

UNIVERSIDAD DE PANAMÁ
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
ESCUELA DE INGENIERÍA AGRÍCOLA

INFLUENCIA DE LA DISPONIBILIDAD HÍDRICA EN
LA PRODUCCIÓN DE CAFÉ Y LOS MEDIOS DE VIDA: UN
ANÁLISIS DE CAFICULTORES DE SANTA FE,
VERAGUAS.

REVECA ABREGO SANTO

1-735-1153

CHANGUINOLA, BOCAS DEL TORO

2023

UNIVERSIDAD DE PANAMÁ
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
ESCUELA DE INGENIERÍA AGRÍCOLA

INFLUENCIA DE LA DISPONIBILIDAD HÍDRICA EN LA
PRODUCCIÓN DE CAFÉ Y LOS MEDIOS DE VIDA: UN ANÁLISIS
DE CAFICULTORES DE SANTA FE, VERAGUAS.

REVECA ABREGO SANTO

1-735-1153

CHANGUINOLA, BOCAS DEL TORO

2023

INFLUENCIA DE LA DISPONIBILIDAD HÍDRICA EN LA
PRODUCCIÓN DE CAFÉ Y LOS MEDIOS DE VIDA: UN
ANÁLISIS DE CAFICULTORES DE SANTA FE, VERAGUAS.

TRABAJO DE GRADUACIÓN SOMETIDA PARA OPTAR POR EL
TÍTULO DE INGENIERO EN MANEJO DE CUENCAS
HIDROGRÁFICAS Y AMBIENTE.

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
ESCUELA DE INGENERÍA AGRÍCOLA

PERMISO PARA SU PUBLICACIÓN O REPRODUCCIÓN
TOTAL DEBE SER OBTENIDA DE LA FACULTAD DE CIENCIAS
AGROPECUARIAS

APROBADO:

DR. EDILBERTO MONTENEGRO

DIRECTOR

DR. PERCY PERALTA

CO-DIRECTOR

MSc. SORIANO LOZADA

ASESOR

CHANGUINOLA, BOCAS DEL TORO
REPÚBLICA DE PANAMÁ

2023

AGRADECIMIENTO

A Dios ante todas las cosas, por su gran amor, misericordia, sabiduría y oportunidad para poder culminar este trabajo.

Al Centro Regional Ramsar por la Capacitación e Investigación sobre Humedales para el Hemisferio Occidental (CREHO), y por tomarme en cuenta para este gran proyecto.

A la Secretaria Nacional de Ciencias, Tecnologías e Innovación (SENACYT), por el apoyo económico para el logro de este trabajo.

A mi asesor por parte del CREHO, el Dr. Percy Peralta, quien con su paciencia, experiencia y asesoría permitió que lograra desarrollar este trabajo.

A mi asesor por parte de la universidad, el Dr. Edilberto Montenegro, quien con paciencia, experiencia, asesoría y anécdotas me permitió lograr desarrollar, presentar y culminar este trabajo.

Al Dr. Elías De Melo del Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE), por el aporte en la metodología para lograr los objetivos de esta investigación.

A todo el equipo del CHEHO, Dr. Osvaldo, Mgtr. Conrado, Ing. Andreina, Cándido, por cada experiencia y apoyo, muchas gracias.

A los productores y productoras de café de Santa Fe, por compartir su sentir y vivir la agricultura y la producción de café.

Al señor Jacinto Peña y familia, por ser parte del proceso y adoptarme como familia en Santa Fe.

Finalmente, a cada uno de mis compañeros y compañeras quienes han aportado a mi caminar a través de sus experiencias y enseñanzas durante estos años de estudio, mil gracias.

Reveca Abrego Santo.

DEDICATORIA

A Dios por darme la vida, fortalezas, bendiciones y guiarme hasta este importante paso en mi carrera profesional.

A mi preciosa hija, Delaney Maryam Williams, por ser mi principal motivación en los momentos de debilidades.

A mi mamá, Juana Santo, por creer en mí, acompañarme, aconsejarme y no permitir rendirme.

En memoria de mi padre, Evaristo Abrego, quien siempre me ha hará falta.

Reveca Abrego Santo.

Abrego, R. (2023). Influencia de la disponibilidad hídrica en la producción de café y los medios de vida: Un análisis de caficultores de Santa Fe, Veracruz. Tesis Ing. Changuinola, PA, UP. 112 p.

Resumen

El cultivo de café tiene un gran impacto económico, social y ambiental para los pequeños agricultores de las regiones tropicales, también se considera que la escasez de agua puede tener efectos significativos en la producción agrícola y los medios de vida. La disponibilidad hídrica influye en el cambio del uso del suelo, incluyendo cambios negativos para el medio ambiente. Este estudio analiza de manera cualitativa las diversas influencias de la disponibilidad hídrica en la percepción de los agricultores sobre sus posibles impactos en la producción, los medios de vidas locales y la vulnerabilidad socioeconómica en relación con posibles decisiones de cambio de uso de suelo. Las áreas de producción muestreadas se obtuvieron de acuerdo a la disponibilidad hídrica percibida por los actores claves, misma que fueron divididas en tres zonas alta, media y baja. Para comprender mejor el contexto de la producción agrícola, los medios de vida y la relación con la percepción de la disponibilidad de agua se utilizó técnicas de observación, conversaciones informales y encuestas. Para las encuestas se empleó el método bola de nieve o "snow ball". Para un análisis homogéneo se encuestaron en total 30 hogares de agricultores de café de acuerdo con las tres zonas estratificadas. En general, el 57% de los productores de café indicaron que la escasez hídrica tiene impacto severo en la producción, mientras que el 67% señalaron una vulnerabilidad socioeconómica severa, y el 70% manifestó consecuencias severas en los medios de vida. En particular los caficultores de zonas más secas son los más afectados, el 80% percibió efectos más severos de la escasez de agua en la producción de café y los medios de vida, el 90% indicó una vulnerabilidad socioeconómica. Las zonas húmedas e intermedias no hubo mayores percepciones para la producción de café, medios de vida y vulnerabilidad socioeconómicas, siendo muy similares entre ellas. A pesar de las condiciones de estrés hídrico en la zona seca, consecuencias en los medios de vida y vulnerabilidad socioeconómica, los caficultores de Santa Fe no tienen la intención, por ahora, de hacer cambios de uso de la tierra, ni de vender, o abandonar sus fincas. Al menos, en los siguientes 10 años no se esperaría que la variación climática, incluyendo escasez de agua vaya a incidir necesariamente en cambios de uso de la tierra. Para reducir la vulnerabilidad socioeconómica en los medios de vida y sus impactos potenciales en el medio ambiente, es fundamental asegurar la asistencia técnica apropiada, específicamente orientada a facilitar la capacidad adaptativa de los caficultores frente a las consecuencias de disponibilidad hídrica.

Palabras claves: Café, percepción, disponibilidad hídrica, medios de vida, vulnerabilidad, capacidad de adaptación.

ÍNDICE DE CONTENIDO

AGRADECIMIENTO.....	III
DEDICATORIA.....	IV
RESUMEN.....	V
ÍNDICE DE CONTENIDO	VI
ÍNDICE DE FIGURA.....	VIII
ÍNDICE DE ANEXO.....	X
1. Introducción.....	1
1.1 Planteamiento del problema a investigar	3
1.2 Antecedentes.....	4
1.3 Justificación	8
1.4 Objetivos.....	10
1.4.1 General.....	10
1.4.2 Específicos	10
1.5 Preguntas de investigación	10
2. Revisión de literatura	11
2.1 Generalidades de la Cooperativa La Esperanza de los Campesinos	11
2.2 Cuenca hidrográfica.....	12
2.3 Cultivo y producción de café	14
2.4 Impactos del Cambio climático en la agricultura.....	15
2.5 Producción de café y cambio climático	16
2.6 Capacidad adaptativa	17
2.7 Percepciones	18
2.8 Medios de vida.....	19
3. Materiales y métodos	21
3.1 Tipo de investigación	22
3.2 Ubicación del área de estudio.....	22

3.3 La población objetivo	25
3.4 Posición geográfica y superficie.....	26
3.5 Características biofísicas y climáticas del Distrito de Santa Fe.	27
3.6 Características hídricas	28
3.7 Plantaciones de café en Santa Fe	28
3.8 Selección de la muestra.....	29
3.9 Recopilación de datos secundarios y revisión de literatura	29
3.10 Metodología de recolección de información.....	30
4. Resultados y discusión.....	34
4.1 Disponibilidad hídrica en la zona cafetalera de Santa Fe, Veracruz	34
4.2 Percepción local acerca de la influencia de la disponibilidad hídrica en los medios de vida.....	43
4.2.1 Escasez de disponibilidad hídrica.....	44
4.2.2 Disponibilidad hídrica para la producción de café.....	45
4.2.2.1 Efectos de disponibilidad hídrica en la producción de café	46
4.2.3 Efectos de disponibilidad hídrica en los medios de vida	49
4.2.3.1 Efectos a futuro en los medios de vida.....	52
4.2.3.2 Medios de vida de mayor importancia actual.....	53
4.2.4 Vulnerabilidad socioeconómica	58
4.2.5 Cambios en sistema de producción y medios de vida	60
4.3 Vulnerabilidad y capacidad adaptativa de las familias cafetaleras frente al cambio climático	62
4.3.1 Capacidad de adaptación de las familias caficultoras	62
4.3.2 Acciones implementadas por las familias caficultoras	66
4.3.3 Nivel de vulnerabilidad y capacidad adaptativa	69
5. Conclusiones	71
6. Recomendaciones.....	75
7. Referencias citadas	77
8. Anexos.....	85

ÍNDICE DE FIGURA

Figura 1.	Flujo del proceso metodológico para el estudio.	21
Figura 2.	Tipo de investigación utilizadas para el estudio.	22
Figura 3.	Ubicación de la Cuenca Hidrográfica del río Santa María.	23
Figura 4.	Ubicación de la parte alta de la cuenca del río Santa María.	24
Figura 5.	Ubicación geográfica de la zona de estudio.....	25
Figura 6.	Ubicación de la población de estudio, dentro de la red hídrica.	26
Figura 7.	Percepción sobre la disponibilidad hídrica histórica por productores, 2020.....	35
Figura 8.	Percepción sobre la situación actual de disponibilidad hídrica en Santa Fe, 2020.	37
Figura 9.	Precipitación anual y Evapotranspiración de referencia (Eto) histórico en los últimos 30 años en Santa Fe, Veracruz; AquaStat 2020.....	40
Figura 10.	Temperatura promedio anual histórico de los últimos 30 años en Santa Fe, Veracruz; AquaStat, 2020.	41
Figura 11.	Percepción de los caficultores de disponibilidad hídrica a futuro; 20 años (2021-2041); 2020.	43
Figura 12.	Percepción de los productores acerca de la escases de disponibilidad hídrica en Santa Fe; 2020.	45
Figura 13.	Disponibilidad hídrica para la producción de café según la percepción de los productores; 2020.	46
Figura 14.	Nivel de intensidad percibido por los productores acerca de los efectos de la disponibilidad hídrica en sus cultivos y producción de café; 2020.	48
Figura 15.	Nivel de intensidad percibidos por los productores acerca de los efectos de la disponibilidad hídrica en sus medios de vida; 2020.	51
Figura 16.	Nivel de intensidad que perciben los productores acerca de los efectos de la disponibilidad hídrica a futuro en sus medios de vida; 2020.	52
Figura 17.	Medios de vida de mayor importancia económica para los productores de Santa Fe. 2020.	55
Figura 18.	Actividades agrícolas de mayor importancia económica para los productores de Santa Fe. 2020.	57
Figura 19.	Vulnerabilidad social y económica de caficultores de Santa Fe; 2020.....	58
Figura 20.	Valores de percepción por parte de los productores acerca de la vulnerabilidad socioeconómica según la zona de estudio; 2020.	59
Figura 21.	Medidas a tomar frente a la vulnerabilidad socioeconómica causada por la falta de disponibilidad hídrica en Santa Fe, 2020.	61
Figura 22.	Análisis integrado de los indicadores de capacidad de adaptación ante problemas de disponibilidad hídrica en las zonas de estudio. 2020.	65

Figura 23. Análisis integrado de las acciones que mantendrán los productores de café ante el incremento de la temperatura. 2020.	67
Figura 24. Análisis integrado de las acciones que mantendrán los productores de café ante la baja precipitación y disponibilidad hídrica. 2020.	68
Figura 25. Categorías de vulnerabilidad y capacidad adaptativa de productores de café, en Santa Fe, Veraguas, 2020.	70

ÍNDICE DE ANEXO

Anexo 1. Porcentaje de efectos de disponibilidad hídrica en la producción de café y medios de vida, en Santa Fe, Veraguas, 2020..	85
Anexo 2. Ubicación de área de estudio..	85
Anexo 3. Apariencia del cultivo de café en la zona de estudio, Santa Fe.....	86
Anexo 4. Variedades de café más utilizadas por los productores en la zona de estudio... ..	86
Anexo 5. Etapas fenológicas del café.....	87
Anexo 6. Selección de las zonas de estudio por los actores claves..	87
Anexo 7. Industrialización de café..	88
Anexo 8. Conversatorio con los actores claves..	88
Anexo 9. Aplicación de entrevistas en campo..	89
Anexo 10. Recorrido con productores en fincas de café..	89
Anexo 11. Principales enfermedades y plagas identificadas en el cultivo de café.....	90
Anexo 12. Medios de vida agrícola identificados..	90
Anexo 13. Acciones implementadas por productores ante la variabilidad de temperatura y precipitación..	91
Anexo 14. Guía de entrevista y encuesta a productores de café, Cooperativa La Esperanza de los Campesinos	92

1. Introducción

El cambio climático es una variación del estado del clima y su variabilidad se mantiene durante un largo periodo. Es ocasionado por procesos naturales, fuerzas externas, o también debido a consecuencias de actividades antropogénicas, que afecta la composición de la atmósfera, el uso del suelo y agro ecosistemas (Sánchez & Roberts, 2019). Por lo anterior, se prevé que el cambio climático tendrá un impacto en la producción de café (Hurtado & Chávez, 2022; Quiroz et al., 2022), siendo este cultivo muy sensible a las variaciones y episodios extremos de lluvias y temperaturas; debido a que estos son los factores más importantes para el rendimiento potencial del café, influyendo en la fenología, productividad y calidad (Guerrero et al., 2020).

Las variedades de café más cultivadas en el mundo son la especie café arábica (*Coffea arábica*) y café robusta (*Coffea canephora*). El café arábica se produce en muchas áreas desde el nivel del mar hasta alturas de más de 2,000 m de elevación, con una temperatura óptima entre 17°C y 23°C y una precipitación anual entre 1,600 mm a 1,800 mm; mientras que el café robusta es producido casi exclusivamente en áreas menores a 700 m de elevación, con una temperatura óptima entre 22°C a 30°C y un rango óptimo de precipitación entre 2,000 mm a 3,000 mm (Jiménez & Massa, 2015).

En Panamá, se producen ambas variedades de café, tanto para el consumo local como para la exportación. A nivel local, se han venido observando cambios en los regímenes de precipitación, temperatura y en las incidencias de plagas y enfermedades del café, que han afectado la producción y rentabilidad, y, en

consecuencia, los medios de vida de las familias productoras de café en la provincia de Veraguas. Ante estas situaciones, algunos productores están optando por el reemplazo de áreas de café arábica por variedades de café robusta, debido a su mayor adaptabilidad en áreas bajas y mayor temperatura (Abrego, 2012).

El cultivo de café se desarrolla comúnmente en muchas áreas de bosques de montaña, pues estos tienen una gran importancia en la captación de agua para la unidad hidrográfica, lo que se define como R2R (Ridge to Reef) (Denier & Burhenne-Guilmin, 2010).

Este sistema de cultivo bajo las condiciones apropiadas tales como: sistemas agroforestales diversos, el uso limitado de insumos agrotóxicos y el manejo adecuado de afluentes, puede contribuir a la integridad hidrológica y ecológica de una cuenca. Sin embargo, presiones económicas y la variabilidad climática pueden derivar en el cambio de prácticas de manejo y cambios de uso de la tierra con impactos negativos para la conservación de la cuenca. Pues debido a que las zonas productoras de café están comúnmente ubicadas en las cabeceras de cuenca, estos efectos ambientales se extienden a lo largo de la cuenca, de acuerdo con el enfoque R2R, mencionado anteriormente.

El cómo los caficultores perciben la disponibilidad hídrica y otros cambios en el clima y cómo esto influye en su producción, permitirá diagnosticar la situación de riesgo y vulnerabilidad actual de los productores. De acuerdo con este análisis de percepción de los caficultores se podrá conocer la perspectiva de la población,

se identificarán las necesidades y potencialidades, lo que permitirá fortalecerlos, empoderará a los productores y a la comunidad impulsando el desarrollo agroambiental al reducir la vulnerabilidad y facilitar la toma de decisiones por parte de los actores claves, entidades gubernamentales y no gubernamentales.

1.1 Planteamiento del problema a investigar

Los modelos económicos de producción y los efectos de la variabilidad climática se han hecho notorios, principalmente en los últimos años (Paredes-Trejo & Olivares, 2018; Cortez et al., 2018; Olivares & Hernández, 2019). Por un lado, los modelos de producción dependientes de la utilización de altos insumos, mientras que la variabilidad climática ha tenido un gran impacto en los agroecosistemas, atribuido a los regímenes de precipitación e incremento de la temperatura (Olivares et al., 2018), han contribuido en la prevalencia de la incidencia de plagas (Bertorelli & Olivares, 2020), enfermedades y consecuentemente una alteración de los medios de vida de los productores en áreas rurales (Camacho et al., 2018).

Todo esto representa una amenaza evidente para la sostenibilidad de los sistemas de producción agrícola, incluyendo la producción de café. Resulta de vital importancia comprender mejor las conexiones entre la variabilidad climática, disponibilidad hídrica y la sostenibilidad de la caficultura a pequeña escala, considerando a los productores como los principales tomadores de decisiones a nivel de campo.

Es de suma importancia entender la percepción de los caficultores con respecto a las conexiones entre la disponibilidad hídrica, la producción de café y sus efectos en los medios de vida. Así mismo se examinarán las percepciones actuales, y las intenciones futuras de potenciales cambios de uso de la tierra, en relación con los efectos esperados de la disponibilidad hídrica y la producción de café.

En consecuencia, este estudio propone analizar estas conexiones desde la óptica de las familias caficultoras rurales de la cuenca alta del río Santa María en la comunidad de Santa Fe, provincia de Veraguas

1.2 Antecedentes

El cambio climático afecta distintos ecosistemas alterando la distribución de cobertura de suelo, la biodiversidad (mezcla de especies de flora, fauna), estructura y productividad de cultivos, los ciclos de nutrientes y del agua.

La producción de café está ligada a condiciones climáticas ideales como la radiación solar y disponibilidad hídrica. Esta última, juega un papel fundamental estimulando el proceso de floración, formación y cuajado de frutos, pues se evidencia que está ligada a periodos de estrés hídricos, seguidos de la disponibilidad de agua (Molina et al., 2020).

El cultivo del café posee mecanismos de resistencia a periodos moderados de estrés hídrico, tales como una resistencia estomatal relativamente alta (Sena et al., 2007). Así mismo, la disponibilidad hídrica está conectada a diversos

factores, tales como: la tasa fotosintética, tasa de asimilación de carbono y los niveles de nitrógeno asimilables del suelo (DaMatta et al., 2002).

En las últimas décadas, la actividad cafetalera se ha visto afectada por el impacto del cambio climático y la disponibilidad de agua, algunas zonas se han vuelto más secas, otras más húmedas, provocando el aumento de plagas y enfermedades tales como: Broca del café (*Hyphothenemus hampei*), Taladrador de las ramas (*Xilosandrus morigerus*), Escama del café (*Saissetia coffea*), Mal de hilachas (*Pellicularia koleroga*), Roya (*Hemileia vastatrix*), Ojo de gallo (*Mycena citricolor*), (Abrego, 2012).

En un estudio realizado en el río Central de Gambia, donde las precipitaciones son irregulares, se demostró que las precipitaciones han disminuido y que las percepciones de cambios en los patrones climáticos percibidos por agricultores varían de acuerdo con la distribución de las precipitaciones en el área de estudio. Se percibió el 95% de vulnerabilidad con consecuencias graves ante la evolución de los factores climáticos y que las medidas de adaptación están correlacionadas con el nivel de percepción (Bagagnan et al., 2019).

En México, las comunidades rurales tienen más control sobre la dimensión física del hogar y de la finca, pero en muchos casos la falta de capacidad para la ejecución de estrategias frente a los cambios se debe a la falta de participación social en conjunto con las instituciones y políticas. Entre uno de los factores de estrés y choques más frecuentes están la disminución y la precipitación variable,

para esto la adaptación a largo plazo puede requerir redes cívicas más fuertes (Lutz-Ley, 2020).

De igual forma Jaramillo et al., (2022), en una investigación de percepción y adaptación de productores de café en México, indica que las principales amenazas identificadas sobre el sistema productivo de café son: la roya, el precio del café y las variables climáticas; contribuyendo a la disminución de los ingresos agrícolas y medios de vida, lo que corrobora que la percepción es el primer paso para la toma de decisiones y que percibir los efectos de la disponibilidad hídrica es necesario para lograr implementar las estrategias de adaptación tanto de los productores como de las instituciones.

De acuerdo a Alpízar et al., (2020), por medio de encuestas realizadas en hogares de Guatemala y Honduras, entre los pequeños agricultores hay una prevalencia de inseguridad alimentaria resultante de eventos climáticos extremos; se resalta la urgente necesidad de crear programas y políticas para los pequeños agricultores, promover el intercambio generacional de conocimientos, empoderar a las mujeres con el fin de mejorar la seguridad alimentaria en general y la resiliencia a los eventos climáticos extremos.

Por otra parte, Bro (2020), en un estudio hecho en Nicaragua con pequeños caficultores sobre adaptación al cambio climático, se concluyó que los medios de vida de los caficultores son muy vulnerables y se ve agravada ante un clima cambiante y puede resultar en impactos medios a severos en la región, por lo cual

la adaptación es una vía hacia la protección y reconocer una nueva normalidad en los patrones ambientales.

Según lo explica Bacon et al., (2017), los pequeños productores de café en América Central (Nicaragua) están expuestos a peligros hidroclimáticos, lo que los hace vulnerables a la variabilidad, así como a otros factores que afectan la seguridad alimentaria y los medios de vida.

Los pequeños productores de café (Costa Rica, Honduras y Guatemala) al representar un grupo altamente vulnerable ante el cambio climático, están implementando las prácticas de adaptaciones basadas en ecosistemas, esto porque se sienten amenazados por los cambios en las precipitaciones y aumento de las temperaturas, los cuales amenazan su seguridad alimentaria y medios de vida. Se esperan variaciones en la disponibilidad de agua y la reducción de la productividad del cultivo de café, loque afectaría los pequeños agricultores. Para el año 2050 el área apta para el cultivo de café disminuirá en un 30% (Chain-Guadarrama et al., 2019).

En un estudio realizado en Colombia para estimar la producción futura de la producción de café de acuerdo con la altitud, temperatura y precipitación, se concluyó que se necesita proponer y trabajar en estrategias de adaptación de acuerdo con la zona de producción de café, para lograr una adecuada adaptación a las condiciones cambiantes del clima, tomando en cuenta que casi medio millón de familias dependen de la producción para su sustento (Ceballo-Sierra & Dall'Erba, 2021).

La Caficultura en Panamá es una actividad que data del tiempo de la colonia. Esta actividad provino del departamento de Cartagena, Colombia. En la década de los cuarenta, se estima que existían en Panamá un estimado de 3, 803,000 plantas de café. La producción de café fue creciendo al pasar de los años en el mercado comercial, involucrando a productores, procesadores de materias primas, exportadores, las torrefactoras e instituciones gubernamentales (Miranda, 2007).

