

Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales, FLACSO Ecuador

Departamento de Asuntos Públicos

Convocatoria 2019-2020 (Modalidad Virtual)

Tesina para obtener el título de especialización en Liderazgo, Cambio Climático y Ciudades

Análisis de la relación entre vulnerabilidad al cambio climático y proceso expansivo del monocultivo cañero en el Municipio El Cerrito, Valle del Cauca, Colombia

Jonathan Rodríguez Camacho

Asesora: Andrea Carrión Hurtado

Lector: Fernando Barragán Ochoa

Quito, octubre de 2020

Dedicado a la madre Tierra, regalo de Dios, dadora de vida,
la cual hace grandes obras sin esperar nada a cambio.

A los bienes naturales agua, aire y tierra
que resisten el egoísmo del ser humano.

A mi familia y seres queridos, por su apoyo, ayuda y
comprensión a lo largo de este proceso.

Tabla de Contenidos

Resumen	VII
Agradecimientos.....	VIII
Introducción	1
Capítulo 1	2
Marco contextual, teórico y metodológico.....	2
1.1. Marco contextual.....	2
1.2. Marco teórico	6
1.3. Marco metodológico	11
Capítulo 2.....	16
Transformación histórica y espacial del medio geográfico.....	15
2.1 Modelo de desarrollo económico agroexportador.....	16
2.2 Proceso de modernización: andamiaje agroindustrial.....	17
2.3 Proceso expansivo de la agroindustria cañera.....	19
2.4 Capitalismo agroindustrial y Estado-Nación colombiano.....	22
2.5 Transformación de actividades económicas.....	23
2.6 Transformaciones espaciales.....	25
Capítulo 3	27
Transformación del medio biofísico y social por el proceso expansivo de la agroindustria...27	
cañera y vulnerabilidad al cambio climático.....	27
3.1 Incursión del capital agrícola y agroindustrial cañero en el Municipio El.....27	
Cerrito.....	27
3.2 Efectos socioambientales de la producción cañera en el medio biofísico. Agua.....27	
aire y tierra y vulnerabilidad al cambio climático en el Municipio El Cerrito.....	31
3.3 Efectos de la agroindustria cañera sobre el bien agua y vulnerabilidad al cambio...31	
climático	34
3.4 Efectos de la agroindustria cañera sobre el bien aire y aporte de Gases de Efecto...37	
Invernadero	37
3.5 Efectos de la agroindustria cañera sobre el bien tierra y vulnerabilidad al cambio..40	
climático	40
Conclusiones	44

Anexos	47
Lista de referencias	56

Ilustraciones

Tablas

Tabla 1. Principales conflictos socioambientales por caña de azúcar en el Valle del Cauca.....	5
Tabla 2. Componentes de los impactos del cambio climático.	8
Tabla 3. Significados de vulnerabilidad según sus enfoques.	9
Tabla 4. Factores que configuran la vulnerabilidad.	10
Tabla 5. Información oficial disponible en la web.	14
Tabla 6. Departamento del Valle del Cauca. Ingenios azucareros creados entre 1900-1959. .	18
Tabla 7. Estudios previos a la creación de la CVC.	21
Tabla 8. Leyes que impulsaron la expansión agroindustrial en el Valle del Cauca.....	23
Tabla 9. Llegada y expansión del monocultivo en el Valle del Cauca (1915-1985).	29
Tabla 10. Cobertura de bosques y humedales en 1957 y en 1986.	32
Tabla 11. Clasificación de los fenómenos naturales de origen geofísico según los agentes... y lugares donde se produce.	32 34
Tabla 12. Sistemas de aprovisionamiento de caña.	43

Gráficos

Gráfico 1. Comparación superficie sembrada entre cultivos transitorios, permanentes..... sin caña de azúcar y caña de azúcar en el Departamento del Valle del Cauca..... 1990-2014.....	30 30 30
Gráfico 2. Distribución del caudal asignado de las fuentes superficiales y subterráneas..... en la cuenca del río Cauca en el Departamento del Valle del Cauca según tipos de..... usos [2008] (millones de m ³).....	36 36 36

Ilustraciones

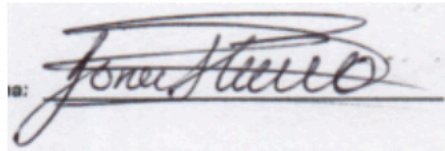
Ilustración 1. Mapa localización del Municipio de El Cerrito (Valle del Cauca).	2
Ilustración 2. Índice de fragilidad en el Municipio de El Cerrito – Valle del Cauca.	33

Declaración de cesión de derecho de publicación de la tesina

Yo, Jonathan Rodríguez Camacho, autor de la tesina titulada “Efectos del cambio climático por el proceso de cambio de uso de suelo y expansivo del monocultivo cañero en el Municipio El Cerrito, Valle del Cauca, Colombia” declaro que la obra es de mi exclusiva autoría, que le he elaborado para obtener el título de especialización en Liderazgo, Cambio Climático y Ciudades concedido por la Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales, FLACSO Ecuador.

Cedo a la FLACSO Ecuador los derechos exclusivos de reproducción, comunicación pública, distribución y divulgación, bajo la licencia de Creative Commons 3.0 Ecuador (CC BY-NC-ND 3.0 EC), para que esta universidad la publique en su repositorio institucional, siempre y cuando el objetivo no sea obtener un beneficio económico.

Quito, octubre de 2020

A handwritten signature in black ink on a light-colored background. The signature is written in a cursive style and appears to read 'Jonathan Rodríguez Camacho'. There is a small mark to the left of the signature.

