Las variaciones de clima, como las impuestas por el evento El Niño, ejercen su efecto, indistintamente, sobre predios cafeteros de cualquier área y en cualquier ubicación altitudinal, de acuerdo a la percepción de los caficultores encuestados.
- Los principales aspectos afectados fueron la producción del café, la disminución de los ingresos, daños ocasionados al grano del café, incremento de plagas básicamente la broca del café, la producción de cultivos asociados al café, daños producidas a las floraciones del cultivo, defoliación de las plantas, el incremento en los costos de producción y reducción en la alimentación básica.
- Fueron menos significativos la incidencia de enfermedades en general, incremento en los gastos generales de la finca y cambios en la venta del café.
- Los caficultores consideraron no ver afectados sus predios por procesos erosivos, en los servicios públicos y la salud de sus familias; no consideraron importantes afectaciones en sus viviendas, infraestructura general de las fincas y vías de acceso.

- Como estrategias de adaptación a la variabilidad climática, los caficultores han implementado: Ciclos cortos de renovación, altas densidades de siembra del café, empleo de variedades resistentes a la roya del café, plan de nutrición basado en los análisis de suelos, manejo fitosanitario oportuno, resiembras frecuentes y oportunas de café, cultivos intercalados especialmente plátano.
- Las estrategias de adaptación implementadas no son propias o exclusivas de algún grupo de caficultores clasificados por su edad, experiencia como caficultor, grado escolar, tamaño del predio y del área con café, ubicación geográfica de la finca, condición económica etc., es decir, la tecnología tendiente a incrementar y mantener la producción y rentabilidad de los sistemas de producción con café impartida por la FNC y llevada a los caficultores a través del Servicio de Extensión, es indiscriminadamente para todo tipo de caficultor.
- Como estrategias adicionales de adaptación de los sistemas de producción a la variabilidad climática, los caficultores establecen diversos sistemas agroforestales, entre los se destacan: Establecimiento de árboles maderables con propósitos económicos, linderos de las fincas o lotes con árboles, establecimiento de árboles para la protección de fuentes de agua, mantenimiento de reservas naturales, de protección y agrobosques, entre otros.
- Como estrategias de mitigación a la variabilidad climática, los caficultores posee una gran vocación agroforestal.
- La principal razón por la cual los caficultores no han implementado, ni han pensado hacerlo es por no disponer de dinero, la falta de apoyo institucional, y la falta de información en el tema de variabilidad climática.
- Más del 95% de los caficultores objeto de estudio, estimó que es muy importante el diseño e implementación de estrategias de adaptación, pero igualmente requieren de información y capacitación específica en el tema de variabilidad climática.
- Los caficultores manifestaron haber recibido información sobre las variables climáticas, específicamente relativas a incrementos de temperatura, radiación solar y disminución de la precipitación.
- Las principales fuentes de información sobre variabilidad climática fueron el Servicio de Extensión y a través de la radio; siendo menos frecuente el empleo de la telefonía móvil, el internet y la televisión.
- Los caficultores emplean la información de clima obtenida principalmente para programar las fertilizaciones del cultivo; para determinar el momento oportuno para las siembras de café y para realizar las renovaciones.

- Debe considerarse que a pesar de ser bajos los porcentajes de los caficultores que emplean las variables de clima para fijar o programar las prácticas agronómicas del cultivo, no es indicador que el comportamiento del clima no sea determinante al momento de realizar estas prácticas, es decir, los caficultores en general poseen el conocimiento empírico por tradición para la implementación de prácticas agrícolas acordes con las condiciones presentes o futuras de las variables climáticas.