A nivel de Latinoamérica, el sector caficultor está representado por pequeños caficultores que casi siempre están asociados a una cooperativa, en este sentido, la Cooperativa de servicios múltiples denominada La Esperanza de los campesinos, R. L. fue creada en el año de 1968, por el padre Héctor Gallego, el cual organizó a los productores y dio origen al Movimiento Popular Cristiano. Esto a su vez originó la organización de la cooperativa a partir del 10 de julio de 1969, fecha en la que obtuvo su personería Jurídica para realizar las actividades agrícolas, principalmente café en Santa Fe de Veraguas.

1.3 Justificación

Distintos factores ecológicos, incluyendo los regímenes de disponibilidad hídrica tienen una influencia directa sobre la producción de café, la rentabilidad y la sostenibilidad del cultivo; la producción sufre cambios importantes de modificación en el uso de agua, por causa de variaciones en la disponibilidad (Andrade-Servín et al., 2020).

Estas variaciones en la disponibilidad hídrica pueden desencadenar decisiones que conlleven a cambios en las prácticas productivas, desde cambios en la densidad de planta y al área cultivada, incorporación o abandono de prácticas agronómicas específicas, hasta cambios en el uso de la tierra. Estos cambios pueden tener consecuencias significativas para la rentabilidad de los productores, la integridad ambiental, así como efectos en la calidad y volumen de agua a lo largo de otras áreas de la cuenca hidrográfica.

El saber cómo los caficultores perciben los distintos cambios y efectos ocasionados por la variabilidad climática y la disponibilidad del recurso hídrico, nos permitirá identificar la percepción actual del riesgo, vulnerabilidad y medidas de adaptación (Farfán, 2017). Al analizar la percepción de una población, se logrará conocer las perspectivas sobre sus recursos, espacios, necesidades y potencialidades; logrando así el fortalecimiento, empoderamiento de las familias productoras motivando el desarrollo sostenible y reduciendo su vulnerabilidad (Vergara et al., 2011).

Esta investigación es parte del proyecto “Garantizando la seguridad hídrica en los bosques de montaña y humedales del río Santa María” del Centro Regional Ramsar para el Hemisferio Occidental (CREHO), con el apoyo financiero de la Secretaría Nacional de Ciencia y Tecnología de la República de Panamá (SENACYT). Este proyecto abarca el componente de análisis de eficiencia de uso de agua a nivel de fincas de café; en el cual se examina desde un enfoque integrativo en cuanto a los limitantes ambientales en la producción de café, en valoración ambiental y modelos de decisión a nivel de hogares, fincas y

comunidades diferentes. Al realizar un análisis de esta índole en una actividad agropecuaria generaremos información esencial para los tomadores de decisiones y productores.

1.4 Objetivos

1.4.1 General

Analizar la influencia de la disponibilidad hídrica para la producción de café y los medios de vida de las familias cafetaleras de Santa Fe, Veraguas.

1.4.2 Específicos

- Caracterizar la disponibilidad hídrica en la zona cafetalera de Santa Fe, Veraguas.
- Analizar la influencia entre la percepción local acerca de la disponibilidad hídrica en los medios de vida de los caficultores.
- Evaluar la vulnerabilidad y la capacidad adaptativa de las familias cafetaleras frente al cambio climático.

1.5 Preguntas de investigación

- ¿Cuáles son las conexiones entre la disponibilidad hídrica, la producción de café y los medios de vida de acuerdo con la percepción local de los caficultores en la cuenca alta del río Santa María?
- ¿Tiene la disponibilidad hídrica histórica, actual y proyectada una influencia significativa con la producción de café y los medios de vida de las familias productoras?

2. Revisión de literatura

2.1 Generalidades de la Cooperativa La Esperanza de los Campesinos

El 10 de julio de 1969, 20 campesinos constituyen legalmente una organización cooperativa, como resultado del trabajo del padre Jesuita, Héctor Gallego, desaparecido en 1968, el cual se basó en fortalecer los grupos de base en una sola organización cooperativa. En la actualidad cuenta con un número aproximado de 1,367 asociados, representando a 25 comunidades del distrito de Santa Fe y 106 colaboradores.

Visión: Ser una empresa cooperativa que proporciona servicios y atención de excelencia, a los asociados, clientes y comunidades, en armonía con la naturaleza.

Servicios: Consumo, es el departamento más amplio de la cooperativa. Cuenta con dos supermercados en la cabecera del distrito y cinco sucursales en el entorno del distrito de Santa Fe.

Transporte: Cuenta con servicios colectivo y selectivo, transporte de carga y distribución de mercancía; posee 10 vehículos y cumple con la gestión social, ya que transportan productos agrícolas y hasta funcionan como transportes para personas enfermas, tanto asociados como particulares.

Ferretería: Como complemento al departamento de consumo, los clientes pueden adquirir materiales de construcción, plomería e insumos para la agricultura, ganadería y otras actividades propias del campo.

Producción: Encargado de velar por la producción, asistencia técnica a los productores y además de custodiar las propiedades de uso agrícola de la Cooperativa.

Ahorro: Es un servicio que va en ascenso, ya que es la única empresa en el distrito que brinda este servicio. Es un departamento de gran importancia debido a la credibilidad que tiene la Cooperativa; también se está incursionando en el ahorro escolar.

Industrialización del café: En 1985 se inició con la industrialización del café, siendo este uno de los rubros de mayor importancia en el distrito. La Cooperativa cuenta con un beneficio húmedo y una torrefactora de café en donde se realiza el proceso de secado, tostado, molido y empacado con equipo industriales calificado. Finalmente, el producto se lleva al mercado con la marca Café Tute y Café Santa Fe (Rodríguez, 2018).

2.2 Cuenca hidrográfica

Una cuenca hidrográfica es una zona con características biológicas y geográficas debidamente delimitadas, en donde ocurren interacciones entre personas, en la cual las aguas superficiales y subterráneas fluyen a un sistema red natural de cauces, que confluyen al mismo tiempo en un curso mayor que puede converger en un río principal, en un depósito natural o artificial, pantano en el mar (Ley No. 44., 2002).

Las zonas de cuenca hidrográfica deben ser entendidas como un sitio para el análisis y estudio ambiental, ya que permiten percibir y evaluar sus diversos

componentes, también de los procesos e interacciones sistemáticas que en ella ocurren (Braz et al., 2020).

Las cuencas hidrográficas y los cuerpos de agua están sometidos a fuertes modificaciones por consecuencia del uso del suelo y cobertura de la tierra, por consiguiente, todas las medidas y acciones tomadas en cuenta para el manejo de las cuencas hidrográficas, deben enfocar aspectos como: la generación de renta (aspecto económico), la preservación, y finalmente, la recuperación (Fernández & Prados, 2010).

Los beneficios que brindan las cuencas hidrográficas son muy variados, por lo que es necesario que todos los involucrados conozcan y aporten alternativas que contribuyan a mantener que la cuenca sea un espacio vital, importante y protegido.

Desde el punto de vista de la planificación, asimismo de la gestión, la cuenca hidrográfica se caracteriza por ser un conjunto de unidades ambientales homogéneas o de diversas unidades territoriales; es considerado como la unidad más apropiada para el estudio cuantitativo, cualitativo del recurso agua, sedimentos y de nutrientes; es considerada la unidad preferida para la planificación, al mismo tiempo en la gestión ambiental (Rodríguez, 2017).

2.3 Cultivo y producción de café

Los inicios de la caficultura se ubican en Etiopia, África. La Caficultura en Panamá tiene sus inicios durante tiempo de la colonia. Esta actividad llegó procedente del departamento de Cartagena, Colombia. Para que la producción del café sea eficiente, se deben de tomar en cuenta las distintas condiciones del clima, ambiente, suelo; las cuales tienen una influencia directa en el crecimiento, desarrollo y manejo del cultivo. El cultivo del café constituye uno de los productos más valiosos de exportación a nivel mundial, el área ocupada por el cultivo del café en todo el mundo es de 13,2 millones de km² (Jiménez y Massa, 2015). Las especies de mayor importancia comercial son: *Coffea arábica* (arábigo) y *Coffea canephora* (robusta), las cuales participan con el 63% y 37% de la producción mundial (Abrego, 2012).

El café de altura o arábigo es de mayor calidad, debido a sus características como suavidad y aroma, son muy adaptables a distintos ecosistemas, crece en altitudes entre 1,000 msnm a 2,000 msnm, con una temperatura óptima entre 15°C y 24°C y un rango de precipitación de 1,500 mm a 2,000 mm. El café robusta se produce de manera óptima con un rango de lluvia anual de 2,000 mm a 3,000 mm, la temperatura adecuada está entre de 24°C y 30°C; crece en zonas menos elevadas de hasta 700 msnm, es más resistente a las plagas (Roya del Café, *Hemileia vastatrix*) y arroja mayores beneficios económicos, además su sabor es más amargo (Jiménez & Massa, 2015).

En las plantaciones de café, es muy importante el manejo para asegurar un crecimiento adecuado y vigoroso; por lo que es importante las prácticas como

la siembra con sombra, aplicación de fertilizantes, poda, deshije, control de plagas, como también de enfermedades. Estas prácticas influyen en la calidad del grano de café. Entre los factores que inciden de manera directa o no en las características del grano y bebida, podemos mencionar las condiciones ambientales y ecológicas en las que se desarrolla la caficultura, variedad, especie, ubicación, altura, cuidados, prácticas agronómicas en la producción, cosecha, beneficiado, la clasificación, almacenamiento, tueste, preparación de la bebida; estos factores influyen en las características físicas, químicas y organolépticas del café.

La manera en la cual se cultiva y se procesa el café es de suma importancia para el ambiente, a nivel local e internacional. Podemos encontrar cuatro aspectos que relacionan la producción de café con el medio ambiente como lo son: la biodiversidad, la conservación de ecosistemas forestales, uso de agroquímicos, la contaminación del agua, también la calidad del suelo (Arcila, 2007).

2.4 Impactos del Cambio climático en la agricultura

El cambio climático es la variación estadística del estado del clima lo cual persiste durante un periodo prolongado, debido a procesos naturales, fuerzas externas o cambios antropogénicos en la composición atmosférica, uso de tierras; cuanto más intensos y frecuentes sean los impactos del cambio climático sobre el agua, se ve afectada la economía y la seguridad de los medios de vida (Sánchez & Roberts, 2019).

El recurso más importante para garantizar la sostenibilidad de los ecosistemas y bienestar humano, es el agua, este se encuentra en el centro del impacto provocado por el cambio climático, modificando los patrones de lluvia y temperatura, afectando la calidad y cantidad de la disponibilidad hídrica. El nivel de estrés hídrico incrementaría a causa de la alteración de los patrones futuros y disponibilidad hídrica.

Se estima que para el 2080, un 20% de la población vivirían en cuencas propensas por el incremento de riesgos ambientales. El agua en el futuro dependerá de impactos no climáticos, para su disposición y utilización. Por lo tanto, el cambio climático es uno de los tantos factores que determinarían la disponibilidad y uso del agua. Entre los impactos no climáticos que podrían generarse está el crecimiento poblacional, migración, uso de suelo, asimismo cambios de actividades de producción.

Para la agricultura es muy importante el agua procedente de nacimientos naturales, tanto el agua lluvia como el de la superficie y estas deben de tener un uso correcto, ya que dependen del clima y sufriría fuertes impactos en cuanto a disponibilidad.

2.5 Producción de café y cambio climático

La producción de café se ha visto afectada de muchas maneras a causa del cambio y la variabilidad climática. Las lluvias han aumentado en algunas zonas, este exceso ha propiciado la incidencia de enfermedades. En zonas con

menos lluvia y falta de agua, el crecimiento, también las floraciones son afectadas, al igual que aumenta la incidencia de plagas por insectos y artrópodos.

Por causa de la variabilidad climática, la planificación de las actividades agrícolas se verá afectada, ya que será muy difícil elaborar una planificación y manejo de las prácticas a realizar. En consecuencia, al clima cambiante, el productor deberá estar alerta y conocer los problemas que la falta o exceso de agua pudieran causar, en las prácticas de manejo.

Para el 2050, un 16% a 18% de la producción de café se podría ver reducida; para el 2100, el 40% y 50%, provocando la alteración del crecimiento de frutos y de los ciclos de floración y maduración, lo cual implicaría menos frutos, granos más pequeños y mejor calidad del producto, lo que afectaría el ingreso familiar y el incremento de costos de producción (Ovalle, 2018).

2.6 Capacidad adaptativa

La adaptación se refiere a la capacidad de ajuste frente a un escenario cambiante y nuevo por parte de los sistemas humanos como naturales. Se requiere de ecosistemas sostenibles para adaptarse a los cambios en los cuales se deberán gestionar correctamente el recurso agua. En el nivel de fincas productivas, la capacidad adaptativa es más grande si las familias no dependen de un solo recurso en específico o del tipo de utilización del suelo.

La adaptación junto a la mitigación contribuye a reducir riesgos ocasionado por el cambio climático tanto para la naturaleza como para la sociedad, cuyos efectos varían de acuerdo al tiempo y lugar. La adaptación trae beneficios de

alcance local o regional, estos beneficios pueden ser inmediatos si se consideran las vulnerabilidades a las condiciones climáticas de la actualidad. Si las decisiones de adaptación y mitigación incluyen niveles como: familias, agricultores, empresa privada, organismos públicos se pueden mitigar muchos impactos del cambio climático.

La capacidad adaptativa de los productores va dependiendo de las vías de desarrollo optado por la sociedad en la que se encuentren. Fortaleciendo la capacidad de respuesta por parte de los productores por medio del logro de las vías de desarrollo sostenibles, promueve tanto la adaptación como la mitigación (Sánchez & Roberts, 2019).

2.7 Percepciones

La percepción es un proceso que se basa en la interpretación, reconocimiento y creación de criterios según el ambiente en donde se ubica. En ella interviene la memoria y aprendizaje de lo observado. La percepción se construye a partir del conocimiento local partiendo de la experiencia vivida (Arroyo et al., 2015).

En la mente del ser humano, existen cientos o miles, según la experiencia, la edad de imágenes e historias del lugar en donde se ubica su medio ambiente, ambiente biofísico, las funciones, como sus relaciones. De acuerdo a esto se constituye la manera de ver de una persona, además de la percepción de acuerdo a sí mismo y el mundo. Esta manera de ver es utilizada para interpretar información y exponer acciones.

Dentro de la misma cultura, existen diferentes puntos de vistas de los individuos, acerca de la actuación del ecosistema y la reacción a las acciones humanas. Al conocer la percepción de un individuo o población, se logra entender el porqué de la interacción de individuos o población con el medio ambiente se da de manera desigual, lo cual permite analizar, también entender los comportamientos de cada individuo y su reacción como medidas de precaución frente a las modificaciones del clima (Arroyo et al., 2015).

2.8 Medios de vida

La producción y el consumo forman una sola unidad en las explotaciones campesinas; esto hace que las unidades productivas busquen estrategias para interactuar con el entorno natural y socioeconómico. Los productores cafetaleros combinan múltiples medios de vida para sostener a sus familias.

En las sociedades rurales, los medios de vida se definen como las capacidades, valores, actividades desarrolladas en los hogares para proveerse de bienestar. El enfoque de los medios de vida permite analizar cómo la población satisface, mediante recursos y actividades sus necesidades para vivir, desarrollando capacidades en busca del bienestar, al mismo tiempo en mejorar las condiciones de vida (Guevara et al., 2018).

Las familias productoras utilizan distintos tipos de recursos para satisfacer sus necesidades. Dependiendo del nivel de acceso que tienen sobre los recursos, los actores sociales, combinan sus recursos de distintas formas para poder desarrollar estrategias y fortaleces sus medios de vida (Gutiérrez-Montes et al.,

2014). Los medios de vida productivos se enfocan en la finalidad de generar bienes materiales como actividades productivas, extractivas; y los medios de vida reproductivos están relacionados con el fin de reproducir o mantener las estructuras sociales de desarrollo, incluidas: procreación, educación, cultura, relaciones sociales y familiares (Guevara et al., 2018).

3. Materiales y métodos

Para comprender a profundidad la complejidad de las conexiones entre la disponibilidad hídrica, la producción de café, y los medios de vida locales, se analizaron las relaciones en dos ejes, el primero de forma temporal (pasado, presente y futuro), y el segundo eje considerando el aspecto climático, de acuerdo con la disponibilidad o estrés hídrico (húmedas, intermedias y secas).

Proceso metodológico: La estructura metodológica se concretó en tres fases o etapas (Ver Figura 1).

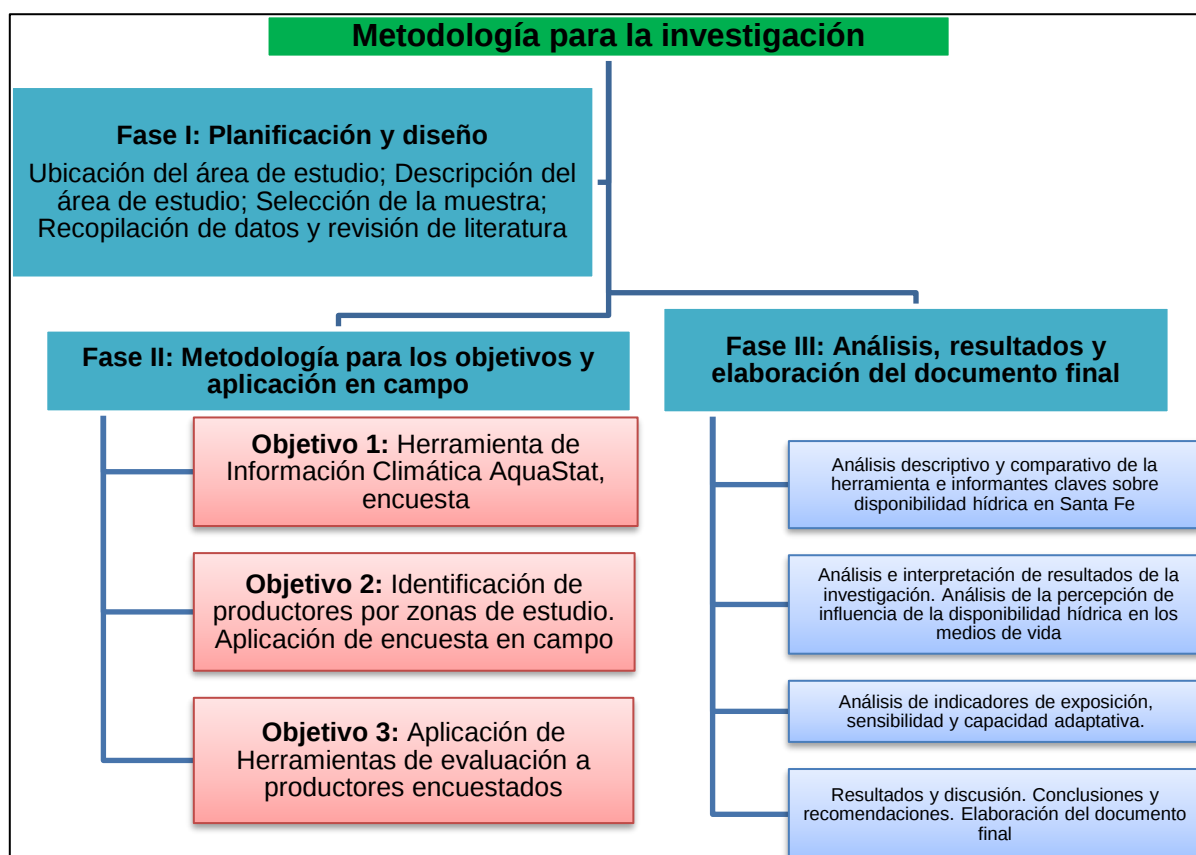


Figura 1. Flujograma del proceso metodológico para el estudio.

3.1 Tipo de investigación

Estructura del tipo de Investigación (Ver figura 2):

Tipo de investigación	
Enfoque 	Investigación Cualitativa.
Tipo 	Investigación Descriptiva Describe la realidad del objeto de estudio y las relaciones que se pueden establecer, con la finalidad de esclarecer una verdad y corroborarlo.
Técnicas 	Observación, encuestas y entrevistas.

Figura 2. Tipo de investigación utilizadas para el estudio.

3.2 Ubicación del área de estudio

La Cuenca Hidrográfica del Río Santa María (cuenca número 132, en el sistema hidrológico de América Central) se localiza en la vertiente del pacífico en las provincias de Veraguas, Coclé y Herrera; con un drenaje total de 3,400.63 km², desde su nacimiento (Distrito de Santa Fe) hasta la desembocadura en el mar (Ciénagas de Las Macanas, Bahía de Parita), la longitud del río principal es de 168 km (Ver figura 3).

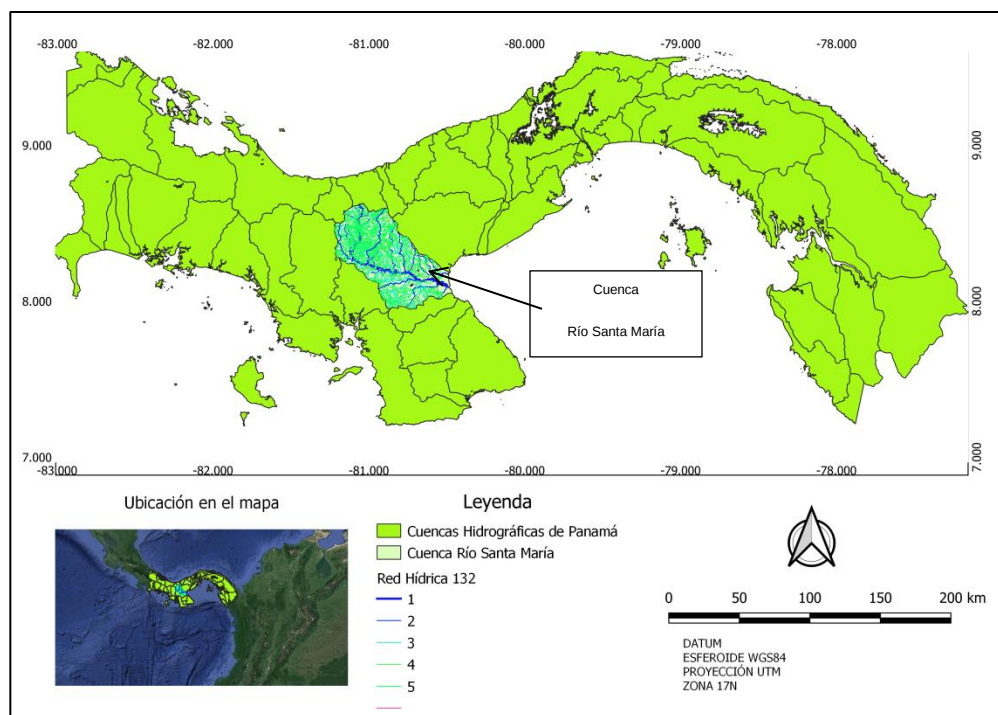


Figura 3. Ubicación geográfica de la Cuenca Hidrográfica del Río Santa María.

El estudio se realizó en la parte alta de la cuenca hidrográfica del río Santa María, el cual está ubicado en el Distrito de Santa Fe, provincia de Veraguas, República de Panamá. El distrito de Santa Fe es una zona cafetalera que se encuentra ubicada en altitudes entre los 400 msnm y 1,500 msnm (metro sobre el nivel del mar) y su temperatura oscilan entre el 28,5°C y el 19,7°C.; con las fincas de café ubicadas entre 300 m y 800 m de elevación (Ver figura 4). Dentro de esta región (parte alta), se han seleccionado tres áreas de acuerdo con su disponibilidad de agua: Santa Fe, Tute arriba y Alto de Piedra (**zona húmeda**), El Pantano, El Alto y Palmarito (**zona intermedia**), y las localidades de Pedregoso, La Fría y Bajo San Juan (**zonas secas**); correspondiente a 3 corregimientos,

Santa Fe, El Pantano y El Alto (Ver figura 5). Durante una gira de campo preliminar al área de estudio, se determinó estas tres áreas basadas en información provista por líderes, y técnicos de la Cooperativa La Esperanza de los Campesinos.