Jonathan Rodríguez Camacho

Resumen

Este trabajo presenta el análisis de la relación entre el proceso expansivo del monocultivo cañero y la vulnerabilidad al cambio climático en el Municipio El Cerrito, Valle del Cauca, Colombia. Existen diversos estudios socioambientales sobre el proceso de transformación del paisaje en el Valle del Cauca a partir del modelo de desarrollo económico basado en la agroindustria cañera, pero en el ámbito de la vulnerabilidad al cambio climático aún son incipientes. En este sentido, este trabajo aborda desde la metodología cualitativa con un enfoque descriptivo el estudio de caso del Municipio El Cerrito. Este es un territorio que posee una biodiversidad significativa, pero en las últimas décadas ha presentado un retroceso ambiental debido al aumento en la frontera agrícola del monocultivo que desencadenó afectaciones a los bienes naturales: uso intensivo y contaminación del bien agua superficial y subterránea proveniente de ríos y quebradas; contaminación aérea debido a las prácticas de quema del cultivo y a los procesos agroindustriales; y salinización, erosión y compactación de la tierra por la expansión cañera. El detrimento de los bienes naturales afectó la salud de los ecosistemas y de las comunidades, haciéndolas más vulnerables al cambio climático.

Palabras claves: expansión cañera, transformación del paisaje natural, conflictos socioambientales, vulnerabilidad y cambio climático.

Agradecimientos

Expreso mis más sinceros y profundos agradecimientos a Dios por su infinito amor y misericordia que me permitió llegar a la culminación de este proceso.

A la doctora Andrea Carrión, asesora que me brindó su apoyo incondicional, conocimientos, acompañamiento, dirección y compromiso en el desarrollo de este trabajo. Expreso a la doctora Carrión con cariño mi admiración y respeto, por brindarme su voz de aliento en los momentos de dificultad.

A la Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales (FLACSO, Ecuador), a su cuerpo docente y administrativo por apoyarme en este proceso de formación académica, especialmente a los profesores de la Especialización en Liderazgo, Cambio Climático y Ciudad, María Barrionuevo, Tania Zabala, Martín Scarpacci, Juan Izquierdo y Víctor López.

Un agradecimiento especial a la doctora Yolanda Rojas quien aportó sus conocimientos, consejos y guía, en la elaboración del trabajo.

A todas aquellas personas que contribuyeron a lo largo de este proceso para el cumplimiento de esta meta. A mi amada familia, seres queridos, amigos y a todas aquellas personas que han aportado y apoyado mi proceso de formación académica y de vida. ¡Gracias!

Introducción

El Municipio El Cerrito, a lo largo del siglo XX ha sido escenario de la expansión del monocultivo de la caña de azúcar, beneficiada por la combinación de factores históricos, económicos, tecnológicos, ecológicos y geográficos. Este territorio pasó de ser un ecosistema como medio natural, a un medio técnico y finalmente a un medio técnico-científico-informacional monopolizado por el capital agroindustrial y el Estado colombiano. La incursión del capital agroindustrial ha traído consigo efectos negativos al medio ambiente y a las comunidades que habitan este territorio haciéndolas más vulnerables al cambio climático.

Este trabajo se desarrolla en tres capítulos: en el primero se plantea el marco contextual, teórico y metodológico que orienta el desarrollo de la investigación. En el segundo capítulo se analiza la realidad socioambiental del valle geográfico del río Cauca y de manera especial el Municipio de El Cerrito, haciendo uso de la teoría de transformación histórica y espacial del medio geográfico propuesta por Milton Santos, que permitió comprender transformaciones territoriales, sociales, económicas y ambientales. Y en el tercer capítulo se evidencian los conflictos socioambientales a partir de las transformaciones generadas en el medio biofísico y social en los bienes naturales, por la introducción del capital agroindustrial cañero a lo largo del siglo XX y la vulnerabilidad al cambio climático.

En este sentido, este trabajo busca contribuir a este campo de investigación, a través del análisis del caso de estudio del Municipio de El Cerrito, Valle del Cauca, en el cual se entretajan la transformación del medio geográfico, los conflictos socioambientales y la vulnerabilidad al cambio climático, en respuesta a la siguiente pregunta de investigación: ¿Cuál es la relación entre el cambio de uso de suelo debido al proceso expansivo del monocultivo cañero y la vulnerabilidad al cambio climático en el Municipio de El Cerrito, Valle del Cauca, Colombia? A partir de esta investigación, se espera lograr contribuir a un entendimiento más profundo sobre las transformaciones espaciales a partir de los sistemas técnicos y los modelos de desarrollo instaurados en la región, con el fin de determinar los conflictos socioambientales y la vulnerabilidad al cambio climático.