## 5.2 Capacidad adaptativa<sup>4</sup>

Los caficultores colombianos a través de la Federación Nacional de Cafeteros de Colombia (FNC) participan de diferentes actividades mediante las cuales realizan indirectamente adaptación de los sistemas de producción a la variabilidad climática; algunas de estas actividades son:

- Estrategia de extensión a los caficultores denominada “Mas agronomía más productividad” (Cenicafé, 2016), la que enfatiza en aspectos como densidades de siembra del café, ciclos y sistemas de renovación, nutrición del cultivo, sanidad vegetal, manejo de arvenses, establecimiento del cultivo de acuerdo a la oferta ambiental, entre otros.; estas prácticas no solo son determinantes de la rentabilidad y productividad, si no que indirectamente contribuyen a la estabilidad de los sistemas de producción con café a la variabilidad climática.
- Estímulo al cambio de variedades susceptibles a la roya del café, por variedades resistentes como Castillo y Cenicafé 1.
- Desarrollo de tecnologías, no solo para aumentar y mantener la productividad, si no que sean coherentes con la protección de los recursos naturales, sin perder de vista la rentabilidad para el productor.
- Desarrollo de tecnologías limpias y amigables con el ambiente, poner estos y otros desarrollos al alcance de todos los productores, mejorar el manejo agronómico de los cultivos con ayuda del Servicio de Extensión, contribución a la estrategia de valor agregado, diferenciación y defensa del origen de la Federación.
- Empleo de las nuevas tecnologías de la información para que el caficultor obtenga el máximo provecho al conocimiento acumulado, por ejemplo, la plataforma agroclimática de Cenicafé, que advierte sobre riesgos y amenazas ligados a las condiciones geográficas y ambientales.
- Monitoreo del clima a través de la red agroclimática y generación de las alertas tempranas y niveles de riesgo para poder reaccionar mejor y más rápido, en beneficio de los productores.

---

<sup>4</sup> Conjunto de capacidades institucionales y sus recursos, de un sector o región que permiten implementar medidas de adaptación eficaces (IPCC 2007).

- Análisis y ajuste de sistemas y factores de producción para lograr la máxima producción en escenarios de variabilidad climática y suelos, elevar la eficiencia de los factores de producción, consolidar la red de distribución de semilla, y desarrollo de procesos para agregar valor a la calidad de café y subproductos, entre otros.

### 5.3 Agradecimientos

- Al Centro Canadiense “International Development Research Centre” – IDRC
- A los caficultores participantes de los municipios de Salamina en Caldas y Balboa y Santuario en Risaralda.
- A los Coordinadores Seccionales del Servicio de Extensión de Caldas y Risaralda; Camilo Valencia (Salamina, Caldas), Pablo Carmona (Balboa, Risaralda) y Guillermo Viatela (Santuario, Risaralda)
- A los Investigadores Carlos Ariel García, Gustavo Ochoa, Catalina Zárata y Alejandra Uribe, del Centro Regional de Estudios Cafeteros y Empresariales – CRECE
- A los supervisores y encuestadores en campo responsables encargados de adelantar el proceso de recolección de información, del CRECE

### 5.4 Literatura consultada

- ALFARO., E. J. Los Fenómenos de El Niño y La Niña. Universidad de Costa Rica. Curso Regional sobre los Desastres Naturales y su Impacto Social en Centroamérica y México. XXVI Curso Centroamericano y del Caribe de Física. Universidad de Costa Rica, San José, Costa Rica. 11p. 2000.
- BAKER., P. S. Café y Clima: La geometría del cambio. Un diagnóstico rápido para evaluar los retos de los productores de la zona Trifinio en Centroamérica. Hamburg, Germany. 2012. 35 p.
- CARE. Kit de herramientas para incorporar la adaptación al cambio climático en proyectos de desarrollo. Kit de Herramientas Digital – Versión 1.0, Julio 2010. Cooperative for Assistance and Relief Everywhere, Inc. (CARE), Atlanta, GA. EE.UU. 2010. 77 p.
- CENICAFÉ. Más agronomía, más productividad. Cenicafé Colombia. 2016. 89 p (Guía)
- CIAT. Vulnerabilidad en los medios de vida de las familias cafetaleras y estrategias de adaptación al cambio climático en Nicaragua, El Salvador, Guatemala y México. CIAT Cali, Colombia y Managua, Nicaragua. 2012. 53 p.
- FARFÁN V., F. Sistemas agroforestales para establecer en la finca cafetera. Avances Técnicos Cenicafé. 8 p. 2016 (Avance Técnico N° 474).