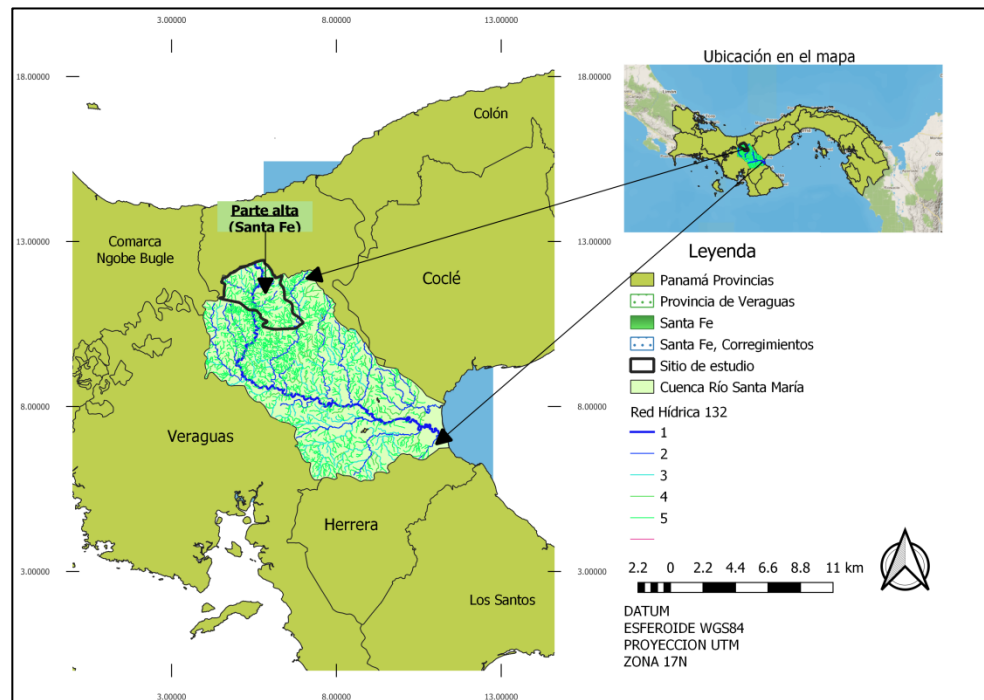


Figura 4. Ubicación de la zona de estudio, parte alta de la cuenca hidrográfica del río Santa María.

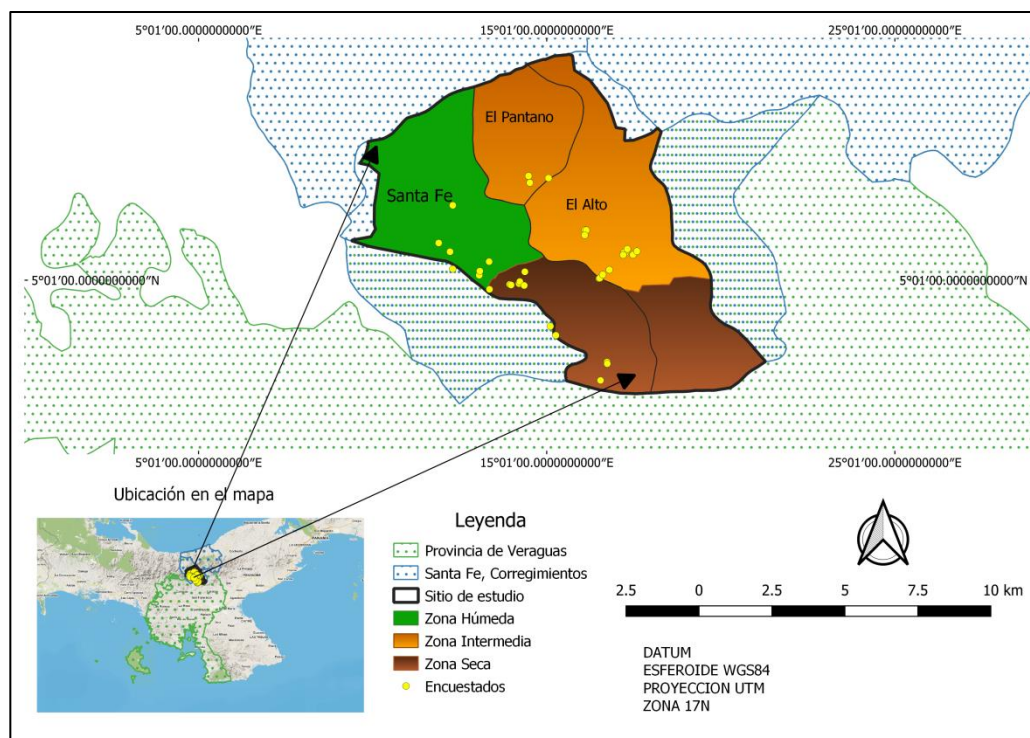


Figura 5. Ubicación geográfica de la zona de estudio.

3.3 La población objetivo

Se trabajó con una población de estudio de 30 productores de café para conocer la percepción de la disponibilidad hídrica, la cual incluyó productores de café asociados a la Cooperativa de Servicios Múltiples La Esperanza de los Campesinos, ubicada en 3 corregimientos (Santa Fe, El Pantano y El Alto) del Distrito de Santa Fe, a la que se identificará en lo sucesivo como *La Cooperativa* (Ver figura 6).

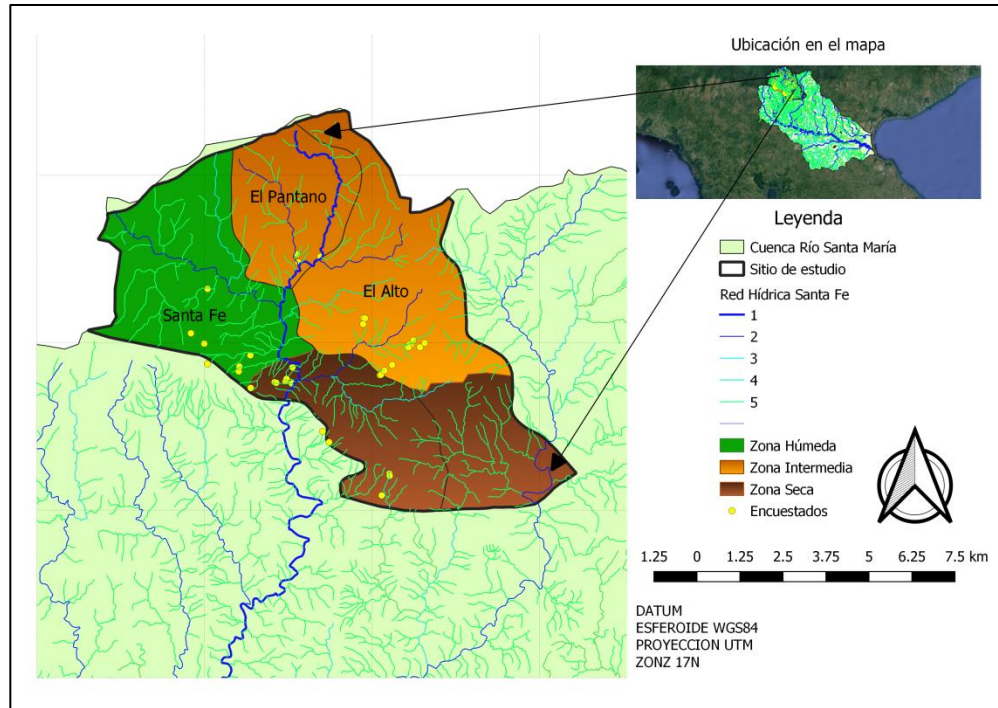


Figura 6. Ubicación de la población de estudio dentro de la red hídrica.

3.4 Posición geográfica y superficie

El distrito de Santa Fe se localiza en la zona norte de la provincia de Veraguas, entre la Cordillera Central del país y con costa en el Mar Caribe, situado entre las coordenadas 8°30'00"N y 81°04'00"O. El área estudiada se encuentra a 57 km de la ciudad de Santiago, capital de la provincia de Veraguas. El Distrito de Santa Fe tiene una superficie de 1,920.1 km², representando el 18,1% del territorio de la provincia de Veraguas. Esta región cuenta con una topografía montañosa, que va desde las partes altas en la divisoria de cumbres en el área del Parque Nacional Santa Fe, hasta las zonas bajas en las localidades de El Cuay y Rubén Cantú (ANAM, Fundación NATURA, PRODESO & CATIE, 2009).

3.5 Características biofísicas y climáticas del Distrito de Santa Fe.

El clima del distrito de Santa Fe es de tipo tropical húmedo lluvioso, con precipitaciones anuales de 2,500 mm; uno o más meses con precipitaciones menores de 60 mm; con temperatura media del mes más fresco de 18°C. Según el Atlas Nacional de la República de Panamá el Parque Nacional de Santa Fe posee cinco tipos de clima, clima tropical húmedo, clima tropical muy húmedo, clima tropical de sabana, clima templado muy húmedo y clima templado húmedo.

Consta de tres regiones morfo estructurales que caracterizan el Istmo de Panamá: Región de montañas de origen ígneo, apilamiento de emanaciones e intrusiones magmáticas encontradas en la cordillera entre Veraguas y Coclé, cuyas alturas que van desde los 600 msnm a los 2,000 msnm. Región de cerros bajos y colinas, de elevaciones moderadas entre 200 msnm a 600 msnm, se ubican esencialmente al sur de la Cordillera Central. Además de regiones bajas y planicies, menores de 200 msnm, que se encuentran en la costa atlántica.

Las montañas altas, medias y bajas con valles, representan las unidades geomorfológicas del área de estudio, con elevaciones que van desde 600 msnm a 2,000 msnm que presentan fuertes pendientes (ANAM, Fundación NATURA, PRODESO & CATIE, 2009).

3.6 Características hídricas

La zona de estudio (distrito de Santa Fe) posee ríos caudalosos en la vertiente del Caribe así mismo en la del Pacífico. En la vertiente del Caribe presenta cuatro cuencas hidrográficas que son: Río Calovébora (97), Cuenca entre el río Calovébora y río Veraguas (99), Río Veraguas (101) y Cuenca del río Belén y río Coclé del Norte (103). En el área Pacífico cuenta con la cuenca hidrográfica del río Santa María (132) cuyo cauce nace en El Pantano, en Santa Fe y desemboca en la Bahía de Parita, provincia de Herrera. Tiene una longitud de 168 km y un área de drenaje total de 3,400.63 km². La precipitación de la Cuenca del Río Santa María es de 2,265 mm, con una distribución espacial de lluvias heterogénea presentando dos núcleos de alta precipitación: la primera se ubica al norte con registros de 2,500 mm y 4,000 mm, el segundo se ubica al este de la parte alta de la cuenca en la zona de la Yeguada (ANAM, Fundación NATURA, PRODESO & CATIE, 2009).

3.7 Plantaciones de café en Santa Fe

El café es uno de los cultivos de mayor arraigo entre los productores de Santa Fe. Este sistema productivo constituye la base de la seguridad financiera para gran parte de la población de la parte alta de la cuenca del Río Santa María. El principal cultivo comercial en el distrito de Santa Fe es el cultivo de café, mediante la utilización de sistemas agroforestales con árboles frutales y nativos. Informantes clave reportan que solo existe una pequeña parte en la que se utilizan sistemas sin sombra de árboles. Es muy común observar las plantaciones de café asociados con cultivos como: la naranja, el poroto, el plátano, entre otros.

3.8 Selección de la muestra

Muestra: Para la presente investigación se seleccionó como muestra a 30 productores de café dentro de las tres zonas de estudio, de manera que diez productores corresponden a la zona húmeda, diez a la zona intermedia y, por último, diez a la zona seca.

Muestreo: Se utilizó un tipo de muestreo no probabilístico, considerando que no se obtuvo el marco probabilístico que determinará el total de los productores dedicados al cultivo de café. La muestra fue definida mediante una técnica de muestreo de bolas de nieve, seleccionando al azar diez hogares en cada una de las tres regiones estudiadas para luego comparar los resultados.

Considerando que el área de estudio cuenta con poblaciones de difícil acceso, se optó por generar un primer contacto con los informantes claves y esto nos permitió tener acceso a otros productores de la misma zona.

3.9 Recopilación de datos secundarios y revisión de literatura

Se recopiló y analizaron datos secundarios al inicio y durante el transcurso de la investigación, esta búsqueda incluyó datos de productores de la COOPECARL (Cooperativa de Servicios Múltiples La Esperanza de Los Campesinos), MIDA (Ministerio de Desarrollo Agropecuario), INEC (Instituto Nacional de Estadística y Censo) y demás instituciones. La información recolectada aportó información económica, manejo y productividad sobre el sistema productivo de café, además de información meteorológica y cartográficas de las zonas cafetaleras estudiadas.

Además, se analizaron datos obtenidos de artículos científicos relacionados con producción de café, cambio climático, disponibilidad hídrica que periódicamente publican algunas instituciones e investigadores.

El análisis de la información secundaria y la revisión de literatura permitieron entender los distintos factores que influyen en la dinámica agua-café-medios de vida, la vulnerabilidad y adaptación de las familias cafetaleras.

3.10 Metodología de recolección de información

Esta es una investigación de carácter transversal, ya que identifica la prevalencia del resultado en una muestra de población específica que luego se procedió a procesar la información obtenida.

Es una investigación de tipo cualitativo-descriptivo. Se utilizó un sistema de métodos de investigación con herramientas cualitativas. Con el propósito de lograr una mejor comprensión del contexto de la producción de café, así como sus conexiones con la demanda hídrica, y los medios de vida locales; se utilizó la observación participativa, conversaciones informales, entrevistas y encuestas con actores claves. Además de fuentes de información secundarias tales como: documentos de la cooperativa, reportes técnicos y literatura académica.

Objetivos 1: Caracterizar la disponibilidad hídrica en la zona cafetalera de Santa Fe, Veraguas.

Para caracterizar la disponibilidad hídrica de la zona de Santa Fe, Veraguas, se utilizaron dos técnicas, la primera consiste en una encuesta realizada a los 30 productores para obtener información sobre las variables de disponibilidad hídrica histórica, actual y futura; cada pregunta contaba con sus opciones de percepción a escoger (alta, media, baja), comparada posteriormente con la segunda técnica, la que consistía en la Herramienta de Información Climática AquaStat que dispone la FAO como sistema en línea, esta forma parte de un sistema global de información sobre agua y agricultura. Esto nos permitió obtener información sobre los cálculos de requerimientos de agua y características climáticas de la zona.

Para acceder a la información se utilizó las coordenadas del Distrito de Santa Fe, la estimación se realizó mediante interpolación de promedios mensuales obtenidos de registros. Los registros de base de datos estadísticos utilizados en AquaStat son datos recopilados en los países desde 1960.

Esta herramienta de información climática ofrece datos climáticos a largo plazo, estos datos disponibles son promedios mensuales del periodo de 1961 hasta la fecha de consulta; ofrece datos sobre latitud, longitud y altura de la localidad escogida y variables climáticas mensuales como: precipitación, temperatura, humedad relativa, luz solar, velocidad del viento, evapotranspiración de referencia. Los datos de AquaStat están vinculados con otras herramientas

como CROPWAT, CLIMWAT y CLIMPAG, los cuales son funcionales para calcular las necesidades de agua en los cultivos en diferentes circunstancias climáticas, suministro y programación de riego para cultivos, impacto del clima en la agricultura.

Objetivo 2: Analizar la influencia entre percepción local de la disponibilidad hídrica en los medios de vida de los caficultores

Para analizar la influencia entre la percepción local de la disponibilidad hídrica en los medios de vida de los productores de café se utilizó una encuesta en las cuales se evaluaron variables como: disponibilidad hídrica, dependencia del café, variedades resistentes, buenas prácticas, producción actual, mediante una metodología propuesta por Virginio Filho et al., (2009) y Sibelet et al., (2013), empleada en la producción de café.

Cada pregunta contaba con indicadores que el encuestado podría escoger y, además preguntas abiertas para la narración de hechos climáticos.

Objetivo 3: Evaluar la vulnerabilidad y la capacidad adaptativa de las familias cafetaleras frente al cambio climático.

Para reconocer la vulnerabilidad, la capacidad de adaptación y mitigación frente a los efectos de cambio climático se utilizó la metodología propuesta por Villarreyna et al., (2017), la cual comprende una entrevista de 25 preguntas que

permitieron determinar el nivel de vulnerabilidad y adaptabilidad de la unidad productiva, las preguntas están divididas en tres grupos de variables o categorías: exposición, impactos y capacidad adaptativa; cada pregunta tiene tres opciones de respuestas (sí, +/-, no), luego se determinó la categoría de vulnerabilidad y adaptación, se determinó un valor de -1, 1 y 0,5; luego se hizo la sumatoria y se verificó con un cuadro, el cual determinó y evaluó el nivel de vulnerabilidad y adaptabilidad.

4. Resultados y discusión

4.1 Disponibilidad hídrica en la zona cafetalera de Santa Fe, Veraguas

En el estudio se contemplaron varias preguntas sobre la percepción de los caficultores en cuanto al aumento o la disminución de la precipitación y la temperatura en la zona de estudio, contemplando la zona húmeda, zona intermedia y zona seca.

4.1.1 Disponibilidad hídrica histórica

Acerca de la disponibilidad hídrica histórica (hace 20 años, a partir del 2000), los productores concuerdan que en las tres zonas de estudio se contaban con alta disponibilidad de agua, los caficultores de la zona húmeda percibieron en un 90% que contaban con alta disponibilidad hídrica, de forma similar los caficultores de las zonas intermedias y secas percibieron en un 70% que contaban con alta disponibilidad hídrica.

Por otra parte, solo un 10% de los productores de la zona húmeda y un 30% de las zonas intermedias y secas, percibieron una disponibilidad hídrica media. Todos los productores encuestados concuerdan que hace 20 años atrás no percibían problemas con la disponibilidad hídrica, entiéndase baja (Ver figura 7).

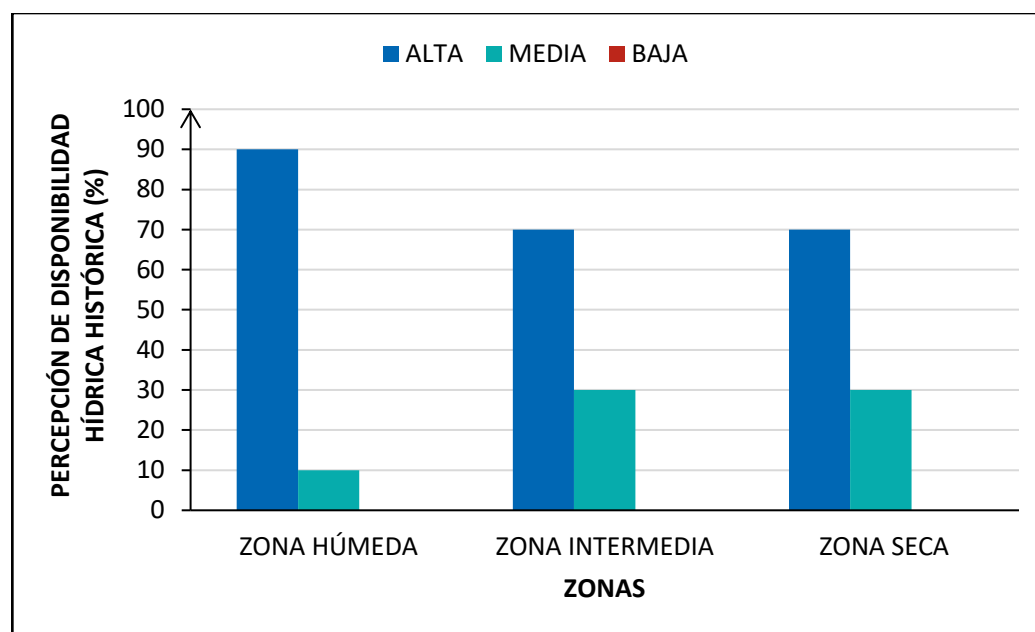


Figura 7. Percepción sobre la disponibilidad hídrica histórica por productores, 2020.

En las encuestas realizadas a los productores en las zonas de estudio, los caficultores afirmaron que hace 20 años (es decir, a partir del año 2000), la disponibilidad hídrica era diferente a la actual, expresaron que: *“El agua aquí era bastante regular”*; *“En el tiempo de antes había bastante agua, había que quemar (como práctica cultural) en los primeros días de enero”*.

Los caficultores mencionan que, en el pasado, en comparación con la actualidad las estaciones han variado al igual que la disponibilidad hídrica y sus efectos.

4.1.2 Disponibilidad hídrica actual

Los caficultores reconocen que la disponibilidad hídrica ha disminuido con respecto al pasado, tienen presente que ha habido cambios en las precipitaciones y en las temperaturas en los últimos 20 años y los efectos que han causado sobre la producción de café.

Un productor participante declaró que: *“Hace 20 años había bastante agua, había mucha lluvia, se caía el café y no se recogía, había mucha cosecha, ahora ha bajado la cosecha por las enfermedades y por la escasez de agua”*.

También indica: *“Antes había exceso de agua, en el caso del poroto la producción se perdía, mientras que el maíz se dañaba y el café se caía mucho, había exceso de agua y de humedad”*.

Por último, declara: *“En los últimos años hay una pequeña escasez de agua, siento que sí hay agua, pero el sol está más caliente y eso afecta mucho”*.

Con respecto a la situación actual de disponibilidad hídrica, hay una variación en la percepción de los productores. Un 10% de los productores de la zona húmeda indican que perciben que la disponibilidad hídrica no ha variado, en tanto que el 70% perciben actualmente una media disponibilidad hídrica, el 20% restante, percibe que hay menos cantidad de agua que hace 20 años. Mientras que en la zona intermedia un 40% de los caficultores perciben que la disponibilidad hídrica no ha variado, el 50% perciben actualmente una media disponibilidad hídrica, el 10% restante ha percibido una baja disponibilidad hídrica que hace 20 años. En el caso de la zona seca, todos los caficultores manifestaron una

problemática con la disponibilidad hídrica, un 80% percibe una media disponibilidad con tendencia a bajar aún más y un 20% percibe una baja disponibilidad hídrica (Ver figura 8).