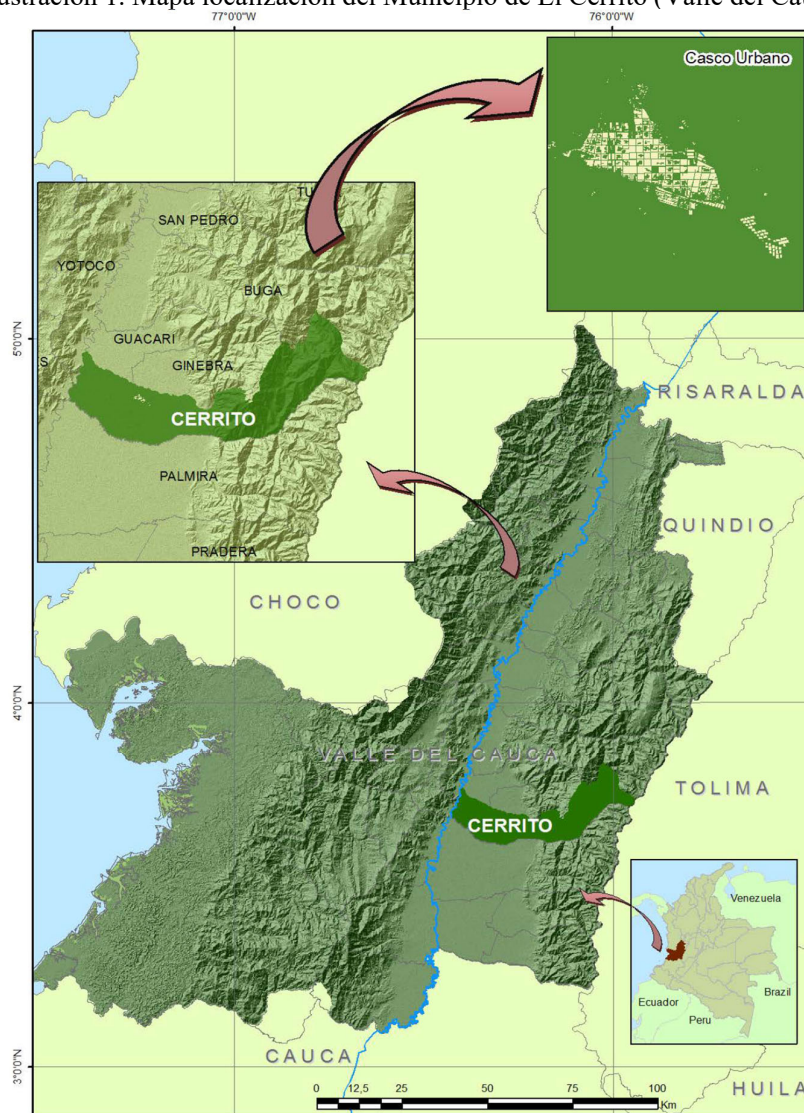
Capítulo 1

Marco contextual, teórico y metodológico

1.1.Marco contextual

El Municipio El Cerrito (ver ilustración 1), ubicado en el Departamento del Valle del Cauca, Colombia, con una extensión de 466 km², se divide en dos regiones: una plana, situada al occidente en el valle geográfico del río Cauca, y otra montañosa, situada al oriente en la falda occidental de la Cordillera Central (Alcaldía Municipal de El Cerrito 2016).

Ilustración 1. Mapa localización del Municipio de El Cerrito (Valle del Cauca)



Fuente: (Alcaldía Municipal de El Cerrito Valle 2013)

Presenta una topografía variada que le permite gozar de diferentes climas; su altura promedio sobre el nivel del mar es de 987 m, presentándose un clima cálido con temperatura promedio de 23 °C. Sus principales fuentes de agua son los ríos Cauca, Amaime, Cerrito, Zabaleta y varias corrientes menores, además de la laguna Tres Américas. Territorialmente está conformado por once corregimientos entre los que se encuentran: El Placer, Santa Elena, San Antonio, El Pomo, El Castillo, Tenerife, Los Andes, Aují, El Carrizal, Santa Luisa y El Moral (Franco 2001). Según las proyecciones de la Alcaldía Municipal de El Cerrito, para el año 2019 contaba con una población promedio de 59.143 habitantes (Alcaldía Municipal de El Cerrito 2016).

A lo largo del siglo XX en el valle geográfico del río Cauca se llevó a cabo la transformación de las haciendas de trapiche en empresa agrícola capitalista; dicha transformación propició el diseño territorial y el cambio de uso del suelo por los agentes del capital agroindustrial y del Estado-Nación colombiano (Uribe 2017). Parte de ese diseño implicó el control de las aguas del río Cauca, la organización de centros poblados con la presencia de las comunidades campesinas que habían sido despojadas de sus tierras por los terratenientes cañeros, la construcción de vías, puertos y aeropuertos para la comunicación interregional e internacional y la construcción de la Represa la Salvajina para la contención de las aguas en periodos de inundaciones, pues las áreas que anteriormente eran inundadas por la dinámica del río en la actualidad quedaban libres para actividad del monocultivo azucarero (Perafán 2013). Todo este diseño territorial, llevado a cabo en el campo a lo largo de este siglo generó impactos sobre la naturaleza y las comunidades.

La importancia crucial que tienen las profundas transformaciones económicas y territoriales impulsadas durante las recientes décadas en el campo. El intenso proceso de urbanización y la crisis de abastecimiento y control de fuentes de combustibles fósiles ayudan a entender la centralidad de la cuestión agraria en la definición del rumbo de las economías [...] El proceso de modernización/colonización o relación ciudad/campo, sin olvidar que ambos procesos, con sus correspondientes efectos se desarrollan en el marco de relaciones de poder que en la contradicción entre diversos proyectos de uso del territorio imponen de facto la victoria de unos sobre otros (Porto y Alentejano 2010, 39).

Londoño (2007) citado por Vélez, y otros (2013) señala que alrededor de la caña de azúcar se ha consolidado un andamiaje industrial, el cual tiene en el Alto Cauca: “13 ingenios azucareros, 5 destilerías anexas de alcohol, 6 refinerías de azúcar, 12 cogeneradores de bagazo, al menos 1700 trabajadores asociados al cultivo de la caña, y cerca de 1 millón de beneficiarios indirectos” (Velez, y otros 2013, 161)¹. Igualmente, Bejarano (2009) manifiesta que desde que se dio inicio a la explotación agroindustrial del monocultivo de la caña de azúcar en el valle geográfico del río Cauca a mediados del siglo XX, éste ha venido ampliando progresivamente sus fronteras dada la calidad de los suelos.

Disponibilidad de agua y tierra agroactivable (fertilidad y topografía, ésta última cualidad debido a la economía de energía relacionada a los relieves planos, lo que es extremadamente relevante cuando se trata de un modelo agrario/agrícola energívoro, es decir, basado en el gran consumo productivo de energía) (Porto y Alentejano 2010, 41).

Esto ha ocasionado la colmatación con desaparición de muchas madres viejas, lagunas naturales y pantanos, generando la pérdida de ecosistemas y hábitats de muchas especies, tanto animales como vegetales². Perafán (2013) expresa que aun cuando es significativa la incidencia que a nivel económico representa para el Departamento y para el país la explotación de este monocultivo, en materia ambiental las repercusiones para el valle geográfico o zona plana han sido muy negativas, ya que genera una gran presión sobre los recursos naturales, primordialmente el agua y el suelo “la geografía del modelo de desarrollo agrario incontestablemente está colocando en riesgo la selva, las poblaciones campesinas y los pueblos originarios” (Porto y Alentejano 2010, 49).

El Municipio El Cerrito no escapa al proceso expansivo del monocultivo cañero y de cambio de uso de suelo que generan su aporte a la vulnerabilidad al cambio climático, ya que dentro

¹ “El aumento de la demanda de tierras está también detrás del aumento de los conflictos que rodean a las poblaciones tradicionales [...] conflictos que se caracterizan por la expulsión de familias de los territorios que ocupan hace decenas de centenas de años” (Porto y Alentejano 2010, 50).