- IPCC. Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, Annex I, M.L. Parry, O.F. Canziani, J.P. Palutikof, P.J. van der Linden y C.E. Hanson, Eds., Cambridge University Press, Cambridge, UK, 976pp. 2007.
- JARAMILLO R., A.; MANTILLA R.; POVEDA., G. Influencia del evento cálido del Pacífico en la humedad del suelo y el Índice Normalizado de Vegetación en Colombia. *Revista Cenicafé* 51(4):263-271. 2000.
- JARAMILLO R., A.; ARCILA P., J. Variabilidad climática en la zona cafetera colombiana asociada al evento de La Niña y su efecto en la caficultura. *Avances Técnicos Cenicafé* (Avance Técnico N° 389). 2009. 8 p.
- JARAMILLO R., A.; ARCILA P., J.; Variabilidad climática en la zona cafetera colombiana asociada al evento de El Niño y su efecto en la caficultura. *Avances Técnicos Cenicafé* (Avance Técnico N° 390). 2009. 8 p.
- MAGAÑA., V. Guía Metodológica para la Evaluación de la Vulnerabilidad ante Cambio Climático. Instituto Nacional de Ecología y Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. México DF. 2013. 62 p.
- PAZ., L.P.; ORTEGA., L.A. Informe de Línea Base de Hogares – sitio Cauca, Colombia. CGIAR Research Program on Climate Change, Agriculture and Food Security (CCAFS) Diciembre 2014
- PEÑA Q., A. J.; VALENCIA A., J. A.; RAMÍREZ C., C. Caracterización del efecto de El Niño y La Niña sobre la lluvia de la zona cafetera colombiana. *Luna Azul* 39:89-104. 2014.
- PINILLA H., J.; SÁNCHEZ., A.; PINZÓN., C. Variabilidad climática y cambio climático: percepciones y procesos de adaptación espontánea entre campesinos del centro de Santander, Colombia. 917-927 p. En: RODRÍGUEZ P., C.; CEBALLOS B., A.; GONZÁLEZ R., N.; MORÁN T., E.; HERNÁNDEZ E., A. (Eds.). *Cambio climático, Extremos e impactos*. Publicaciones de la Asociación Española de Climatología (AEC). Salamanca, España. 2012, Serie A, n° 8. p. 997.
- PODESTÁ, G.; LETSON, D.; MESSINA, C.; ROYCE, F.; FERREYRA R. A.; JONES, J.; O'BRIEN, J. J. Use of ENSO-related climate information in agricultural decision making in Argentina: A pilot experience. *Agricultural Systems*, 74(3):371-392. 2002.
- TINOCO G., O. Una aplicación de la prueba chi cuadrado con SPSS Industrial Data [en línea] 2008: [Fecha de consulta: 10 de mayo de 2017] Disponible en: <<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=81611211011>> ISSN 1560-9146
- RODRÍGUEZ P., O.; SMYLE., J. La adaptación autónoma al cambio climático mediante el uso del sistema vetiver: una herramienta para la conservación del suelo y el desarrollo

comunitario. 2° Conferencia Latinoamericana en Sistemas Vetiver (LAICVS2). Medellín, Colombia, 2013. 13 p. (resumen).

VERGARA, K. V. Variabilidad climática, percepción ambiental y estrategias de adaptación de la comunidad campesina de Conchucos, Ancash. Pontificia Universidad Católica del Perú. Facultad de Letras y Ciencias Humanas. Lima Perú. 192 p. 2011 (Tesis).

VIDAL D., de R. Tipos de encuestas considerando la dimensión temporal. Universidad Pública de Navarra, Pamplona-España. Papers 86, p. 131-145. 2007.