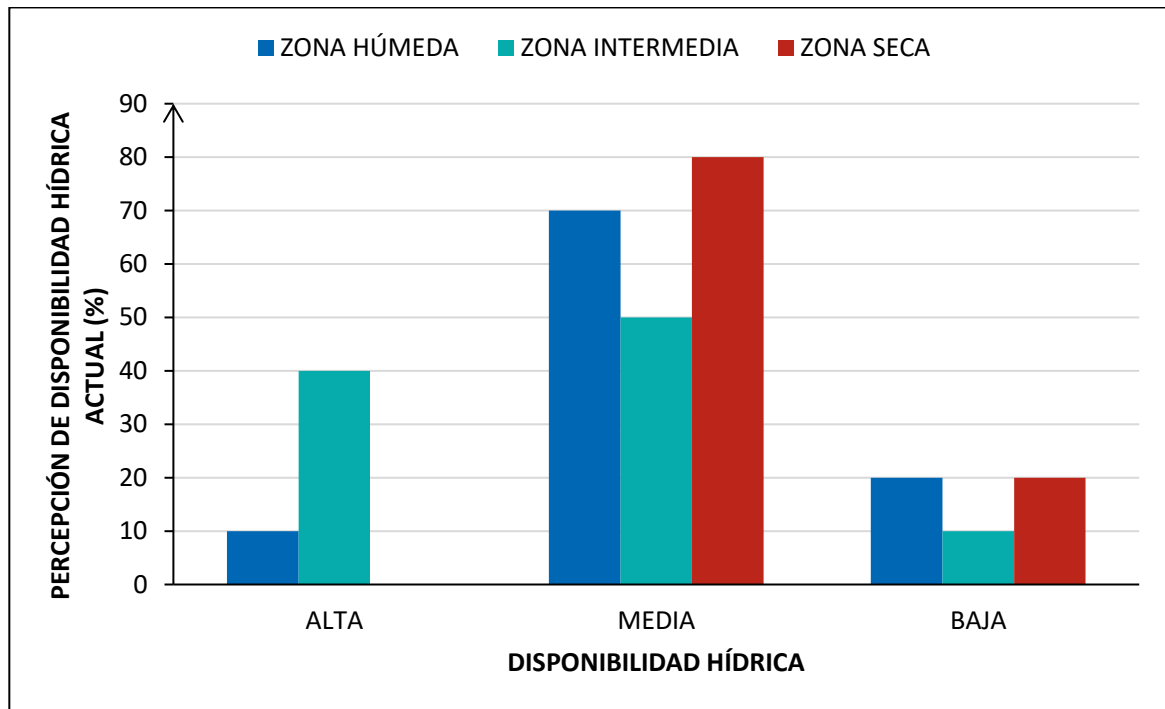


Figura 8. Percepción de los productores sobre la situación actual de disponibilidad hídrica en Santa Fe, 2020.

4.1.2.1 Información científica e histórica sobre la precipitación y la temperatura en Santa Fe

Precipitación:

La percepción que tienen los caficultores con respecto a la disponibilidad hídrica actual se comparó con los resultados que se obtuvieron de la Herramienta de Información Climática AquaStat que dispone la FAO como sistema en línea, lo

cual forma parte de un sistema global de información sobre agua y agricultura. Esto permitió obtener información sobre los cálculos de requerimientos de agua y características climáticas de la zona.

Según los datos registrados en AquaStat se muestra una tendencia de cambio en el aumento de la precipitación a finales de marzo hasta mayo, luego se observa una ligera disminución hasta julio, posteriormente un incremento de la precipitación hasta octubre, donde poco a poco va disminuyendo hasta inicios de enero.

Parecido a esto los encuestados afirman, que han notado una variación en los meses de precipitación con respecto a años anteriores. Los meses de verano se han extendido desde el mes de enero hasta mediados del mes de abril y en ciertos casos hasta mayo, cuando anteriormente, es decir, exactamente hace 10 años atrás, el verano duraba 3 meses, desde enero hasta marzo. Los entrevistados afirman que actualmente los meses de junio y julio se están haciendo más secos; lo cual confirma la ligera disminución en el gráfico de los meses de junio y julio. También se asemeja el aumento progresivo en el gráfico en el mes de octubre, confirmando lo expresado por los caficultores al afirmar que los meses más intensos de lluvia inician en septiembre hasta diciembre.

Según los caficultores, esta variación entre los meses, la extensión de los meses de verano, la disminución de precipitación en los meses de junio y julio, y las abundantes lluvias en los meses de cosecha, podría estar afectando el ciclo

del cultivo de café, fomentando la pérdida de frutos y el aumento de enfermedades como la pudrición de raíz, ojo de gallo, la roya, antracnosis y plagas como la broca.

Un productor participante declaró que: *“En los últimos años el verano es de tres meses y medio, enero, febrero, marzo y parte de abril”*.

Según otro productor: *“Los meses más secos son junio y julio, anteriormente eran meses regulares con lluvia y consideramos que, si en esos dos meses hay verano, entonces eso es malo”*.

Además, otro productor afirma: *“Los meses con mucha agua son septiembre, octubre, noviembre y diciembre”*.

Además, de acuerdo con estos datos la zona de estudio tiene una precipitación anual de 2,131 mm anual y una evapotranspiración de referencia de 1,397 mm (Ver figura 9). Con respecto a esto Jiménez-Torres et al., (2015) afirman que para obtener un máximo rendimiento en el cultivo de café se requiere en el caso del café arábigo un rango de precipitación de 1,500 mm a 2,000 mm. Y en café robusta un rango de lluvia anual de 2,000 mm a 3,000 mm. Lo que indica que el rango de precipitación anual se adapta para ambas variedades.

Lo que está sucediendo es que, pese a que hay baja precipitación en los meses de junio y julio, la región aún conserva su rango de precipitación por la intensidad de agua en los meses más lluviosos. Pueda que haya la disponibilidad suficiente, pero está distribuida de manera que afecta el cultivo de café, escasea cuando se requiere y es más abundante en el momento menos aprovechado, así es como es percibido por los caficultores.

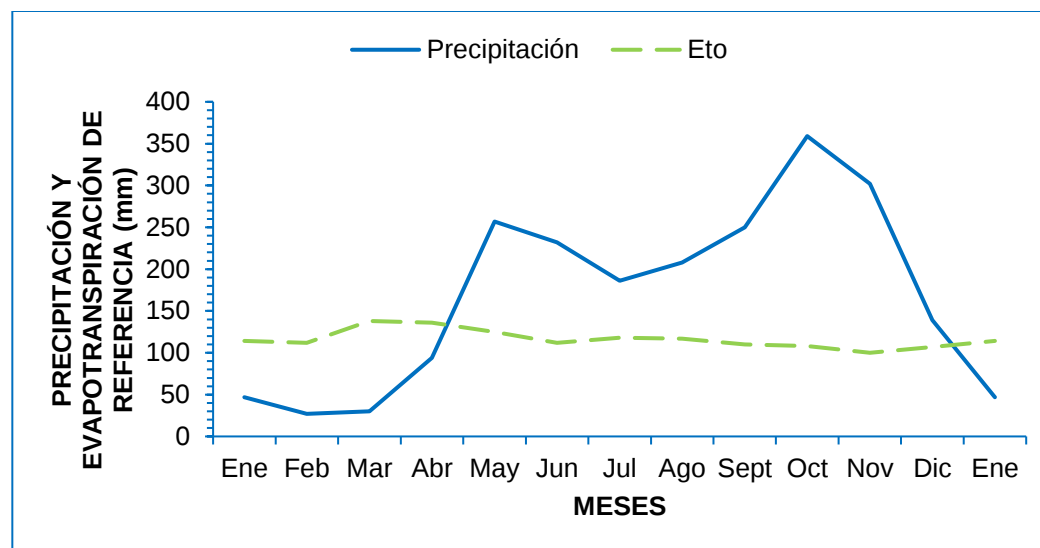


Figura 9. Precipitación anual y Evapotranspiración de referencia (Eto) histórico en los últimos 30 años en Santa Fe, Veracruz; AquaStat 2020.

Temperatura:

Con respecto a la temperatura promedio anual los datos registran que la zona de estudio tiene una temperatura máxima de 27,5°C; una temperatura media de 24,2°C; y una temperatura mínima de 20,8°C (Ver figura 10). Con respecto a esto Jiménez-Torres & Massa-Sánchez (2015), afirman que para la variedad de café arábigo la temperatura óptima está entre 15°C y 24°C. Para la variedad de café robusta la temperatura adecuada está entre de 24°C y 30°C.

Lo que indica que el rango de temperatura promedio anual está dentro del rango óptimo para el cultivo tanto de la variedad arábica como robusta. Con respecto a esto la gran mayoría de los caficultores entrevistados perciben cambios en la temperatura en los últimos 10 años, afirman que ha habido un leve incremento, Santa Fe es mucho más caliente y hace más calor que antes.

Ahora bien, la región de estudio cuenta con el nivel de precipitación y la temperatura adecuada para el cultivo de café; puede haber probabilidades de que hay algún otro factor, que no está siendo tomado en cuenta en este estudio, que podría contribuir a la afectación de la disponibilidad hídrica. Algunos caficultores mencionaron el aumento de las fuertes brisas entre los factores que contribuyen a la afectación.

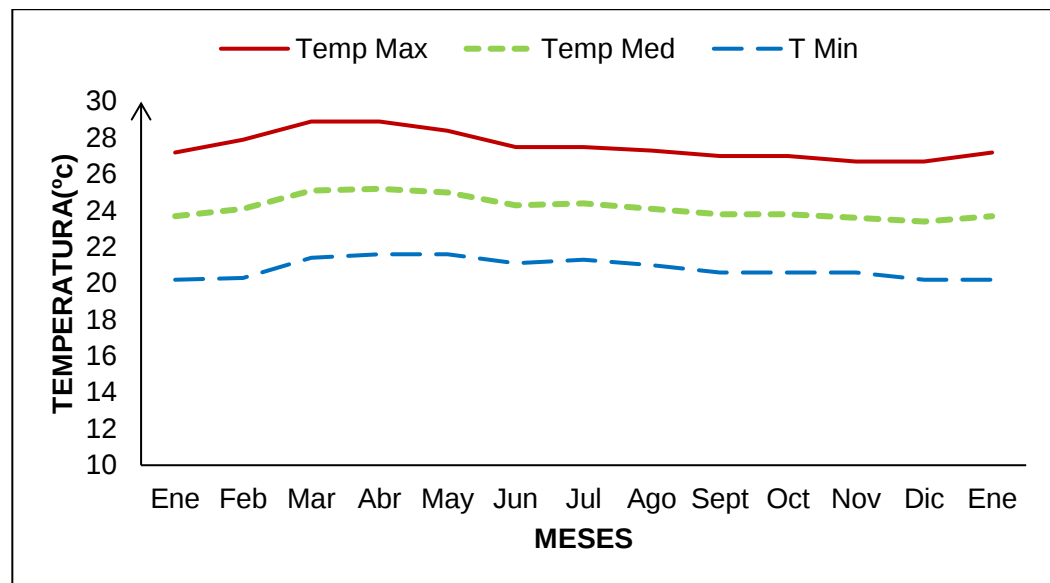


Figura 10. Temperatura promedio anual histórico de los últimos 30 años en Santa Fe, Veracruz; AquaStat, 2020.

4.1.3 Disponibilidad hídrica a futuro

En cuanto a la percepción de la disponibilidad hídrica a futuro (20 años, 2021-2041), podemos indicar que, en comparación con el resto de los resultados anteriores, en las tres zonas de estudio los caficultores perciben que ya no tendrán suficiente disponibilidad hídrica en un lapso de 20 años.

En la zona húmeda, un 80% de los caficultores piensa que tendrán problemas de restricciones de disponibilidad hídrica, baja y, un 20% de la zona húmeda cree que la disponibilidad hídrica bajará a un nivel medio, comparada con la situación actual.

De esta manera, en la zona intermedia un 40% de los caficultores piensa que tendrán problemas de restricciones de disponibilidad hídrica, y un 60% cree que la disponibilidad bajará a un nivel medio, comparada con la situación actual.

Por otra parte, en la zona seca un 70% de los caficultores piensa que tendrán problemas de restricciones de disponibilidad hídrica, y un 30% cree que la disponibilidad bajará a un nivel medio, comparada con la situación actual (Ver figura 11).

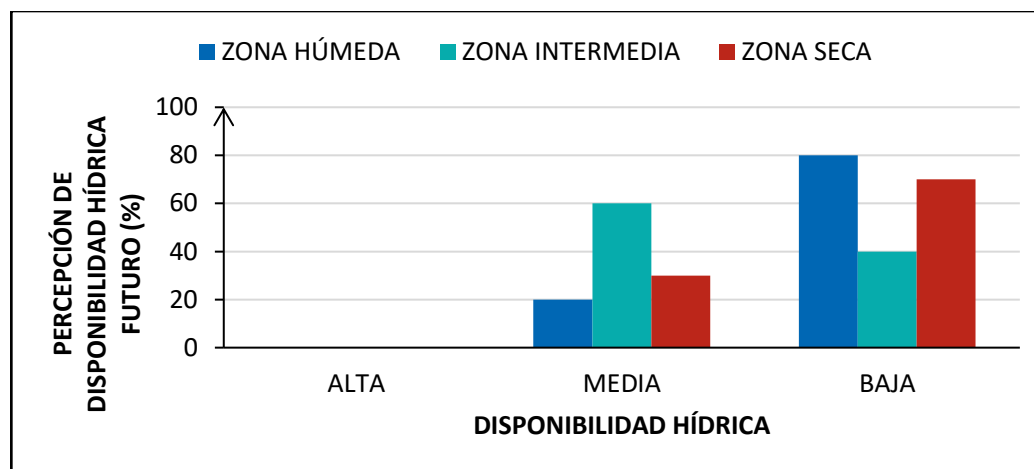


Figura 11. Percepción de los caficultores de disponibilidad hídrica a futuro; 20 años (2021-2041); 2020.

Los caficultores exponen que el clima futuro será cambiante, identificando que serán menos intensas las precipitaciones, habrá cambios en la distribución e intensidad, lo cual será menos beneficioso para el cultivo de café, con respecto a la temperatura mencionan que será más caluroso. También comentaban sobre la intensificación de plagas, enfermedades en el futuro y exponían su preocupación por la falta de acompañamiento y asesoría técnica.

4.2 Percepción local acerca de la influencia de la disponibilidad hídrica en los medios de vida

El primer impacto de la variabilidad climática es la disminución de la disponibilidad hídrica, afectando directamente los cultivos y las personas que dependen de ella para la subsistencia. Tanto la disponibilidad hídrica en conjunto con los cambios en la temperatura y precipitación alteran el ciclo vegetativo del cultivo de café.

La percepción de la población contribuye a generar distintos tipos de estrategias de adaptación. De acuerdo a esto se presenta este análisis de percepción de caficultores del área de estudio con respecto a las variables. Este constituye un insumo para generar decisiones a nivel de caficultores, cooperativa e instituciones.

4.2.1 Escasez de disponibilidad hídrica

En cuanto a la percepción de que, si hay o no escasez de disponibilidad hídrica, un 50% de los caficultores de la zona húmeda indican que sí hay escasez de disponibilidad hídrica, el 50% restante percibe que no hay escasez hídrica. Mientras que, en la zona intermedia, un 40% de los caficultores perciben que hay escasez, el 60% percibe que no hay escasez hídrica en la zona. Ahora bien, en el caso de la zona seca el 100% de los caficultores perciben que hay escasez hídrica (ver figura 12).

Con respecto a esto, uno de los caficultores participantes expresó así: *“Siento que por ahora es regular, pero en 20 años va a haber poca agua, si la situación del clima sigue así”*.

Otro caficultor indica: *“La escasez afecta bastante porque causa la pérdida de la producción de café”*.

Según un tercer participante señala: *“Se van a dañar bastante mis cultivos por el aumento del calor”*.

Citando a otro caficultor participante: *“El tema de agua en Santa Fe es grave, porque dependemos solo del agua disponible”*.

Desde el punto de vista de otro caficultor, indica: *“Dependemos mucho de la naturaleza, si llueve o no llueve”*.

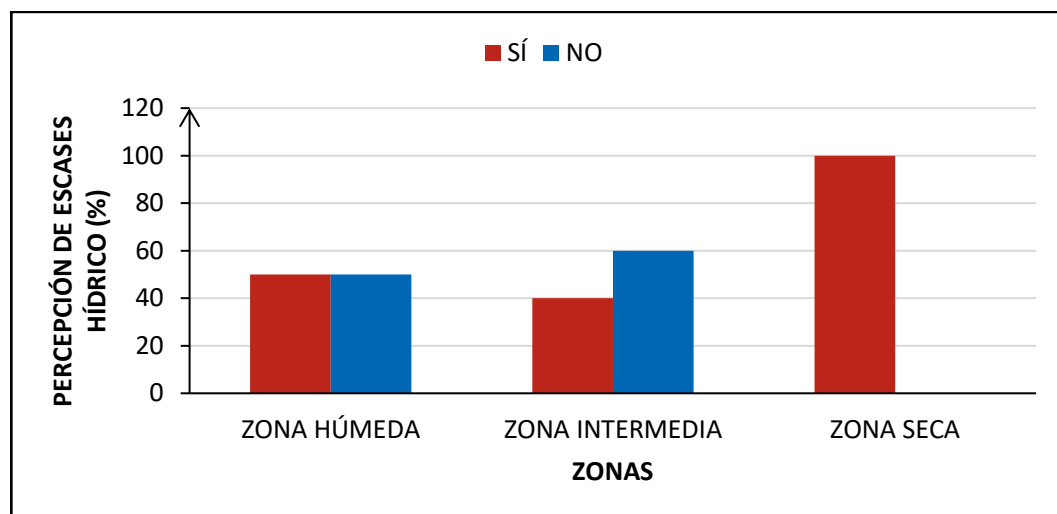


Figura 12. Percepción de los productores acerca de la escasez de disponibilidad hídrica en Santa Fe; 2020.

4.2.2 Disponibilidad hídrica para la producción de café

Un caficultor participante declaró que: *“El agua es poca y la temperatura es mucho más alta que antes, he notado que el cambio climático ha tocado la memoria de las plantas, antes sabíamos cuando florecía el café, ahora florece en cualquier tiempo y eso tiene que ver mucho con la disposición de agua”*.

De acuerdo a un segundo entrevistado: *“Muchas veces dejamos el café expuesto a la naturaleza, si hay agua o no, la planta vive o muere”*.

En cuanto a la disponibilidad hídrica para la producción de café, la percepción de los caficultores de la zona húmeda un 20% indicó que perciben una abundante disponibilidad, mientras que el 80% percibe media disponibilidad hídrica para sus cultivos. En la zona intermedia, un 50% de los caficultores indica

que hay abundante disponibilidad hídrica, mientras un 30% percibe una media disponibilidad y el 20% de los caficultores restantes percibe poca disponibilidad hídrica. En el caso de la zona seca, un 10% de los caficultores señala que hay suficiente disponibilidad hídrica para la producción de café, en tanto que el 30% una media disponibilidad y el 60% de los caficultores, poca disponibilidad hídrica (Ver figura 13).

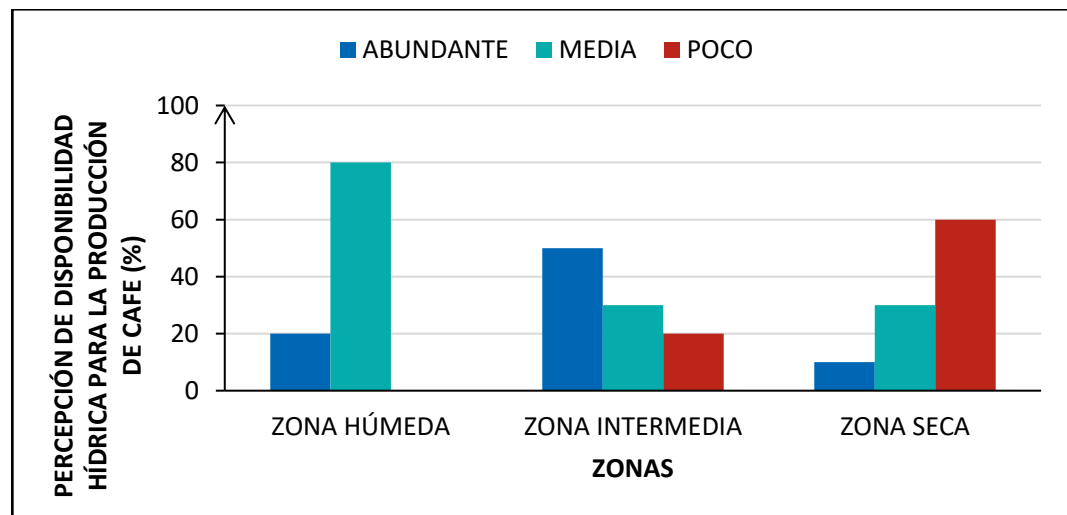


Figura 13. Disponibilidad hídrica para la producción de café según la percepción de los productores, 2020.

4.2.2.1 Efectos de disponibilidad hídrica en la producción de café

Los caficultores mencionaron que hace 20 años la producción de café se realizaba de manera tradicional y las variedades de café cultivadas eran, en su mayoría, la variedad típica (Café criollo, *Coffea arábica*); la sombra de los cafetales era de especies nativas; había diversidad tanto en flora como fauna en los cafetales; y el manejo solo consistía en la chapia (quitar la maleza utilizando

el machete). Indicaron, además, que los cambios en la disponibilidad hídrica han afectado la producción de café. Mencionaron que han tenido pérdidas en sus cosechas, caída de frutos, variación en las floraciones y aumento de enfermedades y plagas, sostienen que estos efectos pudieran estar relacionados con la falta de disponibilidad de agua.

Con respecto a esto, un caficultor participante indica que: *“Aquí en el centro de Santa Fe no se nota mucho la falta de agua, pero hay zonas que sí, como en la zona seca, del puente para allá, por ejemplo, en Vueltas Largas, Bajo San Juan son vulnerables”*.

Citando a otro caficultor participante: *“Se han notado cambios, por ejemplo, las brisas fuertes, seca la humedad del suelo y afecta toda la plantación”*.

También, como señala otro caficultor: *“En Santa Fe, ahora mismo se está notando más calor, hay lluvias intercaladas en verano, en una forma es beneficiosa, pero también afecta, porque la planta necesita de un estrés, así que sí hay efectos”*.

Otro caficultor afirma: *“Se afecta bastante por la pérdida de la producción”*.

Teniendo en cuenta a otro caficultor participante: *“A pesar de que tenemos bastante agua en el río, los campesinos de las áreas bajas sufren mucho, solo veamos la distancia por donde pasa el río, cómo podemos poner un sistema de riego, solo dependemos de la lluvia y hace que la producción varíe mucho”*.

Zona húmeda: El 40% de los productores encuestados en la zona húmeda perciben que la disponibilidad hídrica tiene una alta intensidad con impactos severos para la producción del cultivo de café; en tanto que, el 60% percibe una media intensidad sobre sus cultivos.

Zona intermedia: El 50% de los productores encuestados en la zona intermedia percibe que la disponibilidad hídrica tiene una influencia de alta intensidad para la producción del cultivo de café; mientras que, el 20% percibe una media intensidad sobre sus cultivos y un 30% restante percibe que no tiene afectación de disponibilidad hídrica.

Zona seca: El 80% de los productores encuestados en la zona seca percibe que la disponibilidad hídrica tiene una influencia de alta intensidad para la producción del cultivo de café; mientras que, el 20% percibe una media intensidad (Ver figura 14).

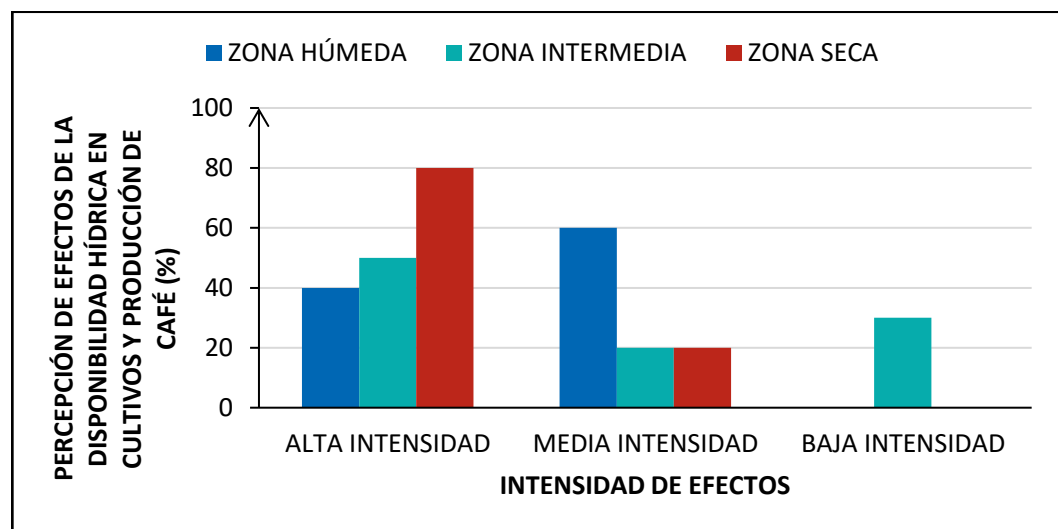


Figura 14. Nivel de intensidad percibido por los productores acerca de los efectos de la disponibilidad hídrica en sus cultivos y producción de café; 2020.