² “El ciclo de producción del monocultivo de la caña de azúcar acarrea una serie de impactos ambientales que se ven reflejados en el aire (emisiones producidas por las quemadas, por agroquímicos y chimeneas, pavesas, etc.) en el agua (contaminación, cambios en los sistemas de drenaje, disminución en la disponibilidad) y en el suelo (salinización, erosión, compactación). Las amenazas sobre estos recursos continúan poniendo en grave riesgo la sostenibilidad de un territorio caracterizado por sus (fértiles tierras)” (Perafán 2013, 389).

de este proceso se ha generado pérdida de la biodiversidad, contaminación y explotación de los bienes naturales agua y suelo, los cuales han producido conflictos socioambientales (ver tabla 1) que resultan de estos procesos de intervención sobre los ecosistemas, afectando los bienes naturales y perjudicando a la comunidad³ (Uribe 2017).

Según Pérez (2014) Colombia ocupa el segundo lugar en conflictos socioambientales y el Departamento ocupa el primer lugar en el país, con once conflictos socioambientales, los cuales afectan ecosistemas de reserva natural, comunidades y derechos fundamentales. Dentro de los conflictos socioambientales se resaltan los siguientes por: minería ilegal, gestión del agua, tierra, gestión de residuos y de infraestructura y medio ambiente (EL PUEBLO 2014).

Tabla 1. Principales conflictos socioambientales por caña de azúcar en el Valle del Cauca

#	Nombre del conflicto	Sector y producto	Recursos afectados o en disputa	Empresas generadoras del impacto	Principal grupo afectado
1	Monocultivo caña de azúcar	Biomasa (caña)	Agua, Aire, Tierra, Biodiversidad	Asocaña (Col.)	Afros, campesinos y ciudadanía.
2	Abastecimiento de agua potable y agroindustria en Villagorgona	Biomasa (caña)	Agua	Asocaña (Col.)	Ciudadanía
3	Cultivo de caña de azúcar en la Laguna de Sonso	Biomasa (caña)	Agua, Aire, Tierra, Biodiversidad	Asocaña (Col.)	Campesinos

Fuente: datos tomados del trabajo investigativo de (Pérez 2014)

Distintas investigaciones han planteado que los sistemas de producción agrícola aportan gases de efecto invernadero que contribuyen con el cambio climático. En el Municipio El Cerrito, la incursión y expansión del monocultivo cañero ha generado conflictos socioambientales ligados al cambio climático debido a su contribución de gases de efecto invernadero.

El hambre de millones de personas, la falta de acceso al agua potable, el abandono del medio rural, la pérdida de los conocimientos agrícolas tradicionales y de variedades autóctonas, el dumping (subvención de algunas variedades de cultivo que permite vender por debajo del precio de producción), la destrucción de la soberanía alimentaria, erosión,

³ “El aumento de la demanda de tierras está también detrás del aumento de los conflictos que rodean a las poblaciones tradicionales [...] conflictos que se caracterizan por la expulsión de familias de los territorios que ocupan hace decenas o centenas de años” (Porto y Alentejano 2010, 50).

destrucción de suelos, contaminación, despilfarro energético, alteraciones de la red hidrográfica y de los ciclos biogeoquímicos y, finalmente, una contribución al cambio y calentamiento global (Carrera y Kucharz 2006, 1).

Este proyecto involucra la línea de investigación conflictos socioambientales ligados al Cambio Climático en ciudades intermedias de América Latina y el Caribe de la especialización en Liderazgo, Cambio Climático y Ciudad de la Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales (en adelante FLACSO), sede Ecuador.

1.2. Marco teórico

Esta investigación parte de la perspectiva teórica y analítica de la transformación histórica y espacial del medio geográfico, propuesta por Milton Santos (2000). Este autor plantea que: “cada época histórica se caracteriza por la aparición de un conjunto de nuevas posibilidades concretas que modifican los equilibrios preexistentes y pretenden imponer su ley” (Santos 1993, 69).

Propone un esquema analítico para comprender los procesos de transformación del medio geográfico: del medio natural, al medio técnico, y al medio técnico-científico-informacional, reconociendo la importancia del momento histórico y de los sistemas técnicos característicos de cada época. En este sentido,

La principal forma de relación entre el hombre y la naturaleza, o mejor, entre el hombre y el medio, viene dada por la técnica. Las técnicas constituyen un conjunto de medios instrumentales y sociales, con los cuales el hombre realiza su vida, produce y, al mismo tiempo, crea espacios (Santos 2000, 27).

Por lo tanto, la técnica se complejiza y cambia en los diferentes momentos históricos (tiempo); por lo que el entendimiento del hecho geográfico (espacio) depende del conocimiento de los sistemas técnicos (Santos 1996, 170). Con relación al medio natural, este autor reconoce a la agricultura como una actividad que permite revelar la relación entre sociedad y entorno (Santos 2004, 144).

Con el avance de la civilización, el humano, mediante el desarrollo de técnicas y su difusión, tiene una mayor capacidad de “alterar, cuando es posible, los datos naturales, reducir la importancia de su impacto y, también, por medio de la organización social, de modificar la importancia de sus resultados” (Santos 2004, 72); pasando así, al medio técnico, “donde aún la acción antrópica enfrenta la grandeza de la naturaleza” (Uribe 2017, 15).

Finalmente, Milton Santos plantea que en los últimos siglos la agricultura, con la humanización y mecanización del espacio geográfico, ha llegado a constituir un medio geográfico técnico-científico-informacional “característico de la vida urbana y rural de países avanzados y de las regiones más desarrolladas de los países pobres. Instalándose una agricultura propiamente científica, responsable de cambios profundos en cuanto a la producción agrícola y en cuanto a la vida de relaciones” (Santos 2004, 73).