Los caficultores expresaron cuáles son las afectaciones en el cultivo de café a causa de la disponibilidad hídrica y lo más importante es la reducción en la producción y rendimiento. Debido a la disponibilidad hídrica consideran que la actividad cafetalera requiere de mayor apoyo técnico y tecnológico, pero accesible para que este no se convierta en una actividad insegura y poco rentable, lo que afectaría mucho más el bienestar de las familias caficultoras.

De manera puntual, los caficultores que perciben efectos de alta intensidad por la falta de disponibilidad hídrica puedan perder sus cultivos y tener que hacer cambios en el uso del suelo; los que perciben una media intensidad, pueden mantener los cultivos bajo sistemas agroforestales, con variedades más resistentes y agricultura orgánica; y los que perciben efectos de baja intensidad no es necesario pensar en cambios de cultivos y uso de suelo.

4.2.3 Efectos de disponibilidad hídrica en los medios de vida

A pesar de que los caficultores reconocen el efecto de la disponibilidad hídrica y su fragilidad como productores, también están conscientes de que su economía familiar depende en gran manera de la actividad cafetalera y, por ello, no tienen otra elección más que continuar con esta actividad, ya sea que le generen ingresos o a manera de subsistencia.

De acuerdo a un productor participante afirma: *“En los últimos años hay una pequeña escasez de agua, siento que sí hay agua, pero el sol está más caliente, afecta mi manera de vivir, la de mi familia y mis cultivos”*.

Otro participante señala: *“La ventaja que tiene la venta de café, es que se vende a mejor precio la libra, por lo que es importante, así como también tenerlo para el consumo; si es afectado el cultivo, también me afecta”*.

Desde el punto de vista de otro productor de café: *“Antes las fincas que menos cosechaban no bajaban de 60 latas (840 kg- 1,851 lb), antes si había café, un solo palo de café paría hasta 8 latas (112 kg-246 lb), ahora como hay tantas enfermedades todo esto está desapareciendo, sí afecta”*. Equivalencia: 1 lata de café (un tanque de pintura de 5 galones) equivale a 14 kg o 30 lb.

Además, según otro entrevistado: *“El trabajo del café me sirve para cubrir cualquier necesidad”*.

Como afirma otro productor: *“La ventaja de producir café es que tengo entrada para comprar comida”*.

Citando a otro productor de café participante: *“Antes Santa Fe era frío y ahora hace más calor, nos hemos ido adaptando, a lo mejor luego habrá menos café, esperemos más tecnificado, también tenemos fe en el turismo”*.

Zona húmeda: El 60% de los productores encuestados en la zona húmeda percibe que la disponibilidad hídrica tiene un efecto de alta intensidad en sus medios de vida; en tanto que el 20% percibe una media intensidad y el 20% restante percibe que no les afecta la disponibilidad hídrica.

Zona intermedia: El 70% de los productores encuestados en la zona intermedia percibe que la disponibilidad hídrica tiene un efecto de alta intensidad en sus medios de vida; por otra parte, el 30% percibe una media intensidad.

Zona seca: El 80% de los productores encuestados en la zona seca percibe que la disponibilidad hídrica tiene un efecto de alta intensidad en sus medios de vida, mientras que el 20% percibe una media intensidad (Ver figura 15).

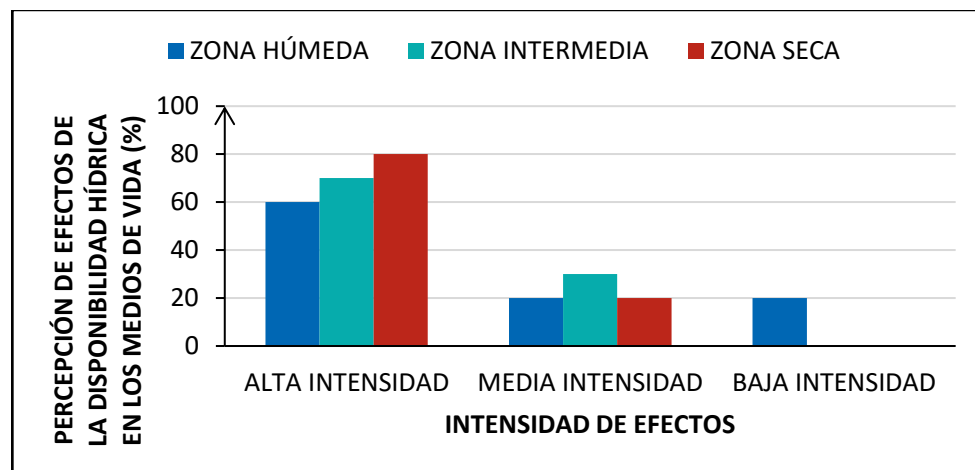


Figura 15. Nivel de intensidad percibidos por los productores acerca de los efectos de la disponibilidad hídrica en sus medios de vida; 2020.

De manera puntual, los productores que perciben efectos de alta intensidad por la falta de disponibilidad hídrica sobre sus medios de vida, consideran que al haber bajo rendimiento, baja productividad y poca ganancia se afecte sus condiciones de vida, lo que los obligaría a pensar en otros sistemas de cultivos para su subsistencia y obtener ingresos de algún otra fuente de empleo; los que perciben una media intensidad, consideran que, aunque están siendo afectados pueden mantener el sistema de cultivo de café para solventar sus condiciones de vida; y los que perciben efectos de baja intensidad, son aquellos

productores que cuentan con otras fuentes de ingreso para mantener sus condiciones de vida y sienten que no les afecta (Ganadería, apicultura, pensión o jubilación, jornalero, obrero, entre otras).

4.2.3.1 Efectos a futuro en los medios de vida

Con respecto al nivel de efecto de la disponibilidad hídrica en los medios de vida de los caficultores a futuro, en la zona húmeda el 80% percibe que los efectos en sus medios de vida serán más severos, de alta intensidad; el restante 20% percibe que los efectos serán de media intensidad.

En la zona intermedia, el 70% percibe que los efectos serán severos, de alta intensidad; el 30% percibe que los efectos serán de media intensidad. En la zona seca, el 60% de los caficultores percibe que sufrirán efectos de alta intensidad y el 40% percibe que tendrán efectos de media intensidad en sus medios en un lapso de 20 años (Ver figura 16).

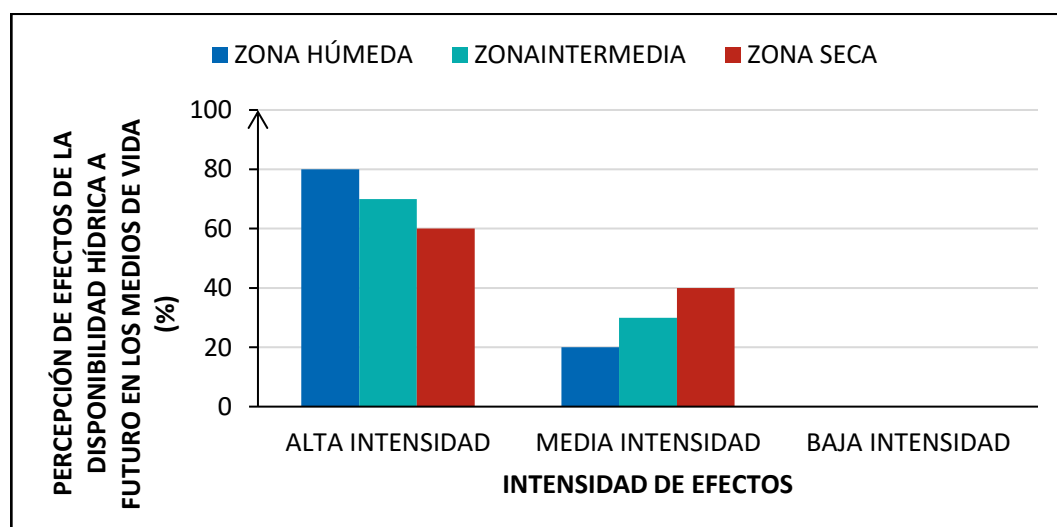


Figura 16. Nivel de intensidad que perciben los productores acerca de los efectos de la disponibilidad hídrica a futuro en sus medios de vida; 2020.

4.2.3.2 Medios de vida de mayor importancia actual

Con lo expresado por los caficultores se pudo identificar los medios de vida en las tres zonas de estudio. Los medios de vida identificados en las tres zonas de estudio se derivan de la producción agrícola, ganadería, apicultura, pensión o jubilación, trabajos realizados como jornaleros y como obreros de la construcción (Ver figura 17).

La zona húmeda presentó valores de importancia económica media en agricultura (7,0), importancia baja en jornalero (4,0), importancia baja en ganadería (1,0), pensión o jubilación (2,0), obrero (3,0), no presentaron valores en la actividad apícola. En cuanto a la zona intermedia, supera a la anterior con valor alto de importancia económica a nivel de agricultura (8,0) y valores bajos en los demás indicadores apicultura (1,0), pensión y jubilación (1,0), jornalero (3,0), obrero (1,0), no presentaron valores en ganadería. Mientras que la zona seca presentó valores de importancia media en agricultura (6,0) valores bajos, pero superando a la zona intermedia en jornalero (4,0), apicultura (2,0), obrero (2,0), igualando a la anterior en pensión y jubilación (1,0); por último, un valor nulo en ganadería.

Este escenario nos indica que la actividad agrícola es el medio de vida más importante en las tres zonas, seguida de la actividad jornalera, apícola y obrera. Los comportamientos en las tres zonas son similares, aunque en valores bajos, considerando que no se dedican a la ganadería como medio de vida de importancia económica.

Un productor participante declara que: *“Yo tengo una parcela silvopastoril, tengo pasto y produzco animales (ganado), después del café ese es la entrada más importante; lo demás son pequeños cultivos como de subsistencia como; yuca, maíz, porotos, pequeñas hortalizas y musáceas”*.

Citando a un segundo productor: *“Lo difícil del productor es dedicarse a un solo cultivo, ahora usted no puede depender de un solo cultivo”*.

Los medios de vida agrícola representan la mayor fuente de ingresos, las condiciones climáticas permiten a los productores explotar varios rubros, lo cual se distribuye de la siguiente manera: el más importante es el café, seguido de las hortalizas (repollo), raíces y tubérculos (papa, yuca, ñame), musáceas (plátano, banano), granos (maíz, arroz), cítricos (naranja, mandarina, limón) y leguminosas (guandú, porotos).

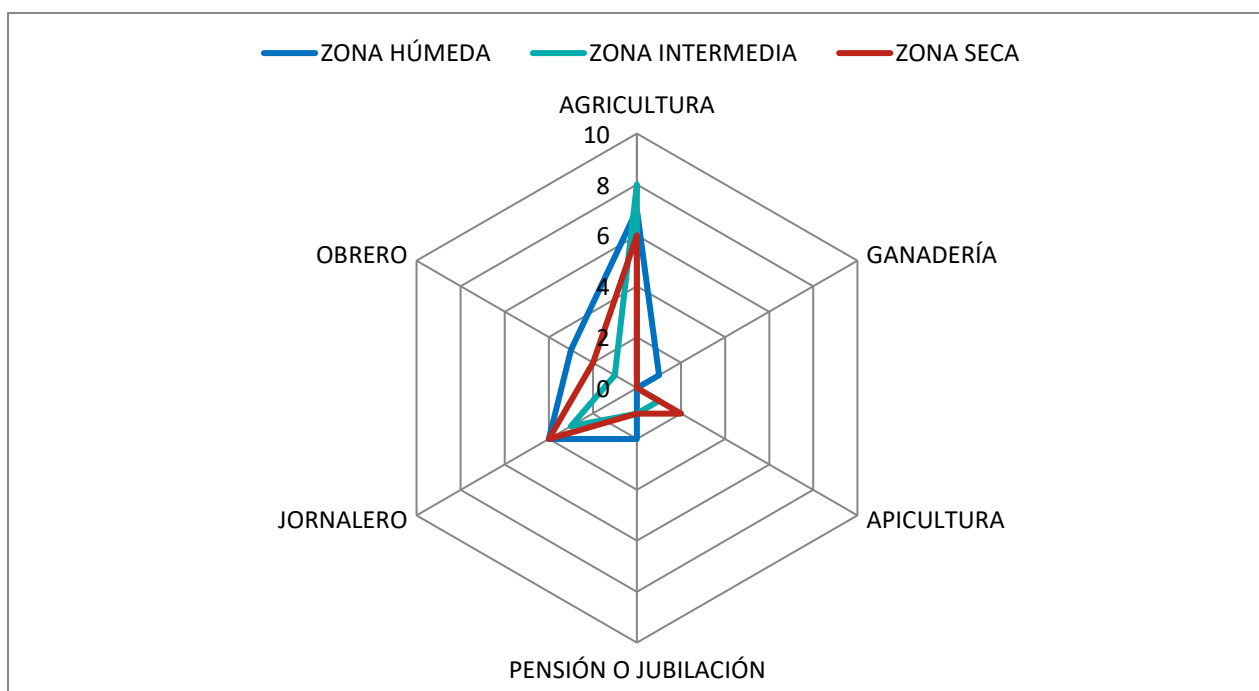


Figura 17. Análisis integrado de los medios de vida de mayor importancia económica para los productores de Santa Fe. Los valores representados corresponden a un índice que varía entre 0 y 10, siendo 0 el menor valor y 10 el mayor. Los medios de vida que están más cerca del hexágono con mayor valor son los que representan mayor importancia económica; 2020.

Con respecto al nivel de importancia de los rubros de la actividad agrícola, los productores mencionaron que, aunque el café es el principal, los otros rubros también son importantes por el aporte a la economía familiar (Ver figura 18). La zona húmeda presentó valores de importancia económica alta en café (10,0), importancia media en musáceas (6,0), cítricos (6,0), leguminosas (6,0), importancia baja en hortalizas (1,0), raíces (2,0) y granos (3,0). En cuanto a la zona intermedia de igual manera presentó valor alto de importancia económica en café (10,0), valores medios en hortalizas (6,0), y valores de importancia baja en raíces (2,0), musáceas (4,0), granos (3,0), cítricos (2,0) leguminosas (3,0).

Mientras que la zona seca obtuvo valores de importancia alta en café (10,0), valores medios en raíces (7,0), granos (5,0) leguminosas (4), también valores de importancia baja en hortalizas (1,0), musáceas (3,0), cítricos (1,0) y leguminosas (4,0).

Este escenario nos demuestra que el comportamiento en la importancia de las variables varía en las distintas zonas, pero mantienen que la actividad más importante es el cultivo de café. La diversidad de rubros depende del tamaño de la propiedad, número de parcelas y disponibilidad hídrica. Se observó que las zonas húmedas e intermedias contaban con mayor actividad agrícola en comparación con la zona seca, a pesar de que los productores de la zona húmeda contaban con menos hectáreas de propiedad, tienen a su favor la disponibilidad hídrica.

La zona húmeda que incluye las comunidades de Santa Fe, Tute Arriba, Girasol, Alto de Piedra, La Peñita; las propiedades varían de entre 1 ha a 2½ de has, el número de parcelas por caficultor varía de entre uno, dos a tres parcelas; el agua proviene directamente de la lluvia y del suelo con suficiente agua retenida y con un clima más fresco por la altitud, lo que facilita mayor diversidad de cultivos en esta zona.

La zona intermedia que incluye las comunidades de Piura, Palmarito, El Pantano y El Alto las propiedades varían de entre 1 ha hasta 5 has; el número de parcelas de una hasta tres parcelas; el agua proviene de la lluvia y las condiciones

aptas del suelo para retener agua y también con un clima fresco facilitan la diversidad de cultivos.

En cambio, la zona seca que incluye las comunidades de Bajo San Juan, Cerro Redondo, Tute Abajo, El Pedregoso, La Fría; las propiedades varían de entre 1 ha hasta 5 has; el número de parcelas de una hasta tres parcelas; aun cuando en la época de lluvia no hay problemas de disponibilidad del agua, en época seca se sufre bastante por su déficit; el agua en la época lluviosa proviene de la precipitación y, en época seca sufren déficit hasta que nuevamente llegue la época lluviosa, esto afecta la diversidad de rubros, lo que hace a los caficultores vulnerables socioeconómicamente.

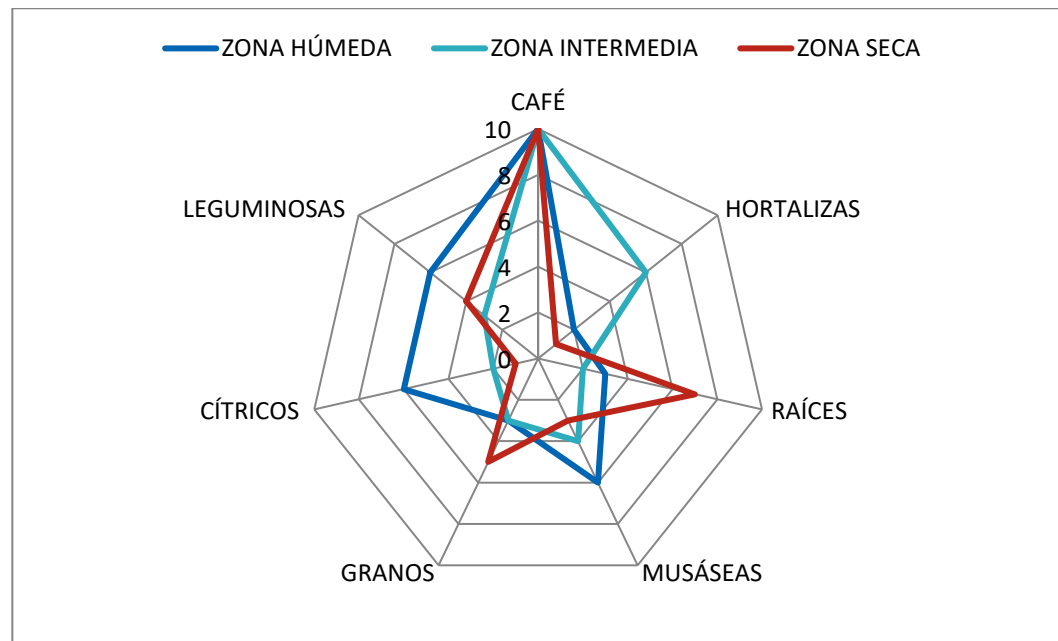


Figura 18. Análisis integrado de las actividades agrícolas de mayor importancia económica para los productores de Santa Fe. Los valores representados corresponden a un índice que varía entre 0 y 10, siendo 0 el menor valor y 10 el mayor. Las actividades agrícolas que están más cerca del hexágono con mayor valor son los que representan mayor importancia económica; 2020.

4.2.4 Vulnerabilidad socioeconómica

De acuerdo con los encuestados, el 67% de los productores percibe que son altamente vulnerables a los cambios en la disponibilidad hídrica, ya que estos amenazan sus zonas en aspectos sociales y económicas, el 23% percibe que son medianamente vulnerables, creen que, aunque están siendo afectados pueden mantener el sistema de cultivo de café y mantener sus condiciones de vida; y el 10% restante percibe que no son vulnerables a los cambios, sienten que no les afecta (Ver figura 19).

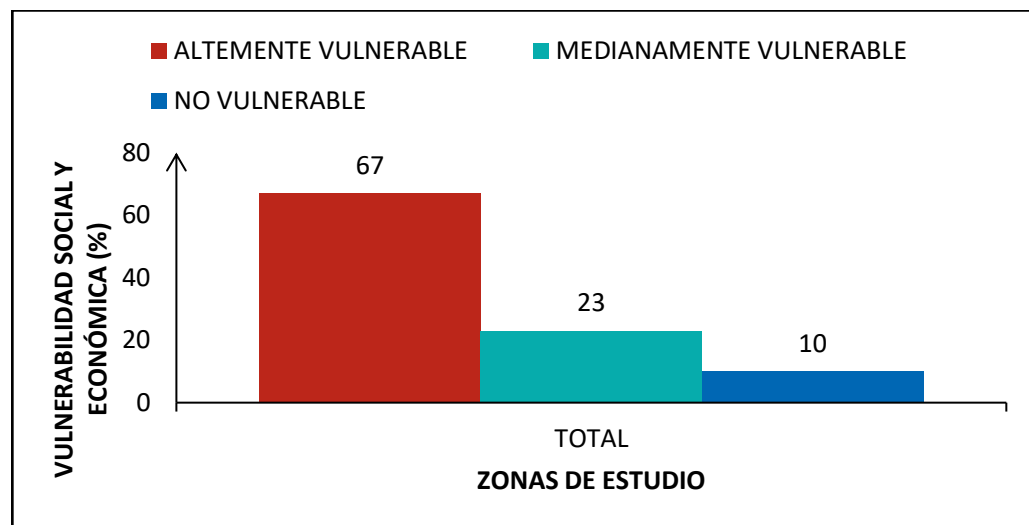


Figura 19. Porcentaje de vulnerabilidad social y económica de caficultores de Santa Fe; 2020.

En este sentido un participante de la entrevista señala: *“A futuro, como van las cosas, se afectarán bastante las condiciones de vida, no solo de los que sembramos café”*.

Zona húmeda: El 60% de los productores percibe que son altamente vulnerables a los cambios en la disponibilidad hídrica que amenaza sus aspectos

sociales y económicos, el 30% percibe que son medianamente vulnerables; y el 10% restante percibe que no son vulnerables, sienten que no les afecta.

Zona intermedia: El 50% de los productores percibe que son altamente vulnerables a los cambios en la disponibilidad hídrica que amenaza sus aspectos sociales y económicos, el 30% percibe que son medianamente vulnerables; y el 20% restante percibe que no son vulnerables, sienten que no les afecta.

Zona seca: El 90% de los productores percibe que son altamente vulnerables a los cambios en la disponibilidad hídrica que amenaza sus aspectos sociales y económicos, el 10% percibe que son medianamente vulnerables (Ver figura 20).

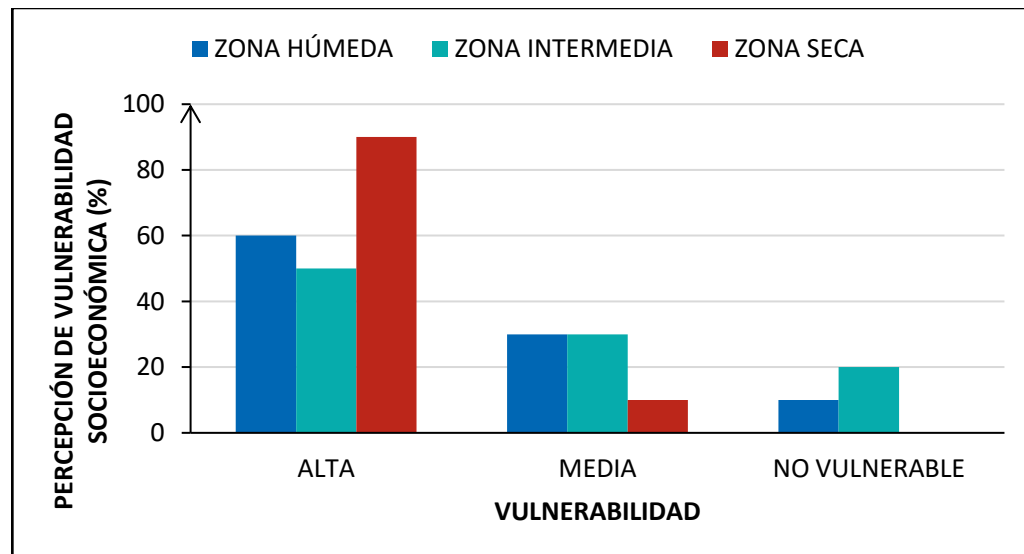


Figura 20. Porcentaje de percepción por parte de los productores acerca de la vulnerabilidad socioeconómica según la zona de estudio; 2020.