En la zona plana del Valle del Cauca, la transformación histórica y espacial del medio geográfico es evidente, desde el tránsito del medio natural, al medio técnico y finalmente al medio técnico-científico-informacional con la presencia expansiva del monocultivo de la caña de azúcar y su proceso agroindustrial. Ayala (2019) plantea que los monocultivos de caña de azúcar son sistemas artificiales, que se imponen y entran en conflicto con las relaciones, conexiones e identidades que se desarrollan en los territorios, habitados tradicionalmente desde otras lógicas y símbolos de poder humano.

González (2015) plantea como características de este modelo de producción agroindustrial azucarera: “la extensión del área dedicada a la siembra, el empleo de mecanismos de coordinación económica, burocráticos y centralizados, la asignación centralizada de recursos, la mecanización del corte, alza y transporte, el uso de fertilizantes y agro-químicos, y el desarrollo de recursos tecnológicos y centros de investigación” (González 2015, 61). En este mismo sentido, Uribe (2014) señala que los factores responsables de la transformación del medio técnico al medio técnico-científico-informacional en el Valle del Cauca fueron: la incursión de altos capitales económicos, la urbanización e industrialización, la inversión público-privada en infraestructura y la influencia política.

Según Ayala (2019) los monocultivos devienen con un carácter artificial que les impide dialogar con los ecosistemas. De igual forma, Bifani (1999) plantea que los monocultivos implican una homogenización del paisaje que suponen: pérdida de biodiversidad, destrucción biológica y especialización productiva. Por lo tanto, la transformación del paisaje a partir de la incursión y expansión del monocultivo cañero debilita el sistema y genera exposición (riesgo)⁴ convirtiéndose en uno de los componentes de la vulnerabilidad al cambio climático (Herrera, Zapata y Moreno 2014; Cardona 2001). La vulnerabilidad al cambio climático se entiende como una variación del clima compleja, global y espacialmente heterogénea; es un fenómeno continuo, un proceso de largo plazo atribuible directa o indirectamente a la acción antrópica que altera la composición de la atmósfera (Magaña 2013; Lampis 2013). Por otra parte, CEPAL (2015) plantean que los efectos ambientales ligados al cambio climático se evidencian en: aumento de eventos extremos y externalidades negativas (ver tabla 2).

Tabla 2. Componentes de los impactos del cambio climático

	Consecuencias	Sectores afectados	Impactos	Mitigación y adaptación
Aumento en concentraciones de GEI y calentamiento atmosférico	*Temperatura	*Agua	*Degradación de calidad de agua y aire	*Largo plazo
	*Precipitación	*Ecosistemas	*Aumento en enfermedades	
	*Eventos extremos	*Alimentos	*Menor disponibilidad de agua	
		*Salud	*Aumento de inundaciones	
		*Infraestructura	*Aumento en demanda para calentamiento	
		*Transporte	*Mayor migración de personas	
		*Energía	*Disrupción ecosistémica	
			*Aumento en demanda de energía	
			*Pérdida de patrimonio cultural	

Fuente: (Barton 2009) tomado de: (World Bank 2008)

El concepto de vulnerabilidad es necesario para el entendimiento de los procesos de adaptación de los sistemas ante el cambio climático. Las definiciones que se han entretendido de este concepto a lo largo del tiempo han sido el resultado de intereses económicos, políticos,

⁴ “La vulnerabilidad se puede definir como un factor de riesgo interno de un sujeto o sistema expuesto a una amenaza, correspondiente a su predisposición intrínseca a ser afectado o de ser susceptible a sufrir daño [...] Es la predisposición o susceptibilidad física, económica, política o social que tiene una comunidad de ser afectada o de sufrir daños en caso que un fenómeno desestabilizador de origen natural o antrópico se manifieste” (Cardona 2001, 2).

socioambientales y científicos (Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de Argentina 2011; Mussetta y otros 2017). Esta interdisciplinariedad a la hora de abordar teóricamente el concepto hace complejo su entendimiento al no llegar a un consenso en su definición, este podría ser un vacío que no permite una definición teórica clara.

Desde una versión más formal, la Organización de las Naciones Unidas define que “la vulnerabilidad es lo opuesto a la capacidad adaptativa” (ONU 2011, 49). La vulnerabilidad al cambio climático de los territorios urbanos “ciudades” está determinada por la concentración de factores tales como: población, industria, infraestructura y consumo; sumado a ellos, las características sociales, económicas y demográficas (CEPAL 2015). Sin embargo, las distintas definiciones que se han presentado adversas “contrastantes” (ver tabla 3) y la relación ciencia/política a la hora de comprender la realidad no permiten llegar a un consenso en la definición de vulnerabilidad, lo que genera un vacío teórico y dificulta la toma de decisiones a la hora de enfrentar el problema del cambio climático (Rodríguez 2013; Lampis 2013).

Tabla 3. Significados de vulnerabilidad según sus enfoques

Enfoques de vulnerabilidad	Significado de vulnerabilidad
1. Riesgo-Amenaza.	La probabilidad y estimación del daño asociadas con niveles determinados de amenaza y vulnerabilidad.
2. Construcción social del riesgo.	La susceptibilidad determinada por factores socioeconómicos frente a diferentes tipologías de amenaza.
3. Enfoque integrado.	El riesgo relacionado con el efecto neto esperado de diferentes escenarios de cambio climático o riesgo asociado a un territorio.

Fuente: (Lampis 2013, 21)

Después de resaltar algunos de los vacíos presentes en el concepto de vulnerabilidad pasamos a ver algunas de sus potencialidades. En primer lugar, se podría resaltar que la interdisciplinariedad genera una dualidad con relación a la noción teórica de vulnerabilidad; por un lado, presenta un papel antagónico al no permitir un consenso en la definición y por otro lado, juega un papel protagónico al permitir la discusión interdisciplinaria “pensamiento complejo”.

Apelando a la interdisciplinariedad, es importante resaltar el enfoque integrado descrito por Rodríguez “el análisis combinado de sus tres elementos –exposición, sensibilidad y

capacidad adaptativa- ayudan a conocer mejor las causas subyacentes de la vulnerabilidad” (Rodríguez 2013, 78). Este enfoque según Lampis (2013) toma algunos de los preceptos descritos por el enfoque riesgo-amenaza (RA) y por el enfoque construcción social del riesgo (CSR) y crea un nuevo enfoque más integral (EI).

La vulnerabilidad es entendida entonces como un fenómeno de grandes implicaciones – exposición, sensibilidad y capacidad adaptativa- que debería incluir componentes como la mitigación y la adaptación para disminuir sus efectos⁵ (ver tabla 4). Pérez, Brand y Agudelo definen vulnerabilidad como: “el nivel en el que un sistema no puede soportar los efectos del cambio y la variabilidad climáticos y depende de los cambios en la temperatura, su sensibilidad y su capacidad de adaptación” (Pérez, Brand y Agudelo 2017, 156).

Tabla 4. Factores que configuran la vulnerabilidad

Factores	Definición
Exposición	Esta generalmente vinculada a la geografía del lugar y a las construcciones e infraestructuras localizadas en el área.
Sensibilidad	Grado en que la comunidad resulta afectada por estímulos relativos al clima.
Capacidad de adaptación	Posibilidad de un sistema para asimilar el cambio por medio de las herramientas disponibles en la comunidad para afrontar las influencias externas.

Fuente: (Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de Argentina 2011, 13-14)

La exposición del sistema ante la amenaza de un fenómeno en este caso los cambios o variaciones en el clima, se relacionan con los factores que configuran la vulnerabilidad exposición, sensibilidad y capacidad de adaptación (Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de Argentina 2011; GIZ, ADELPHI y EURAC 2017). Según Gutiérrez y Espinosa estos factores están determinados por: “el nivel de exposición ante una amenaza dada y la sensibilidad inherente de los sistemas naturales y humanos, contrarrestada por la habilidad de respuesta o capacidad adaptativa de dichos sistemas, que incluyen recursos financieros, tecnológicos y capacidad de organización y planificación” (Gutiérrez y Espinosa

⁵ “El análisis de la vulnerabilidad es una herramienta para aplicar estos elementos de manera acertada; éste evalúa la exposición, sensibilidad y capacidad adaptativa de las ciudades y sus resultados permitirían tomar decisiones y estar preparados para enfrentar el fenómeno” (Pérez, Brand y Agudelo 2017, 155).

2010, 19). Por su parte, Cardona (2001) entendiendo la relación entre carencias de desarrollo y vulnerabilidad propone como factores de origen de la vulnerabilidad: fragilidad física o exposición, fragilidad socioeconómica y falta de resiliencia.

Vulnerabilidad es una condición *a priori* de las comunidades y de los hogares, resultado de dinámicas sociales, educativas, ecológicas, económicas y políticas subyacentes. Vinculada a privaciones existentes más que a amenazas futuras, determinada por un acceso desigual a los recursos y no exclusivamente por los impactos de eventos naturales. Los determinantes de la vulnerabilidad están necesariamente vinculados a los patrones de desarrollo. [...] Los aspectos climáticos no son entendidos como la causa de la vulnerabilidad sino como factores multiplicadores de vulnerabilidades previas (Mussetta, y otros 2017, 122).

La relación campo/ciudad nos evidencia desigualdades en la capacidad adaptativa, que incrementan la vulnerabilidad al cambio climático del Municipio El Cerrito. Por su vocación agrícola, los mecanismos de planificación, gestión o financiamiento climático, deben reconocer el Municipio como un sistema denso y complejo donde convergen distintas esferas sociales, políticas, económicas y culturales que interaccionan en escenarios naturales y artificiales; fruto de dicha interacción surgen factores de riesgo y vulnerabilidad vinculados con fenómenos climáticos (Cardona 2001). La complejidad del Municipio como sistema dificulta la determinación de los distintos factores de riesgo y vulnerabilidad, complejizando a su vez la toma de decisiones en cuanto a la mitigación, la adaptación y la resiliencia. El modelo de desarrollo basado en el dominio de los bienes naturales, hace a los ecosistemas vulnerables, incapaces de autoajustarse ante impactos antrópicos y riesgos para las comunidades (Wilches 1993).

1.3. Marco metodológico

Esta investigación tiene como objetivo analizar la relación entre vulnerabilidad al cambio climático y el proceso expansivo del monocultivo cañero en el Municipio El Cerrito, Valle del Cauca, Colombia. La metodología de este proyecto parte de la teoría de la transformación histórica y espacial del medio geográfico propuesta por Milton Santos. Saquet (2015) plantea que esta teoría reconoce dentro del análisis sociedad-naturaleza una dimensión trans-multiescalar espacial y una dimensión trans-temporal histórica.

Prestar atención a la evolución de nuestros territorios, a la manera como las sociedades nos organizamos y a la inteligencia canalizada en su producción, de modo de preservarlos a largo plazo. El territorio se constituye como el primer instrumento colectivo de la relación con la naturaleza tanto desde el punto de vista material como inmaterial (Saquet 2015, 10).

Según Saquet (2015), Milton Santos se ubica dentro un enfoque del territorio y la territorialidad humana que acontece en un tiempo histórico y convive en algunos momentos y períodos, denominada tendencia económica, con una dimensión del materialismo histórico y dialéctico, que tiene como características, concebir la territorialidad como una relación de producción acompañada por fuerzas productivas (sistemas técnicos de producción), esto es, como un vínculo entre el sometimiento y la explotación. El territorio, por lo tanto, es el producto y determinante de la producción, desplazamiento y consumo del acopio del capital “Las sociedades, por razones de eficiencia y de progreso, han privilegiado frecuentemente las relaciones más perjudiciales para la Tierra” (Saquet 2015, 9).

Para lograr dicho objetivo, se propuso, por tanto, abordar este fenómeno a través de una metodología cualitativa, que permite estudiar el contexto, para lograr una descripción detallada y completa, con el propósito de establecer relaciones y esclarecer la realidad subjetiva que subyace a la acción de la sociedad en un espacio-tiempo determinado (del Cid, Méndez y Sandoval 2007; Carvajal 2005). Además, esta investigación tiene un enfoque descriptivo, que se aproxima a varios aspectos de la realidad (social, económica, política y cultural) de los habitantes del Municipio, ya que busca caracterizar el fenómeno destacando rasgos diferenciadores (Ander-Egg 2011) producto de las relaciones sociales/territoriales diacrónicas y/o sincrónicas de poder, contradicciones, desigualdades, redes, demarcaciones, apropiaciones, procesualidad histórica y necesidad de transformación social (Saquet 2015).