Podemos determinar que en la zona seca los caficultores notan que son altamente vulnerables socioeconómicamente, esto por la influencia de los

cambios en la disponibilidad hídrica que afecta el cultivo de café y por ende los medios de vida de los mismos.

4.2.5 Cambios en sistema de producción y medios de vida

Un productor participante declaro que: *“La ventaja que tiene la venta de café, es que se vende a mejor precio la libra, no lo cambiaría”*.

Según otro participante: *“Tenerlo para el consumo es muy bueno, no lo voy a cambiar”*.

En este sentido como afirma otro participante: *“Así como tengo mi parcela, no cambiaría mi manera de producir, por todo el trabajo que he hecho”*.

Desde el punto de vista de otro participante: *“No cambiaría de cultivo, porque me gusta mucho el café y quiero producir un café bueno para mi consumo”*.

Como señala otro productor: *“No cambiaría a ganadería, porque se requiere de más espacio y no hay”*.

Como opina otro participante: *“Se continúa la manera de producir, si anteriormente se trabajó así, vamos a seguir con eso”*

Un productor afirma: *“¿Qué otro cultivo?, no hay cultivo que reemplace el café”*.

Según otro participante, indica: *“La única migración que voy a tener es el día en que Dios me llame”*.

Asimismo, los caficultores afirman que ante la vulnerabilidad socioeconómica solo un 20% optarían por cambiar de cultivo y el 80% restante no cambiaría y continuarían con el cultivo de café pese a los cambios, por otra parte, no harían cambio de uso de tierra (continuarían con la agricultura), no migrarían, no venderían sus terrenos, no abandonarían sus terrenos (Ver figura 21).

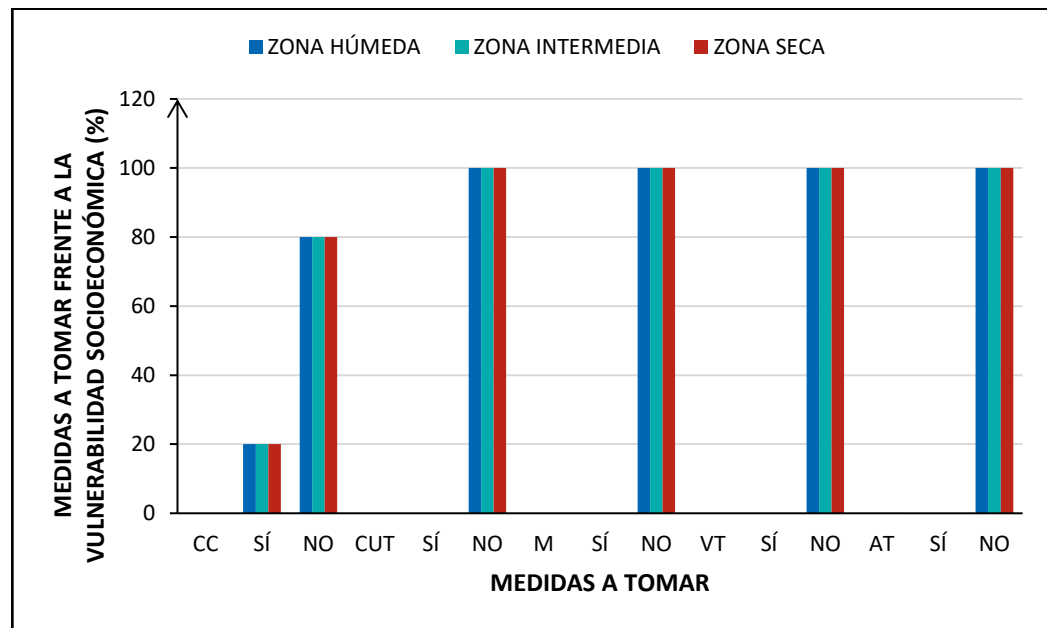


Figura 21. Medidas a tomar, (sí y no) por parte de los productores frente a la vulnerabilidad socioeconómica causada por la falta de disponibilidad hídrica en Santa Fe, 2020.

CC: Cambio de cultivo; CUT: Cambio de uso de la tierra; M: Migración; VT: Venta de terreno; AT: Abandono de terreno

De forma general, podemos decir que el análisis cualitativo de los hallazgos en las percepciones de los caficultores encuestados, evidencia una correlación muy estrecha entre disponibilidad hídrica, producción de café, medios de vida y vulnerabilidad socioeconómica de los caficultores de Santa Fe, Veracruz.

De esta manera, podemos determinar que los cambios actuales en la disponibilidad hídrica están afectando el rendimiento del cultivo de café, lo que repercute en los medios de vida del caficultor Santaferense y haciéndolo más vulnerable socioeconómicamente y los caficultores lo están apreciando, siendo lo más afectado los de la zona seca.

4.3 Vulnerabilidad y capacidad adaptativa de las familias cafetaleras frente al cambio climático

El determinar el nivel de vulnerabilidad y adaptabilidad de las familias productoras de café por zonas de estudio facilita la reflexión sobre qué aspectos considerar en cuanto a la variabilidad, disponibilidad hídrica y las consecuencias productivas y los medios de vida en el ámbito local.

4.3.1 Capacidad de adaptación de las familias caficultoras

Los indicadores de la capacidad de adaptación se evalúan con base a los niveles de ajustes y cambios relacionados a la capacidad de los productores de implementar estos ajustes. Los resultados se presentan por zonas de estudio de acuerdo al nivel de disponibilidad hídrica.

Los indicadores que de manera más evidente se vuelven limitantes según la zona de exposición o estudio son:

- 1) Renovación de cultivos
- 2) Variedad tolerante a la sequía
- 3) Poda y deshije

- 4) Resiembra
- 5) Abono orgánico
- 6) Procesos organizativos

En las zonas de estudio, los caficultores no realizan la práctica de renovación en cultivos de avanzada edad, encontramos cafetos de hasta 30- 40 años. Estos caficultores no tienen un adecuado acceso a semillas de variedades tolerantes a la sequía; los caficultores recolectan semillas de sus propios cafetales, algunos compran semillas o plántones a la Cooperativa o, bien, algunos reciben semillas por parte de alguna institución, pero son conscientes que las variedades adquiridas no son las adecuadas ante el estrés hídrico y climático que están presenciando (Ver figura 22).

El análisis de los indicadores de capacidad de adaptación de los productores ante los problemas de disponibilidad hídrica, mantiene un comportamiento similar entre las zonas, en cuanto a los valores obtenidos en cada indicador.

La zona húmeda presentó valores de capacidad adaptativa alta en conservación de suelo (9,0), diversificación de cultivos (10,0), sombra (10,0), renovación de cultivo (10,0), poda y deshierbe (8,0), resiembra (8,0), fuentes de cobertura de agua (10,0), otra unidad productiva con cobertura (10,0); valores de adaptación media en abono orgánico (6,0); valores bajos en variedad tolerante a la sequía (3,0) y procesos organizativos (2,0).

En cuanto a la zona intermedia presentó valores de capacidad adaptativa alta en conservación de suelos (8,0), diversificación de cultivos (9,0), sombra (8,0), fuentes de agua con cobertura (10,0), otra unidad productiva con cobertura (9,0); valores de adaptación media en renovación de cultivos (5,0), poda y deshije (6,0), resiembra (6,0), abono orgánico (6,0); valores de capacidad adaptativa bajas en variedad tolerante a la sequía (4,0) y procesos organizativos (2,0).

Mientras que la zona seca obtuvo valores de capacidad adaptativa alta en diversificación de cultivos (10,0), sombra (9,0), abono orgánico (8,0), fuentes de agua con cobertura (10,0), otra unidad productiva con cobertura (10,0); valores de adaptación media en conservación de suelo (7,0), renovación de cultivos (5,0), poda y deshije (6,0), resiembra (7,0); valores de capacidad adaptativa bajas en variedad tolerante a la sequía (2,0) y procesos organizativos (2,0).

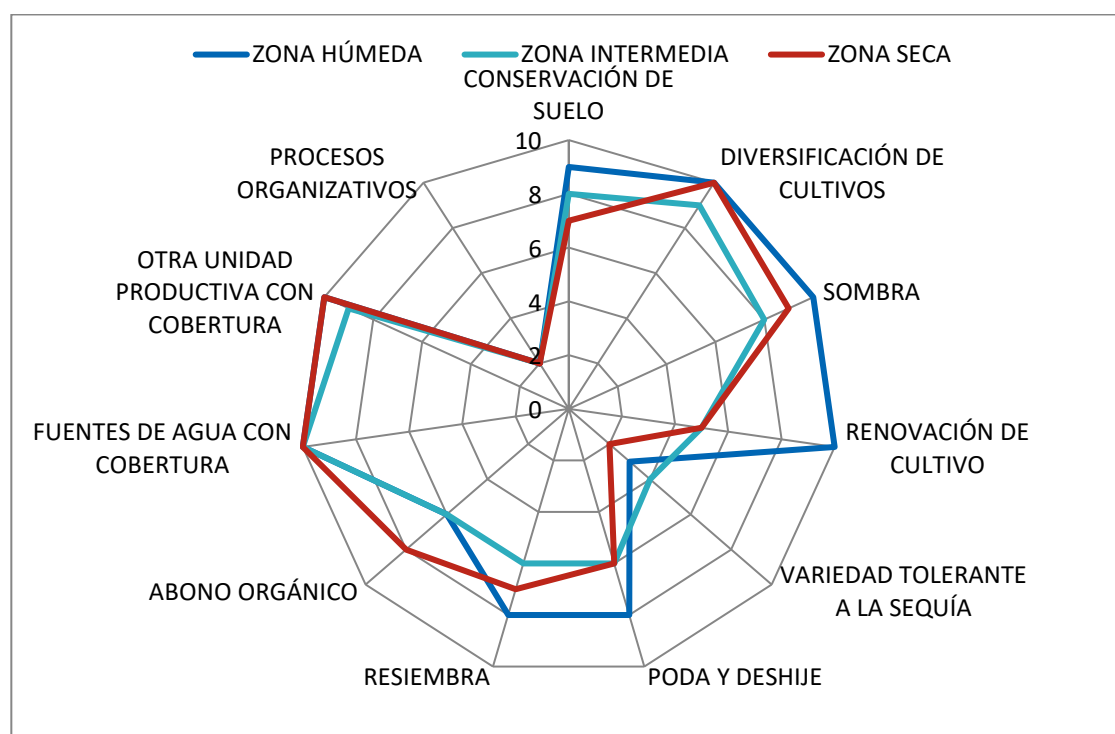


Figura 22. Análisis integrado de los indicadores de capacidad de adaptación ante problemas de disponibilidad hídrica en las zonas de estudio. Los valores representados corresponden a un índice que varía entre 0 y 10, siendo 0 el menor valor y 10 el mayor. Los indicadores de capacidad de adaptación que están más cerca del hexágono (perímetro), con mayor valor son los que representan las prácticas más utilizadas; 2020.

En las parcelas, los caficultores no realizan la práctica de poda y deshije, por lo que muchos de los cafetos alcanzan grandes alturas impidiendo un buen manejo en su sistema, una adecuada recolección de frutos y propiciando la proliferación de plagas como la broca del café, esto problemas son más evidentes en fincas que cuentan con cultivos de la variedad robusta mejorada.

También se observa la ausencia de la práctica de resiembra, por lo que muchos caficultores confirman la disminución en la producción, comparada al alcance que lograban hace 10 o 20 años en las cosechas. Los cafetos que han sido afectados por alguna enfermedad simplemente mueren o son eliminados y no vuelven a ser reemplazados por una nueva planta.

Por otro lado, los caficultores tratan de incorporar abonos orgánicos en sus parcelas, como un programa de fertilización y producción más limpia; sin embargo, carecen de la accesibilidad al producto, materia prima o insumos para la elaboración de la misma, también el tiempo en que tarda el producto en hacer efecto sobre la planta hace que muchos limiten su utilización, por lo que utilizan los abonos tradicionales para los cafetos por sus bajos costos y rápida absorción.

En las áreas de estudio, aproximadamente el 63% de los productores están asociados a la Cooperativa y el 37% le vende su producción a la Cooperativa; sin embargo, carecen de procesos organizativos. Muchos caficultores no participan activamente en las actividades o programas ofrecidos por parte de la Cooperativa

u otra ONG o institución, por las siguientes causas: no hay un programa dirigido exclusivamente al apoyo de los caficultores, el alcance del programa no los incluye y la falta de asistencia técnica los hace sentir excluidos.

4.3.2 Acciones implementadas por las familias caficultoras

Los cambios en la temperatura y precipitación representan un gran problema para los sistemas agrícolas, en especial para la producción de café. A pesar de que los caficultores identificaron consecuencias negativas sobre la producción, las medidas o acciones que actualmente utilizan son de manera individual, lo que se refleja en que cada caficultor implementará las acciones de acuerdo con su criterio, experiencia o decisión.

Un caficultor participante declaro que: *“Tengo pequeños aspersores para darle el agua que requieren mis plantas”*.

Desde el punto de vista de otro participante: *“Al tener una cobertura boscosa no soy tan vulnerable, pero hay lugares que no tienen cobertura boscosa y si es más vulnerable”*.

Las acciones como medidas de adaptación que las familias caficultoras han implementado ante el incremento de la temperatura y ante la baja disponibilidad hídrica por precipitación son la reforestación y cobertura de suelo (Ver figura 23 y figura 24); pero algunos caficultores afirman no tener idea sobre qué acciones tomar. Ante ambos factores, la medida más utilizada por parte de los productores es la reforestación. Esta acción se ha desarrollado a través de la experiencia o conocimiento ancestrales y la tradición.

Con respecto al análisis de las acciones que mantendrán los productores ante el incremento de la temperatura, en la zona húmeda las acciones más comunes en orden descendente son: cobertura boscosa (10,0), reforestación (4,4), riego (1,0). En cuanto a la zona intermedia, también en orden descendente, las acciones más comunes son: cobertura boscosa (7,0), reforestación (4,0), cobertura de suelo (1,0), además hubo productores que no tenían idea (2,0) de las acciones a realizar o mantener. Mientras que la zona seca, de igual forma en orden descendente, reforestación (4,0), cobertura boscosa (2,0) y también hubo productores sin idea (3,0) de las acciones a realizar ante el incremento de la temperatura.

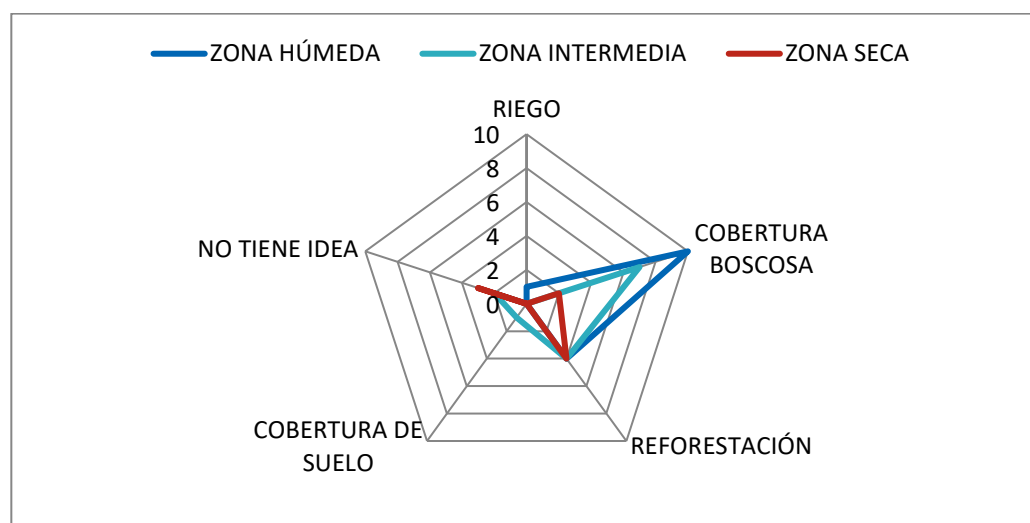


Figura 23. Análisis integrado de las acciones que mantendrán los productores de café ante el incremento de la temperatura. Los valores representados corresponden a un índice que varía entre 0 y 10, siendo 0 el menor valor y 10 el mayor. Los indicadores que están más cerca del hexágono (perímetro), con mayor valor son los que representan las acciones que mantendrán; 2020.

Con respecto al análisis de las acciones que mantendrán los productores ante la baja precipitación y disponibilidad hídrica en la zona húmeda, las acciones

más comunes en orden descendente son: cobertura boscosa (7,0), riego (3,0), reforestación (4,4). En cuanto a la zona intermedia, también en orden descendente, las acciones más comunes son: cobertura boscosa (5,0), reforestación (1,0); además hubo productores que no tenían ideas (4,0) de las acciones a realizar o mantener. Mientras que la zona seca, de igual forma en orden descendente, cobertura boscosa (4,0), reforestación (4,0), y también hubo productores sin idea de acciones a realizar ante la baja precipitación y disponibilidad hídrica (2,0).

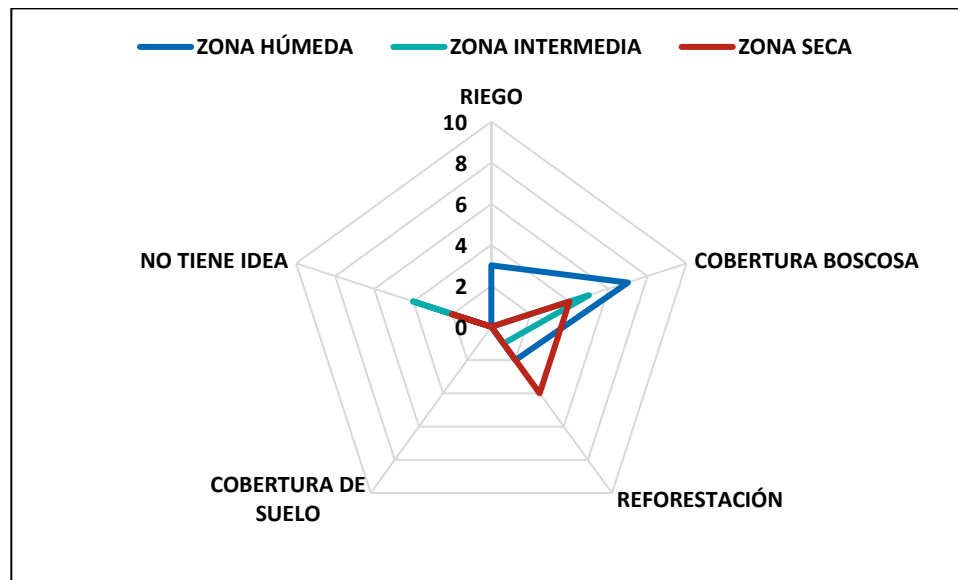


Figura 24. Análisis integrado de las acciones que mantendrán los productores de café ante la baja precipitación y disponibilidad hídrica. Los valores representados corresponden a un índice que varía entre 0 y 10, siendo 0 el menor valor y 10 el mayor. Los indicadores que están más cerca del hexágono (perímetro), con mayor valor son los que representan las acciones que mantendrán; 2020.

La combinación de conocimientos ancestrales y de experiencia con prácticas agroecológicas en una unidad productiva permite obtener a corto, y mediano plazo, beneficios para la producción y, a largo plazo, la sostenibilidad de

la misma; esta integración aportaría al incremento de la productividad, rendimiento, la sostenibilidad y resiliencia de la producción cafetalera.

La integración de acciones como medidas de adaptación proactivas y planificadas en una unidad productiva y de manera sostenible, permitirán a mediano y largo plazo tener capacidades a nivel local para hacerle frente a las problemáticas de disponibilidad hídrica y de variabilidad climática. No hacerlas implicaría efectos negativos sobre la producción cafetales y medios de vida de los caficultores quienes son un aporte a la producción de café a nivel nacional.

4.3.3 Nivel de vulnerabilidad y capacidad adaptativa

La vulnerabilidad al cambio climático en los medios de vida de los caficultores está en función de tres factores: la exposición, sensibilidad y capacidad de adaptación, los cuales fueron identificados en el estudio.

Según la evaluación de vulnerabilidad y capacidad adaptativa el 40% de los productores en la zona húmeda son vulnerables y tienen una capacidad adaptativa moderada, el otro 40% son vulnerables y tienen una capacidad adaptativa regular; y un 20% restante son vulnerables y tienen una capacidad adaptativa medianamente críticas.

De acuerdo a la evaluación de vulnerabilidad y capacidad adaptativa, al igual que en la zona húmeda el 40% de los productores en la zona intermedia son vulnerables y tienen una capacidad adaptativa moderada, el otro 40% son vulnerables y tienen una capacidad adaptativa regular; y un 20% restante son vulnerables y tienen una capacidad adaptativa medianamente críticas.

De acuerdo con la evaluación de vulnerabilidad y capacidad adaptativa, en la zona seca el 10% de los productores son vulnerables y tienen una capacidad adaptativa moderada, el 60% son vulnerables y tienen una capacidad adaptativa regular; y un 30% restante son vulnerables y tienen una capacidad adaptativa medianamente críticas. Se establecieron ocho categorías, de los cuales prevalecieron tres (Ver figura 25).

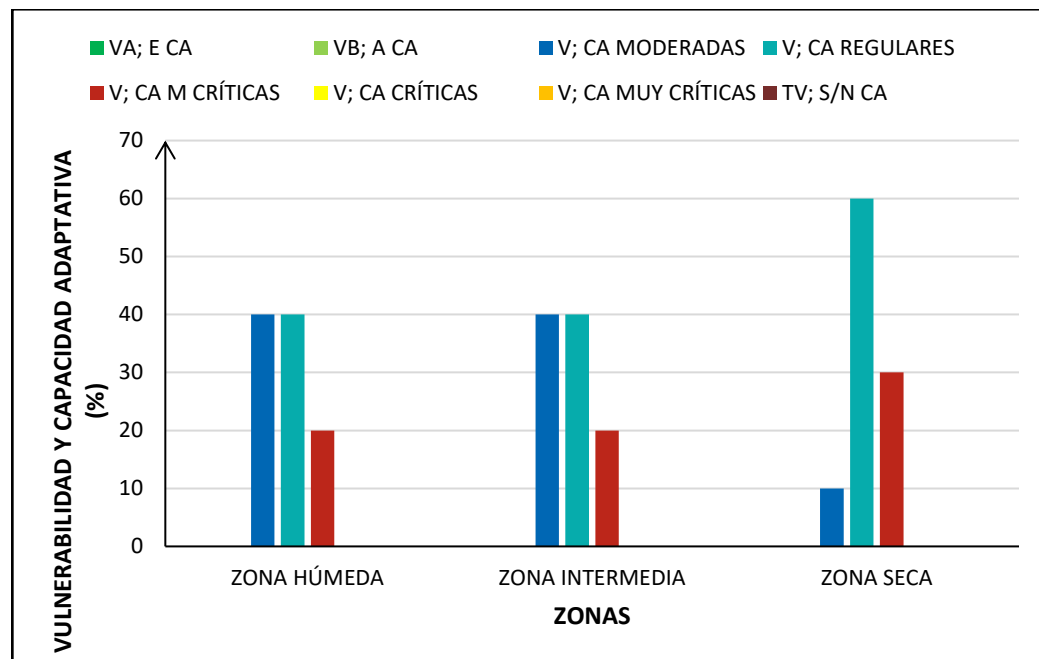


Figura 25. Categorías de vulnerabilidad y capacidad adaptativa de productores de café, en Santa Fe, Veraguas, 2020.