Dentro de la metodología cualitativa, el método seleccionado para el desarrollo de esta investigación fue el estudio de caso, con características históricas entre ellas, un período de tiempo determinado siglo XX – siglo XXI, que parte de la teoría de Milton Santos, pero que aporta a dicho enfoque la incorporación de variables del cambio climático para caracterizar los alcances de los conflictos socioambientales. El estudio de caso centra su atención en un fenómeno determinado, con el propósito de analizarlo y comprenderlo a profundidad,

prestando especial atención en un tiempo-espacio determinado a los factores que producen cambio, crecimiento o desarrollo⁶ (Carvajal 2005).

El trabajo de investigación integra el uso de procedimientos e instrumentos de acopio de datos tales como el análisis documental y cartográfico, el análisis de datos agregados y la entrevista individual a expertos, para la obtención de fuentes de información primaria y secundaria. La investigación se desarrolló en dos etapas: la primera, consistió en la recolección de información a través de la selección de textos y la realización de entrevistas; y la segunda, consistió en el análisis de dicha información.

La investigación identificó aspectos de orden socioeconómico, ambiental, histórico y geográfico; empleando como categorías de análisis, el cambio de uso de suelo y la transformación histórica/espacial del medio geográfico; y como indicadores, la superficie sembrada con caña de azúcar y el número de obras de infraestructura. Al evidenciar los efectos generados en el medio biofísico y social a partir de la expansión del sistema técnico cañero, se emplearon como categorías de análisis, los efectos socioambientales y la agricultura expansiva cañera; y como indicadores, el índice de calidad del agua, aire y tierra, el valor de pérdida de la biodiversidad y el número de hectáreas del monocultivo cañero. Al relacionar dichos procesos con la vulnerabilidad al cambio climático; se emplearon categorías de análisis tales como: externalidades negativas y exposición, sensibilidad y capacidad adaptativa; y como indicadores: el índice de calidad de agua, aire y tierra, el número de obras de infraestructura y el grado de afectación de la comunidad (ver anexo 1).

La recolección de información incluyó la recolección y revisión documental (oficial, histórica, comunitaria, municipal⁷ y prensa) y cartográfica (oficial e histórica) (ver tabla 5).

Seguidamente, las entrevistas individuales semiestructuradas a expertos (historiadores

⁶ “Reconocer la unidad de los tiempos histórico y coexistente, las discontinuidades y aspectos de la relación sociedad naturaleza. Hay unidad de territorialidades y temporalidades, de cambios y de continuidades, en el tiempo y en el espacio, que denominamos articulación territorial trans-multiescalar, transtemporal, transterritorial y pluridimensional” (Saquet 2015, 120).

⁷ Los anuarios estadísticos del Valle del Cauca son documentos oficiales disponibles en la web, que compilan las principales estadísticas demográficas, agrícola, económicas, de condiciones de vida, entre otros; elaborados por la Gobernación del Valle del Cauca para la enunciación, valoración y seguimiento de las políticas públicas, diseños y planes. Al no existir una división político-administrativa y geográfica en el Departamento del Valle del Cauca en los sesenta años de análisis, los anuarios estadísticos garantían la secuencia de los datos estadísticos.

ambientales, actores institucionales y académicos) permitieron, a través de una conversación guiada, identificar y complementar la interpretación del caso de estudio (del Cid, Méndez y Sandoval 2007).

Tabla 5. Información oficial disponible en la web

Función	Institución	Información disponible
Publica	Departamento Nacional Administrativo de Estadística (DANE) https://www.dane.gov.co/	Información estadística económica (agroindustria), social (demografía y población / pobreza y condición de vida) y territorial (ambiente, agropecuario y geoestadística).
	Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC) https://igac.gov.co/	Servicio web geográfico, mapas de suelo de Colombia, portal geográfico nacional, biblioteca virtual, entre otros.
	Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM) http://www.ideam.gov.co/	Clima, aplicaciones meteorológicas, cambio climático, suelos y tierras, pronóstico de alertas, mapas, bosques y deforestación, geoportal institucional.
	Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca (CVC) https://www.cvc.gov.co/	Biblioteca virtual, portal hidroclimatológico, ECOPIEDIA (enciclopedia ambiental), geoportal (portal de datos geográficos abiertos).
Privadas	Sector Agroindustrial de la Caña (ASOCAÑA) https://www.asocana.org/	Informes y presentaciones, estadísticas, mapas del sector agroindustrial y afiliaciones (ingenios azucareros).

Fuente: datos tomados de páginas web de DANE, IGAC, IDEAM, CVC y ASOCAÑA.

El análisis de texto, cartografía y entrevista, que permitió aproximarse a la historia, antecedentes y hechos que han ocurrido en torno al fenómeno de interés (Ander-Egg 2011), permitiendo la elaboración de mapas y tablas de información. Con las fuentes de información documental municipal (anuarios estadísticos del Valle del Cauca desde 1970 a 2018) se realizó el análisis de datos agregados, para describir la expansión del monocultivo cañero en el Valle del Cauca, dando cuenta del proceso de transformación del medio geográfico. Esta investigación presenta limitaciones en cuanto a las restricciones de movilidad, al desarrollarse en medio de la pandemia por Covid-19; por lo que se requirió del análisis documental y cartográfico de documentos disponibles en la web y del desarrollo de entrevistas a través de plataformas virtuales.

Este proyecto de investigación concibe una relación histórico-geográfica orientada a reelaborar parte de la historia de los pueblos latinoamericanos que experimentaron tiempo atrás los estragos del despojo, el extractivismo y la devastación de la naturaleza y su cultura

con la incursión de la lógica capitalista, el cambio de uso de suelo y la expansión cañera sobre territorios que una vez le pertenecieron a los pueblos ancestrales (Perafán 2013; Uribe 2017).