VA; E CA: Vulnerabilidad prácticamente ausente. Excelente capacidad adaptativa. VB; A CA: Vulnerabilidad baja. Alta capacidad adaptativa. V; CA MODERADAS: Vulnerabilidad y capacidad adaptativa moderadas. V; CA REGULARES: Vulnerabilidad y capacidad adaptativa regulares. V; CA M CRÍTICAS: Vulnerabilidad y capacidad adaptativa medianamente críticas. V; CA CRÍTICAS: Vulnerabilidad y capacidad adaptativa críticas. V; CA MUY CRÍTICAS: Vulnerabilidad y capacidad adaptativa muy críticas. TV; S/N CA: Totalmente vulnerables y sin ninguna capacidad adaptativa.

5. Conclusiones

1. El café ha sido y continua siendo el sistema productivo más importante y representativo para el Distrito de Santa Fe, Veraguas, por la tradición y la generación de empleos e ingresos para las familias que ejercen esta labor desde sus antepasados, la que han tratado de continuar y mantener vivo su legado, a pesar de las condiciones que se presentan actualmente y el efecto que causa sobre la producción y rentabilidad del cultivo, manteniendo viva la esperanza de lograr una sostenibilidad en el sistema productivo y continuar la actividad en completa armonía con la conservación del ambiente y el agua.

2. La población joven dentro de las áreas de estudio se encuentra apartada de la actividad, esto ha sido causado por la búsqueda de oportunidades en otras áreas o provincias para mejorar su calidad de vida, ya que no encuentran en el distrito el desarrollo para mantenerse en el área y mantener la actividad cafetalera; una causa probable podría ser la falta de apoyo por parte de los entes gubernamentales que promuevan el crecimiento económico y que le brinden la relevancia a la actividad cafetalera, lo cual ha generado una falla en el relevo generacional en la actividad cafetalera.

3. A pesar de que el sistema productivo de café sea una de los principales fuentes de ingresos en el distrito de Santa Fe, los caficultores buscan otras oportunidades de ingresos que cubran sus necesidades en las épocas que no hay cosechas, esto porque la producción generalmente es anual y los ingresos que obtienen no cubren sus gastos de insumos e impactan sus medios de vida; por ejemplo, se dedican a otras actividades agrícolas, ganadería a pequeña escala,

apicultura, reciben pensiones o ingresos por parte del gobierno, trabajan de constructores o jornaleros y hasta realizan actividades vinculadas al turismo.

4. Los productores han constatado los cambios en el clima y consecuentemente en la disponibilidad hídrica; por ejemplo, lluvias más irregulares, ausencia de lluvias, incremento de la temperatura; además de la intensificación de ataque por plagas y enfermedades como la roya, de modo que la disponibilidad hídrica histórica, actual y proyectada tiene una influencia significativa con la producción de café y los medios de vida.

5. En toda la muestra, el 63% perciben que, sí hay escasez de agua en la región, el 27% indican que hay poca disponibilidad hídrica para sus cafetales, el 17% de los caficultores reportaron que actualmente hay una baja disponibilidad hídrica en comparación con 20 años atrás; el 70% reportaron consecuencias severas en los medios de vida, el 67% reportaron una vulnerabilidad socioeconómica severa, el 57% reportaron impactos severos de la escasez de agua en la producción de café.

6. En comparación con el resto de la muestra, los caficultores de áreas más secas percibieron que hay escasez de agua en la región (100%), perciben que, cuentan con poca disponibilidad hídrica para sus cafetales (60%) y que hay una baja disponibilidad hídrica en comparación con hace 20 años (20%); vulnerabilidad socioeconómica (90%), efectos más severos de la escasez de agua en la producción de café (80%) y en sus medios de vida (80%) que pueden impulsar decisiones de cambio de uso de la tierra.

7. Los caficultores relacionan los cambios en la disponibilidad hídrica con los cambios en sus medios de vida y consideran que a medida que se intensifiquen los efectos en la disponibilidad, de la misma manera estos efectos en los medios de vida serán mayores. Corroborándose así las conexiones entre disponibilidad hídrica, producción de café y medios de vida.

Los caficultores planifican sus actividades con base a la observación de bioindicadores (señales del entorno ambiental), pero como consecuencia de la variabilidad ha aumentado el nivel de incertidumbre de las predicciones. Los caficultores implementan acciones de adaptación basados en los recursos naturales.

8. La vulnerabilidad de los medios de vida está intrínsecamente relacionado a la capacidad adaptativa y a las medidas que se toman para reducir los efectos de la disponibilidad hídrica.

Es necesario mejorar la capacidad adaptativa de los caficultores para reducir la vulnerabilidad. En la zona seca, el uso de sistemas riego podría ser una forma de adaptarse, al ser una zona con escasez de disponibilidad hídrica.

Es importante reforzar las actuales medidas de adaptación para mejorar o complementar y no recargar con nuevas medidas que puedan obstaculizar el proceso de adaptación local.

9. Los efectos de la baja disponibilidad hídrica, aunque representa un problema real, si no son percibidos como un problema por los caficultores terminarán siendo socialmente irrelevantes. Por tal motivo, es de suma

importancia que sean considerados como un problema de carácter común para los demás productores, tanto de las tres zonas de estudio, como del Distrito de Santa Fe y no solo como un problema de los caficultores.

Por consiguiente, concluimos que el 100% de los productores están conscientes de los cambios en la disponibilidad hídrica y reconocen que a mediano y largo plazo esta situación puede acarrear consecuencias negativas sobre sus sistemas de producción, en especial con el cultivo de café.

10. Existe un problema de disponibilidad hídrica en la zona seca del distrito de Santa Fe. Estos caficultores han constatado las problemáticas de plagas y enfermedades, estrés hídrico de sus cultivos durante el verano, falta de disponibilidad hídrica, bajo rendimiento y productividad, muerte y desaparición de sus cultivos de café y, el abandono o escaso apoyo técnico agrícola.

11. Conclusiones sobre la metodología

El uso del método cualitativo y de las técnicas de investigación (observación y encuesta), utilizadas fueron útiles y permitieron obtener información acerca de la disponibilidad hídrica en la zona, la influencia sobre los medios de vida, la vulnerabilidad y capacidad adaptativa de los caficultores.

6. Recomendaciones

1. Es necesario desarrollar una estrategia de fortalecimiento en temas de variabilidad y capacidad adaptativa al cambio climático para los productores. Se debe tomar en cuenta aspectos claves de los caficultores como: la ubicación, el conocimiento y la percepción acerca de los cambios, para que sea aceptado y que fomente el empoderamiento de los caficultores y demás productores. Cuanto mejor informado estén los productores de la problemática hídrica, el proceso de adaptación y las medidas a tomar los procesos serán más exitosos.

2. A la Cooperativa, crear una comisión técnica exclusivo de café y calificada para atender a los productores de café, ya que esta es la actividad más importante de la región, así se evitará que muchos caficultores cuenten con el asesoramiento técnico, y no se sientan excluidos, máxime si son los caficultores de áreas de difícil acceso.

3. Los caficultores deben ser proactivos e involucrarse con la cooperativa, para que tengan mayores oportunidades que le permitan a mediano plazo obtener beneficios y apoyos, como capacitaciones que promuevan la actividad cafetalera, la gestión ambiental u otros temas de interés para los caficultores.

4. En la zona seca, es necesario la identificación de otros cultivos alternativos y de esta manera diversificar las fincas ubicadas en la zona seca con la finalidad de reducir la alta dependencia económica de los caficultores hacia el cultivo del café.

5. Las organizaciones preocupadas por la conservación del medio ambiente y velar por la sostenibilidad de los medios de vida de las familias productoras y de escasos recursos, deben considerar los efectos de los cambios en las regiones secas debido a la falta de disponibilidad hídrica, como en el caso de Santa Fe; además de incrementar el conocimiento y la percepción con respecto a los cambios que están ocurriendo en nuestro clima, así como también sobre los riesgos que se auguran para los sistemas productivos y las estrategias que podrían mitigar los efectos y ayudar en el proceso de adaptación.

6. Es necesario implementar una adaptación basada en ecosistemas (ABE), la cual es una estrategia de adaptación mediante el uso de los servicios ecosistémicos y la biodiversidad, por medio del manejo sostenible de los recursos naturales, conservación y restauración; de esta manera se garantizará la sostenibilidad a largo plazo.

7. Recomendaciones por parte de los productores: “Si seguimos reforestando y si las leyes continúan ayudando a mantener la cuenca, si se regula el agua, de esta misma forma estará la producción de café”; “Se debe trabajar en mitigación, ya que los campesinos hacen lo que se puede”; “Se busque otra actividad que afecte menos a la naturaleza”; “Debe de haber una política de desarrollo del sector campesino, El pago por servicios ambientales es una buena opción para seguir conservando la cuenca, el río Santa María y seguir produciendo en armonía con el ambiente, no nos morimos de hambre y cuidamos la naturaleza”.

7. Referencias citadas

- Ábrego, C. (2012). Manual para la producción orgánica del café robusta. Proyecto Integral para el Desarrollo de la Costa Abajo de Colón. MIDA, R-6. 48p. Recuperado de https://www.mida.gob.pa/upload/documentos/librosdigitales/PIDCAC/M anual_Cafe_Robusta/manual_cafe_robusta.pdf (consultado 8 feb. 2021).
- Alpízar, F., Saborío-Rodríguez, M., Martínez-Rodríguez, M.R., Viguera, B., Vignola, R., Capitán, T., & Harvey, C.A. (2020). Determinantes de la inseguridad alimentaria entre los hogares de pequeños agricultores en América Central: eventos recurrentes versus eventos climáticos extremos. *Cambio Ambiental Regional*, 20 (1), 1-16. <https://DOI:10.1007/s10113-020-01592-y> (consultado 20 jul. 2021).
- ANAM, Fundación NATURA, PRODESO & CATIE. (2009). Plan de Manejo Integral de la Parte Alta, Media y Baja de la cuenca del Río Santa María. 243p. Recuperado de <https://cuencas.miambiente.gob.pa/wp-content/uploads/2020/08/Plan-de-Manejo-Integrado-de-la-Cuenca-del-r%C3%ADo-Santa-Mar%C3%ADA.pdf> (consultado 8 may. 2020).
- Andrade-Servín, A.G., Guerrero-García Rojas, H.R., & Colín-Martínez, R. (2020). Análisis econométrico de la disponibilidad de agua para producción agrícola de riego en México (2003-2015). *Ecosistemas* 29(2), 1-10. <https://doi.org/10.7818/ECOS.1816> (consultado 20 jul. 2021).
- AquaStat. (2020). FAO-Herramienta de información climática. Disponible en <https://www.fao.org/land-water/databases-and-software/aquastat/en/>
- Arcila, J. (2007). Factores que determinan la productividad del cafetal. En Arcila P., J.; Farfán V., F.; Moreno B., A.M.; Salazar G., L. F.; Hincapié G., E. (Eds.). *Sistemas de producción de café en Colombia*. 3. (pp. 62-86).

Cenicafé. Disponible en <http://hdl.handle.net/10778/720> (consultado 8 may. 2020).

Arroyo, A. A., Cahuana, J. C., & Gómez, G. C. (2015). Percepción a la variabilidad y cambio climático en comunidades campesinas del Valle del Mantaro. *Apuntes de Ciencia & Sociedad*, 5(2), 234-242. <https://doi.org/10.18259/acs.2015034> (consultado 13 ago. 2021).

Bacon, C.M., Sundstrom, W.A., Stewart, T.I., & Beezer, D. (2017). Vulnerability to Cumulative Hazards: Coping with the Coffee Leaf Rust Outbreak, Drought, and Food Insecurity in Nicaragua. *World Development*, 93, 136-152. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2016.12.025> (consultado 15 abr. 2021).

Bagagnan, A. R., Ouedraogo, I., & Fonta, W. M. (2019). Perceived climate variability and farm level adaptation in the Central River Region of The Gambia. *Atmosphere*, 10(7), 423. <https://doi:10.3390/atmos10070423> (consultado 15 abr. 2021).

Bertorelli, M. & Olivares, B. (2020). Population fluctuation of *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) in sorghum cultivation in Southern Anzoategui, Venezuela. *Journal of Agriculture University of Puerto Rico.*, 104(1), 1-16. <https://doi.org/10.46429/jaupr.v104i1.18283> (consultado 9 abr. 2021).

Braz, A. M., Mirandola Garcia, P. H., Pinto, A. L., Salinas Chávez, E., & de Oliveira, I. J. (2020). Integrated Management of River Basins: Possibilities and Advances in the Analysis of Land Use and Land Cover. *Cuadernos de Geografía: Revista Colombiana de Geografía* 29 (1), 69-85. <http://doi.org/10.15446/rcdq.v29n1.76232> (consultado 13 ago. 2021).

Bro, A. S. (2020). Climate change adaptation, food security, and attitudes toward risk among smallholder coffee farmers in nicaragua.

Sustainability, 12(17), 1-17. <https://doi:10.3390/su12176946> (consultado 15 abr. 2021).

Camacho, R., Olivares, B. & Avendaño, N. 2018. Paisajes agroalimentarios: un análisis de los medios de vida de los indígenas venezolanos. *Revista de Investigación*. 42(93),130-153. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=376157736008> (consultado 9 abr. 2021).

Ceballos-Sierra, F., & Dall'Erba, S. (2021). The effect of climate variability on Colombian coffee productivity: A dynamic panel model approach. *Agricultural Systems*, 190, 103126. <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2021.103126> (consultado 15 abr. 2021).

Chain-Guadarrama, A., Martínez-Rodríguez, M. R., Cárdenas, J. M., Vílchez-Mendoza, S., & Harvey, C. A. (2019). Uso de prácticas de Adaptación basada en Ecosistemas por pequeños cafetaleros en Centroamérica. *Agronomía Mesoamericana*, 30(1), 1-18. <https://doi:10.15517/am.v30i1.32615> (consultado 15 abr. 2021).

Cortez, A., Olivares, B., Parra, R., Lobo, D., Rodríguez, M.F. & Rey, J.C. 2018. Descripción de los eventos de sequía meteorológica en localidades de la cordillera central, Venezuela. *Ciencia, Ingenierías y Aplicaciones*. 1 (1), 22-44. <http://dx.doi.org/10.22206/cyap.2018.v1i1.pp23-45> (consultado 9 abr. 2021).

DaMatta, F. M., Loos, R. A., Silva, E. A., & Loureiro, M. E. (2002). Limitations to photosynthesis in *Coffea canephora* as a result of nitrogen and water availability. *Journal of Plant Physiology*, 159(9), 975-981. <https://doi.org/10.1078/0176-1617-00807> (consultado 8 feb. 2021).

Denier, L., & Burhenne-Guilmin, F. (2010). International Union for the Conservation of Nature (IUCN). *Yearbook of International Environmental*

Law, 21(1), 590. <https://doi.org/10.1093/yiel/yvs043> (consultado 8 feb. 2021).

Farfán, F. (2017). Aumentando la resiliencia a eventos climáticos extremos en el sector cafetero colombiano: Percepción de los caficultores de los municipios de Salamina (Caldas) Santuario y Balboa (Risaralda) frente a la variabilidad climática. *Cenicafé*, 1-40. <http://hdl.handle.net/10778/961> (consultado 8 feb. 2021).

Fernández, M., & Prados, M. J. (2010). Cambios en las coberturas y usos del suelo en la cuenca del río Guadalejo (1975-1999). *Geofocus. Revista Internacional de Ciencia y Tecnología de la Información Geográfica*, (10), 158-184. Disponible en www.geo-focus.org/articulo7_2010 (consultado 8 feb. 2021).

Guerrero Carrera, J., Jaramillo Villanueva, J. L., Mora Rivera, J., Bustamante González, A., Vargas López, S., & Chulim Estrella, N. (2020). Impacto del cambio climático sobre la producción de café. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, 23, 71. Disponible en <https://www.researchgate.net/publication/345403145> (consultado 13 may. 2021).

Guevara, N. R., Imbach, A., & Díaz, Á. (2018). Medios de Vida Adaptativos: Una Propuesta para Fortalecer la Capacidad Adaptativa. *Primera edición: 2018 Diseño, implementación y evaluación de políticas públicas. Estudios de caso en México y América Latina Universidad de Quintana Roo Boulevard Bahía esq. I. Comonfort*, 353-364. Disponible en <https://www.researchgate.net/publication/338988979> (consultado 15 abr. 2021).

Gutiérrez-Montes, I., Soares, D., Mareva, T., Galileo, G., Pinto, G., Ramirez, F., & López, R. (2014). Análisis de la susceptibilidad de los recursos comunitarios ante eventos climáticos extremos en Sitalá, Chiapas: retos y propuestas conceptuales desde un enfoque de equidad social.

- Reflexiones y expresiones de la vulnerabilidad social en el sureste de México*, 143-185. Disponible en <https://www.researchgate.net/publication/260586049> (consultado 15 abr. 2021).
- Hurtado, R. & Chávez Quintana, S. (2022). Impacto del cambio climático en la producción de café en el nor oriente Peruano. *Revista Científica Dékamu Agropec*, 2(2), 45-53. <https://doi.org/10.55996/dekamuagropec.v2i2.59> (consultado 23 abr. 2023).
- Jaramillo-Villanueva, J. L., Guerrero-Carrera, J., Vargas-López, S., & Bustamante-González, Á. (2022). Percepción y adaptación de productores de café al cambio climático en Puebla y Oaxaca, México. *Ecosistemas y Recursos Agropecuarios*, 9(1): e3170. <https://doi.org/10.19136/era.a9n1.3170> (consultado 15 may. 2022).
- Jiménez-Torres, A., & Massa-Sánchez, P. (2015). Producción de café y variables climáticas: El caso de Espíndola, Ecuador. *Economía*, XL 40(40), 117-137. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=195648804006> (consultado 13 ago. 2021).
- Ley No. 44 de 5 de agosto de 2002. Que establece el régimen administrativo Especial para el manejo, protección y conservación de las cuencas hidrográficas en la República de Panamá. (5 de agosto de 2002). Disponible en <https://cuencas.miambiente.gob.pa> (consultado 8 may. 2020).
- Lutz-Ley, A. N. (2020). Human adaptation to global change in rural communities of Mexico. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 44, 85-92. <https://doi.org/10.1016/j.cosust.2020.08.01> (Consultado 15 abr. 2022).
- Miranda, A. (2007). Plan estratégico para el café 2007-2016. Ministerio de Desarrollo Agropecuario de Panamá, 81. Disponible en:

<https://www.scribd.com/document/361683171/Plan-estrategico-para-el-cafe-2007-2016-pdf> (consultado 13 ago. 2020).

Molina, P. C. P., Martínez, M. J. G., Ceballos, G. C. O., Cabrera, C. R. C., & Pérez, J. C. (2020). Fenómenos meteorológicos y su efecto sobre la producción de café en la Zona Central de Veracruz. *UVserva*, (9), 47-58. <https://doi.org/10.25009/uvserva.v0i9.2638> (consultado 15 abr. 2021).

Olivares, B. (2018). Tropical conditions of seasonal rain in the dry-land agriculture of Carabobo, Venezuela. *La Granja: Journal of Life Sciences*. 27(1), 86-102. <http://doi.org/10.17163/lgr.n27.2018.07> (consultado 9 abr. 2021).

Olivares, B., & Hernández, R. (2019). Análisis regional de zonas homogéneas de precipitación en Carabobo, Venezuela. *Revista Lasallista de Investigación*. 16(2), 90-105. <http://doi.org/10.22507/rli.v16n2a9> (consultado 9 abr. 2021).

Olivares, B., Hernández, R; Coelho, R., Molina, JC. & Pereira, Y. (2018). Analysis of climate types: Main strategies for sustainable decisions in agricultural areas of Carabobo, Venezuela. *Scientia Agropecuaria*. 9(3), 359 – 369. <http://doi.org/10.17268/sci.agropecu.2018.03.07> (consultado 9 abr. 2021).

Ovalle Rivera, O. (2018). Impacto del cambio climático sobre la aptitud del cultivo de café en Costa Rica. *Calí, Colombia: International Center for Tropical Agriculture (Centro Internacional de Agricultura Tropical)*, 1-23. Disponible en <https://hdl.handle.net/10568/92853> (consultado 13 ago. 2021).

Paredes-Trejo, F & Olivares, B. (2018). El desafío de la sequía en Venezuela. En: Núñez Cobo, J. y Verbist, K. (Eds.). *Atlas de Sequía de América Latina y el Caribe*. (pp.127-136). Francia: UNESCO. Disponible en:

<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000265894> (consultado 13 ago. 2021).

Quiroz Antunez, U., Monterroso Rivas, A., Calderón Vega, M., & Ramírez García, A. (2022). Aptitud de los cultivos de café (*Coffea arabica* L.) y cacao (*Theobroma cacao* L.) considerando escenarios de cambio climático. *La Granja: Revista de Ciencias de la Vida*. Vol. 36(2):60-74. <http://doi.org/10.17163/lgr.n36.2022.05> (consultado 23 abr. 2023).

Rodríguez Cruz, P. (2018). *Vida y obra del padre Héctor Gallego: Una visión trascendente* (1ª ed.). Impresiones Marín. 99p.

Rodríguez, Y. A. (2017). Conservación de humedales en el marco de gestión de cuencas hidrográficas. Puerto Rondón–Arauca. *Revista ambiental agua, aire y suelo*, 8(2), 1-9. Disponible en https://revistas.unipamplona.edu.co/ojs_viceinves/index.php/RA/article/view/3281 (consultado 13 ago. 2021).

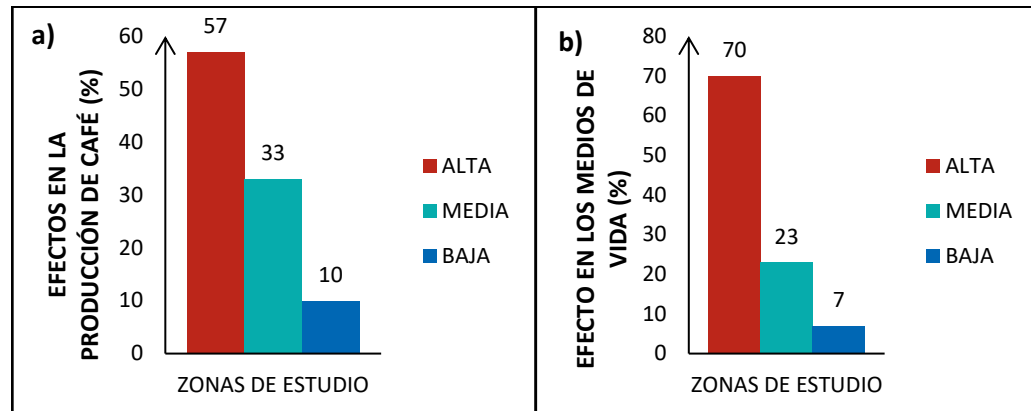
Sánchez, J. C., & Roberts, J. (2019). Gobernanza de aguas transfronterizas. *Adaptación al cambio climático*, UICN, Gland, Suiza. xxii + 304 pp. Disponible en <https://portals.iucn.org/library/sites/library/files/documents/EPLP-075-Es.pdf> (consultado 13 ago. 2020).

Sena, J. O. A., Zaidan, H. A., & Castro, P. R. (2007). Transpiration and stomatal resistance variations of perennial tropical crops under soil water availability conditions and water deficit. *Brazilian Archives of Biology and Technology*, 50(2), 225-230. <https://doi.org/10.1590/S1516-89132007000200007> (consultado 13 ago. 2020).

Sibelet, N., Mutel, M., Arragon, P., & Luye, M. (2013). *Métodos de investigación cualitativa aplicada al manejo de los recursos naturales*. Montpellier, Francia. CIHEAM-IAMM/CIRAD/SupAgro. Disponible en <http://entretiens.iamm.fr> (Consultado 8 May 2020).

- Vergara Tenorio, M., Ellis, E. A., Cruz Aguilar, J. A., Alarcón Sánchez, L. D. C., & Galván del Moral, U. (2011). La conceptualización de las inundaciones y la percepción del riesgo ambiental. *Política y cultura*, (36), 45-69. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=26721226003> (consultado 3 ago. 2021).
- Villareyna, R; Virginio, E; Jones, C; Florián, E; Soto, G; & Astorga, C. (2017). Acciones para fortalecer la adaptación y mitigación del cambio climático en el sector cafetalero de Costa Rica. Turrialba, Costa Rica, PRCC, PROCAGICA, USAID, UE, CATIE, IICA. 101 p. (Manual técnico para reducir la vulnerabilidad de fincas cafetaleras frente al cambio climático). Disponible en <https://www.researchgate.net/publication/327756049> (consultado 8 may. 2020).
- Virginio Filho, E. D. M., Barrios Aguirre, M., & Toruño Morales, I. (2009). ¿Cómo podemos mejorar la finca cafetalera en la cuenca?: una guía de apoyo a procesos de reflexión-acción-reflexión participativos con familias productores y promotores técnicos. Disponible en <https://repositorio.catie.ac.cr/handle/11554/8241> (consultado 8 may. 2020).

8. ANEXOS



Anexo 1. Porcentaje de efectos de disponibilidad hídrica en la producción de café y medios de vida, en Santa Fe, Veracruz, 2020. a) Intensidad de efectos en la producción de café; b) Intensidad de efectos en los medios de vida.



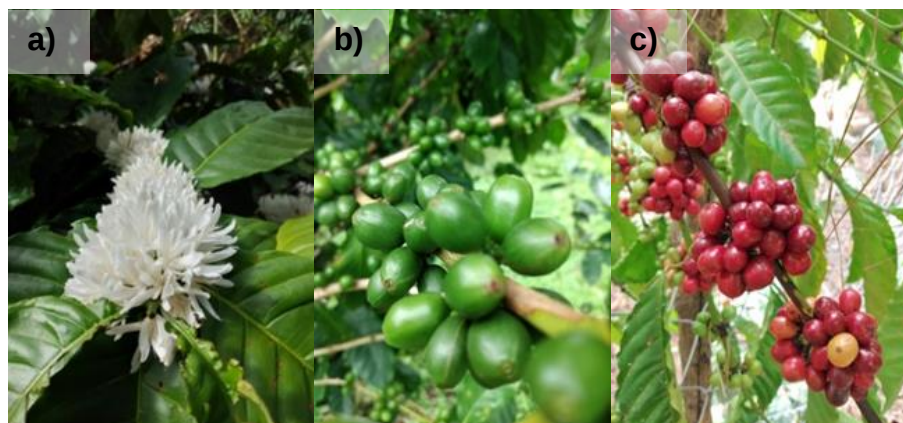
Anexo 2. Ubicación de área de estudio. a) Vista del poblado de Santa Fe y del río Santa María; b) Vista de la comunidad de El Alto; c) Río Santa María; d) Visita a la Cuenca del Río Santa María en la comunidad de El Pantano.



Anexo 3. Apariencia del cultivo de café en la zona de estudio, Santa Fe. a) Cultivo en la zona húmeda; b) Cultivo en la zona intermedia; c) cultivo en la zona seca.



Anexo 4. Variedades de café más utilizadas por los productores en la zona de estudio. a) Plantones de Coffea arábica; b) Plantones de Coffea robusta; c) Árbol de café arábica, variedad caturra; d) Árbol de café robusta, variedad robusta mejorada.



Anexo 5. Etapas fenológicas del café. a) Floración; b) Fructificación (frutos verdes); c) Fructificación (Frutos maduros).



Anexo 6. Selección de las zonas de estudio por los actores claves. a) Edificio de la Cooperativa La Esperanza de los Campesinos; b) Conversación con directivos de la Cooperativa; c) Dinámica de selección de zonas de estudio, por actores claves; d) Zonas de estudio seleccionadas.



Anexo 7. Industrialización de café. a) Planta Torrefactora de café El Tute en Santa Fe; b) Mano de obra local en el empacado del café; c) Proceso de beneficiado e industrialización de café; d) Marcas de café: Café Santa Fe y Café El Tute.



Anexo 8. Conversatorio con los actores claves. a) Reunión con actores claves en el laboratorio de abonos orgánicos; b) Recorrido con actores claves; c) Visita a uno de los fundadores de la Cooperativa, Señor Jacinto Peña.



Anexo 9. Aplicación de entrevistas en campo. a) y b) Productores de la zona seca, c) y d) Productores de la zona intermedia; e) y f) Productores de la zona húmeda.



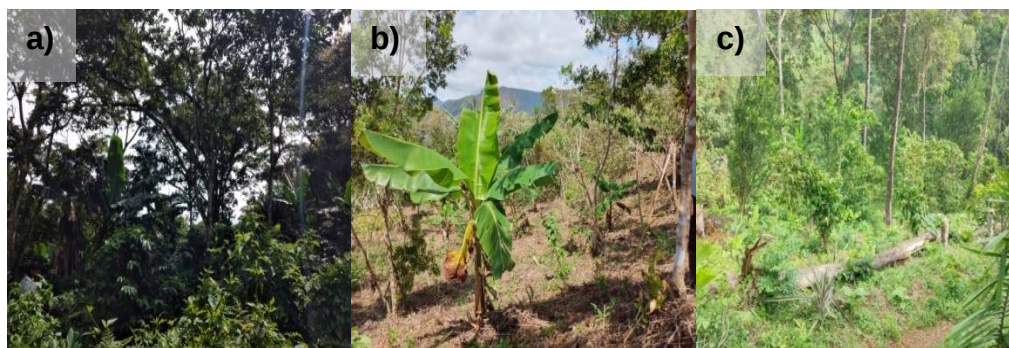
Anexo 10. Recorrido con productores en fincas de café. a) Visita a una finca ubicada en el Tute abajo, zona seca; b) Recorrido en una finca en el Palmarito, zona intermedia; c) Visita en una finca ubicada en Santa Fe, zona Húmeda.



Anexo 11. Principales enfermedades y plagas identificadas en el cultivo de café.
a) y b) Cafeto afectado por la roya; c) Fruto de café con broca.



Anexo 12. Medios de vida agrícola identificados. a) Producción de repollo; b) Productor y su parcela de cebolla; c) Producción de mandarina; d) Parcela de maíz.



Anexo 13. Acciones implementadas por productores ante la variabilidad de temperatura y precipitación. a) Cobertura boscosa; b) Diversificación de cultivo; c) Cobertura de suelo.

Anexo 14. Guía de entrevista y encuesta a productores de café, Cooperativa La Esperanza de los Campesinos

Presentación y consentimiento informado:

Buenos días, mi nombre es Reveca Abrego, estudiante de Ingeniería en Manejo de cuencas y ambiente de la Facultad de Ciencias Agropecuarias, Bocas del Toro. En esta ocasión, le agradezco por su valioso tiempo, disposición y por permitirme compartir con ustedes y visitarlos en su morada y finca. El objetivo de esta visita es tener con usted una franca conversación y análisis a través de una encuesta-entrevista. Esto, con el fin de analizar la influencia de la disponibilidad del agua para la producción de café y los medios de vida de las familias de la comunidad de Santa Fe. Esta investigación surge de una necesidad solicitada por la directiva de la Cooperativa.

Les estaré preguntando acerca del agua, el cultivo de café, los sistemas de producción, las áreas de bosque, y su percepción acerca de los efectos de la disponibilidad de agua. Si alguna de las preguntas formuladas lo hace sentir incómodo, no desea responder o no son lo suficientemente claras, por favor, hágamelo saber. Toda la información que se recolecte va a ser anónima y se utilizará con fines académicos para nuestra investigación o elaboración de nuestra tesis.

La información que obtenga de usted a través de la entrevista-encuesta servirá para entender los cambios que han ocurrido en el tiempo de la disponibilidad del agua en la producción de café; la percepción y los retos de cambios a los que se enfrentan los productores de café y cuanto ha influido esta situación en los medios de vida de las familias de la comunidad de Santa Fe. Si me lo permite estaré tomando notas, grabaciones y algunas fotografías durante nuestras visitas a sus fincas y hogares.

Agradezco sus valiosos aportes para comprender mejor la importancia de la disponibilidad de agua su pasado, presente, futuro y así poder establecer una forma de reducir sus efectos en los medios de vida de los productores de café.

Estoy de acuerdo con la entrevista ()

No estoy de acuerdo con la entrevista ()

Nombre: _____

Firma: _____

Centro Regional Universitario de Bocas del Toro

Facultad de Ciencias Agropecuarias

Ingeniería en Manejo de Cuencas y Ambiente

Estudiante Reveca Abrego

INFLUENCIA DE LA DISPONIBILIDAD HÍDRICA EN LA PRODUCCIÓN DE CAFÉ Y LOS MEDIOS DE VIDA: UN ANÁLISIS DE CAFICULTORES DE SANTA FE, VERAGUAS.

Objetivo general: Analizar la influencia de la disponibilidad del agua para la producción de café y los medios de vida de las familias cafetaleras de Santa Fe, Veraguas.

INFORMACION GENERAL

Fecha:		Hora de inicio:	
Identificación o código			
Datos generales			
Nombre y apellido del productor/a:			
Sexo:	F:		M:
Edad:			
Celular ó Teléfono			
Ubicación de la propiedad:			
Coordenadas:	X:		Y:
Zona de la cuenca:	Alta:	Media:	Baja:
Altitud de la finca (msnm)			
Superficie de la propiedad:			
Tipo de producción:	Monocultivo () agroforestal ()		
Sombra	No sombra () baja () media () bastante ()		
Tiempo de dedicación al café:	Total () medio tiempo () un poco ()		
Nivel de escolaridad:	Ninguna	Primaria	Secundaria
Capacitación recibida	Si	No	Temas:
			1
		2	
			Org. o Inst.

Objetivo específico N°1: Identificar las relaciones históricas entre la disponibilidad de agua y la producción de café

1. ¿Es usted productor de café? Sí () No ()
2. ¿Cuántos años tiene de producir café?
3. ¿Es socio de la cooperativa? Sí () No ()
4. ¿Le vende a la cooperativa?
5. ¿Qué otros cultivos producen? (del más importante al menos importante)
6. ¿Qué le motivó a producir café?
7. ¿Cuántas parcelas de café tiene?
8. ¿Qué área tiene cada parcela?
9. ¿Cuál es su área total del café?
10. ¿Qué variedades de café tiene sembrada? (arábico, robusta)
11. ¿A qué distancia entre calles y entre plantas está sembrado su café?
(¿Cuántas plantas por hectárea?)
12. ¿A qué altura se encuentra su cafetal? (si tiene más de un cafetal)
 - Parcela 1.
 - Parcela 2.
 - Parcela 3.
13. ¿Qué otras actividades hacen para mantener su economía? (agricultura, que productos, otros trabajos, remesas (el dinero que le envía su familia).
¿Según usted, cuál es la situación actual del cafetal? Está bien manejado, tiene buen manejo de suelo y agua, tiene adecuado asociado con árboles.
14. ¿Cómo piensa que se verá su cafetal en 10 años?

➤ **Actividad de los 10 granos de café, si estos 10 granos es todo el dinero que usted hace al año, cuánto es de café y, cuánto de otras cosas?**

#	Actividad	Granos
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		

DISPONIBILIDAD DE AGUA

1. ¿Ha habido escasez de agua en algún momento? Sí () No ()
2. ¿Cuándo hay escasez de agua en su finca? Meses.

Ene ()	Feb ()	Mar ()	Abr ()	May ()	Jun ()
Jul ()	Ago ()	Sep ()	Oct ()	Nov ()	Dic ()

3. ¿Qué ha hecho cuando hay escasez de agua?

Objetivo específico N°2: Evaluar la influencia de la disponibilidad de agua y laproducción actual de café, en relación con los medios de vida locales.

1. ¿Cómo usted considera que es la disponibilidad de agua en su finca? (poca, regular, bastante)_____explique: _____
2. ¿Cómo es que la cantidad o la falta de agua afecta la producción de café? (afectapoco, afecta regular, afecta mucho)_____explique_____
3. ¿Y, estos efectos en la producción de café, como afectan sus condiciones de vida de vida?(afecta poco, afecta regular, afecta mucho)_____
_____explique_____
4. ¿Cómo era la disponibilidad de agua hace 20 años? (poca, regular, bastante)____explique_____
5. ¿Hace 20 años, cómo es que la cantidad o la falta de agua afecta la producción

de café? (afecta poco, afecta regular, afecta mucho)
_____explique_____

6. Y hace 20 años, ¿estos efectos en la producción de café, como afectan su calidad de vida? (afecta poco, afecta regular, afecta mucho)____
explique _____
7. y proyectándonos a los siguientes años, ¿Cómo usted considera que será la disponibilidad de agua en su finca dentro de 20 años? (poca, regular, bastante)
_____ explique: _____
8. Proyectándonos a los siguientes años, ¿cómo cree que será que la cantidad o la falta de agua afecta la producción de café el año 2041 (Dentro de 20 años)? (afecta poco, afecta regular, afecta mucho)_____explique _____
9. Proyectándonos a los siguientes años, ¿y, estos efectos en la producción de café, ¿cómo cree que afectarán su calidad de vida el año 2041 (Dentro de 20 años)? (afecta poco, afecta regular, afecta mucho)_____explique

Objetivo específico N°3: Evaluar la vulnerabilidad y la capacidad adaptativa de las fincas cafetaleras frente al cambio climático.

1. ¿Cuáles son los cambios/eventos relacionados a la disponibilidad de agua más importantes en la zona (lluvia, sequía, cambio en las estaciones, otro...)

Factor A: Temperatura

Factor B: Lluvia

Factor C: Sequías

Factor D: Cambios de estaciones

Otros: (Mencione):

2. ¿Qué tan vulnerable siente que es su producción de café, y medios de vida, a los efectos de la temperatura? (muy vulnerable, más o menos vulnerable, no es vulnerable), explique.
3. ¿Qué medidas o acciones hace usted para controlar los efectos de la temperatura en su café, y en su calidad de vida? (Lista de acciones y explique un poco de cada una)
4. ¿Qué tan vulnerable siente que es su producción de café y los medios de vida, a los efectos de la poca lluvia? (muy vulnerable, más o menos vulnerable,

- no es vulnerable), explique.
5. ¿Qué medidas, o acciones hace usted para controlar los efectos de la poca lluvia en su café y en su calidad de vida? (Lista de acciones y explicar).
 6. ¿Qué tan vulnerable siente que es su producción de café, y los medios de vida, a los efectos de la abundante lluvia? (muy vulnerable, más o menos vulnerable, no es vulnerable), explique.
 7. ¿Qué medidas, o acciones hace usted para controlar los efectos de la abundante lluvia en su café, y en sus condiciones de vida? (Lista de acciones y explicar).
 8. ¿Qué tan vulnerable siente que es su producción de café y los medios de vida a los efectos de la sequía? (muy vulnerable, más o menos vulnerable, no es vulnerable), explique.
 9. ¿Qué medidas, o acciones hace usted para controlar los efectos de la sequía en su café, y en sus condiciones de vida? (lista de acciones y explicar).
 10. ¿Qué tan vulnerable siente que es su producción de café, y los medios de vida, a los efectos de los cambios de estaciones? (muy vulnerable, más o menos vulnerable, no es vulnerable), explique.
 11. ¿Qué medidas o acciones realiza usted para controlar los efectos de los cambios de estaciones en su café, y en sus condiciones de vida? (lista de acciones y explicar).
- 12. Preguntas para evaluar la vulnerabilidad al cambio climático en unidades productivas cafetaleras (en los últimos 5 a 10 años).**

Variables evaluadas		SÍ	+-	NO
Variables de exposición				
1	¿Ha habido cambios en la temperatura en los últimos años?			
2	¿Las lluvias han sido irregulares en los últimos años?			
3	¿Ha habido un aumento de lluvia con inundaciones y derrumbes?			
4	¿Hay riesgo de huracanes y tormentas tropicales?			
5	¿Ha habido sequías (), disminución () o ausencia de agua () en la propiedad en los últimos años?			
6	¿La fuerza y frecuencia de vientos fuertes ha aumentado?			
Variables de impactos (sensibilidad + exposición)				
7	¿La mayoría de los suelos en los cafetales y en otros usos de la tierra en la unidad productiva, presentan señales de erosión?			
8	¿La fertilidad de los suelos ha disminuido en los últimos años?			
9	¿Hay floración irregular en las plantas de café en los últimos años?			
10	¿Hay incremento de caídas de flores y frutos de café?			
11	¿En los últimos años se ha incrementado el daño de plagas enfermedades en los cafetales?			
12	¿Existe disminución de la producción de café en los últimos años?			

Variables de capacidad adaptativa				
13	¿Faltan prácticas de conservación de suelo en la mayor parte del área de la unidad productiva?			
14	¿En los suelos de los cafetales (entre los surcos de las plantas) no hay cobertura de hierbas y hojarasca?			
15	¿La diversificación (árboles de servicios, maderables, frutales y otros cultivos de seguridad alimentaria) () y la diversidad de aves () en el cafetal es baja () o inexistente ()?			
16	¿Hay áreas con café a pleno sol (), poca sombra (<20%) () o con exceso de sombra (>70%) ()?			
17	¿Existen cafetales con edad mayor a 15 años () y con baja productividad ()?			
18	¿No se tienen variedades de café tolerantes a sequía y altas temperaturas? () ¿No se tienen variedades de café tolerantes/resistentes a enfermedades principales (por ejemplo, roya (), ojode gallo ())?			

19	¿Está ausente la práctica anual de poda y deshije en las plantas de café?			
20	¿Está ausente cada año la resiembra de plantas de café?			
21	¿Se aplica más de 3 qq de nitrógeno/ha/año, de origen sintético (químico)?			
22	¿No se aplican abonos orgánicos al cafetal? () no se manejan la pulpa () y aguas mieles ()?			
23	¿La mayoría de las quebradas y fuentes de agua no tienen cobertura forestal?			
24	¿La mayoría de las áreas de otros usos de la unidad productiva no tienen cobertura forestal?			
25	¿No existen procesos organizativos sobre mitigación y adaptación al cambio climático?			
Puntaje Total				

Objetivo específico N°4: Analizar la influencia entre la percepción local acerca de la disponibilidad futura de agua y las intenciones de los caficultores de mantener o modificar los sistemas de uso de tierra.

1. ¿Cuántas Ha de café tenía hace 10 años?, ¿ha aumentado? ¿Ha disminuido? Si ha disminuido cuál fue la causa de la disminución o del cambio de uso de tierra.
2. Ante estos efectos por la disponibilidad de agua, usted piensa que cambiará su manera de producción de café, ¿y otros aspectos de su vida?
3. ¿Usted piensa cambiar su forma o manera de producir café?
4. ¿Usted implementaría semillas resistentes?
5. Con respecto a los cambios, ¿usted continuaría con su práctica habitual de manejo o implementaría nuevas tecnologías de producción?
6. ¿Usted cambiaría de cultivo? ¿Cuáles serían esos cultivos nuevos?
7. ¿Usted cambiaría el uso de tierra a ganadería?

8. ¿Usted abandonaría su terreno y migraría?
9. ¿Vendería su parcela?
10. ¿A qué otra actividad cree que podría dedicarse si abandonara la actividad cafetalera?

9. Observaciones complementarias.

Cierre de la entrevista: Gracias por su tiempo sus repuestas han sido de mucha utilidad. ¿Podría contactarle en el futuro para realizar algunas preguntas adicionales?; ¿Tiene alguna pregunta?

Glosario de términos

Adaptación: Es el proceso de ajuste de los sistemas humanos al clima real o proyectado y sus efectos. Tiene como objetivo moderar los daños o aprovechar las oportunidades beneficiosas. Los sistemas naturales también pueden adaptarse y la intervención humana puede facilitar ese proceso de ajuste.

Cambio climático: Es un cambio en el estado del clima o su variabilidad. Es identificado por la variabilidad en las propiedades del clima, que persiste por un tiempo prolongado y se puede identificar mediante el uso de pruebas estadísticas. El cambio climático puede darse por procesos internos naturales o por forzamientos externos como erupciones volcánicas o acciones antropogénicas persistentes.

Capacidad de adaptación: Es la condición de los sistemas humanos y naturales que les permite llevar a cabo la adaptación a los posibles daños, aprovechar las oportunidades o afrontar las consecuencias.

Disponibilidad de agua: La disponibilidad de agua es el volumen total de líquido que hay en una región.

Disponibilidad hídrica: La disponibilidad hídrica de la cuenca hidrográfica es el volumen total de agua ya precipitada sobre esta, para ser utilizado para el riego, para generación de energía eléctrica, abastecimiento de agua potable, entre otros.

Impacto climático: Son los efectos del cambio climático sobre los aspectos sociales y económicos, así como los ecosistemas y las especies. También se incluyen los bienes y servicios económicos, sociales y ecosistémicos. Pueden ser adversos o beneficiosos. Se pueden ver como consecuencias o resultados del cambio climático.

Resiliencia: Es la capacidad que tienen los sistemas humanos y naturales para afrontar un fenómeno o perturbación peligrosa y responder o reorganizarse de manera que mantengan su funcionalidad, identidad y estructura y, además, puedan conservar su capacidad de adaptación, aprendizaje y transformación.

Variabilidad climática: La variabilidad del clima se refiere a las variaciones en el estado medio del clima en todas las escalas temporales y espaciales, excediendo las escalas típicas de los fenómenos meteorológicos. La variabilidad climática puede ser natural o antropogénica.

Vulnerabilidad: Predisposición de tener una afectación negativa. La vulnerabilidad se determina en función de la sensibilidad al daño y la falta de capacidad de respuesta y adaptación.

Chiriquí, 12 de marzo de 2024

Señores

Escuela de Ingeniería Agrícola,
Facultad de Ciencias Agropecuarias
Centro Regional de Bocas del Toro
E. S. D.

Respetados Señores:

La que suscribe, **Marianela M. Pittí Branda**, profesora de español, con cédula 4-148-380, **Hago Constar** que he revisado la redacción y ortografía del trabajo de graduación para optar por el título de Ingeniero en Manejo de Cuencas Hidrográficas y Ambiente de la estudiante **Reveca Abrego Santo** con cédula de identidad 1-735-1153, titulado ***"Influencia de la disponibilidad hídrica en la producción de café y los medios de vida: un análisis de caficultores de Santa Fe, Veraguas"***.

Doy fe que el documento cumple satisfactoriamente con los requisitos formales de redacción y ortografía exigidos por el idioma español. Adjunto copia de cédula y títulos académicos que avalan la información suministrada.

Atentamente,



Marianela M. Pittí B.
C-4-148-380
Código: 2618



UNIVERSIDAD DE PANAMA

LA FACULTAD DE

Fernández

EN VIRTUD DE LA POTESTAD QUE LE CONFIEREN LA LEY Y EL ESTATUTO UNIVERSITARIO,
HACE CONSTAR QUE

Marcela Pazaris Pitt: Barba

HA TERMINADO LOS ESTUDIOS Y CUMPLIDO CON LOS REQUISITOS
QUE LE HACEN ACREEDOR AL TITULO DE

*Licenciada en Finanzas
con Especialización en Español*

Y EN CONSECUENCIA, SE LE CONCEDE TAL GRADO CON TODOS LOS DERECHOS,
HONORES Y PRIVILEGIOS RESPECTIVOS, EN TESTIMONIO DE LO CUAL SE LE EXPIDE
ESTE DIPLOMA EN LA CIUDAD DE PANAMA A LOS

veintiocho

DIAS DEL MES DE

Febrero

DE MIL NOVECIENTOS *noventa y cinco.*

[Signature]
Secretario General

Diploma 30776

Identificación Personal
4-148-380

Cos: D. S. A. L.
Decano

[Signature]
Rector