Capítulo 2

Transformación histórica y espacial del medio geográfico

Este capítulo tiene por objetivo identificar la trayectoria de la transformación socioambiental del Valle del Cauca y de modo especial del Municipio El Cerrito (ver anexo 2), haciendo uso de la teoría de transformación histórica y espacial del medio geográfico propuesta por Santos (2000). El tercer momento, llevado a cabo a lo largo del siglo XX el medio técnico-científico-informacional muestra la penetración la lógica del capital agroindustrial y del Estado-Nación en el territorio, la reducción de la naturaleza a mercancías (procesos de importación y exportación) y la sociedad a mano de obra, bajo las lógicas capitalistas (Mina 2011). Uribe plantea que “el sistema de hacienda tradicional y la pequeña parcela campesina entraron en conflicto, ya que la incorporación de capitales sobre las áreas rurales ayudó a complejizar esta situación por el surgimiento de las empresas agrícolas capitalistas” (Uribe 2017, 15).

2.1 Modelo de desarrollo económico agroexportador

En Colombia, a inicios del siglo XX, con la aparición de la política liberal importada de Europa, la industrialización con grandes máquinas y la ideología del capitalismo libre, se iniciaron nuevas relaciones internacionales con fuerzas económicas modernas, practicadas por comerciantes europeos y norteamericanos quienes poseían grandes estrategias de importación y exportación, y para ejecutarlas, llevaron a cabo todo un proceso de transformación del medio geográfico en el Valle del Cauca (CVC 2004; ASOCADES y UOAFROC 2011).

Rojas (1983) destaca la figura de James Eder, un comisionista, importador y exportador, que compró en el Municipio El Cerrito la hacienda La Manuelita a don Jorge Isaacs, y estableció en ella una panelera, algunos cultivos y un ingenio, convirtiéndose en la primera empresa agrícola cañera en este territorio, la más grande y moderna de la región.

La historia de la familia Eder, y hasta cierto punto la de otros norteamericanos como los Barney y los Simmonds, demuestra cómo el comercio extranjero penetró en el Valle, permitiendo a estos comerciantes hacer sus fortunas, sin tener que correr el riesgo de invertir en grandes haciendas con escasez de “brazos”. Con el dinero de sus actividades comerciales y la ruina de las antiguas familias del Cauca, pudieron adquirir grandes porciones de tierra fértil. Y a medida que mejoraban las comunicaciones con Buenaventura, se podían embarcar en el

tipo de agricultura de hacienda trabajada por peones, para producir exóticos productos de exportación (Mina 2011, 102).

Valencia y Zuluaga (1992) resaltan que las políticas sociales y económicas del país se establecieron en fin de una meta de desarrollo diseñada por los Estados Unidos y donde el “desarrollo” significaba hacer más para los mercados internacionales y menos para los internos. Los hacendados tenían dos soluciones para superar la falta de trabajadores, la primera, importar tecnología de mayor rendimiento, pero careciendo de apoyo extranjero, y la segunda, vender o entregar sus tierras para explotación extranjera; en tanto los campesinos no cedían ante los intentos de la clase dominante de la región, nativos o extranjeros para hacerlos trabajadores.

Si podían controlar la tierra, entonces podrían controlar la gente [...] cuando se tuvo el capital extranjero, el ferrocarril de Buenaventura, mercados externos, un aumento natural de la población y la unificación de los ricos en una clase sólida, se pudo comenzar el proceso de invasión de las tierras de los campesinos por los ricos (Mina 2011, 107).

2.2 Proceso de modernización: andamiaje agroindustrial

Según Perafán (2013) en el año de 1901, empezaron a funcionar en algunos municipios del Valle del Cauca, las primeras fábricas azucareras centrifugadas en El Cerrito, Palmira, Zarzal, Caloto y Candelaria con la razón social de “*The Cauca Valley Agricultura Company*”,

Este ingenio puso en funcionamiento el primer molino movido a vapor, lo que significó el abandono de los métodos artesanales que se utilizaban para la producción panelera y azucarera. En 1919 la razón jurídica de la fábrica cambia, para denominarse Compañía Agrícola Caucana hasta 1927 y en este mismo año se constituye la Sociedad “Ingenio Manuelita S.A (Perafán 2013, 202).

Collins (2007) señala que, en los primeros años del siglo XX, la industria azucarera en Colombia se encontraba relativamente “atrasada” en comparación con países como: Cuba, Haití o Lousiana (EE. UU.). Estos países utilizaban en el área urbana: energía térmica, sistemas de evaporación y cristalización; y, en el área rural: carretas, sistemas de riego,

transporte por rieles, diversos implementos para el cultivo y abonos orgánicos; mientras que en el Valle del Cauca los trapiches eran en general manuales (Delgadillo 2014).

La economía regional comienza a configurarse con la invención del Departamento del Valle del Cauca (1910). En este Departamento, la producción agrícola estaba determinada por el mercado global más que por el mercado interno. Esta región se convirtió en este siglo en el escenario de múltiples transformaciones que permitieron su modernización a costa de la disminución de los bienes naturales. Entre el período de 1900 a 1959 se crean ingenios azucareros, evidenciando una especialización en la agroindustria azucarera y una ampliación de la frontera agrícola del cultivo de la caña de azúcar, en detrimento de los bienes naturales (ver tabla 6).

Tabla 6. Departamento del Valle del Cauca. Ingenios azucareros creados entre 1900-1959

PERIODO	INGENIOS	FUNDADOR-PROPIETARIO
1901-1920	Manuelita	Santiago M. Eder
1920-1930	Providencia En 1926 inicia como Central Azucarero del Valle S.A. y en 1954 cambia a Ingenio Providencia S.A.	Modesto Cabal
	Riopaila	Hernando Caicedo
	Perodiaz	Familia Restrepo
1930-1940	Bengala	Familia Ochoa
	La industria	Francisco Caldas
	María Luisa	Ignacio Posada
	Mayagüez	Nicanor Hurtado
	Balsilla	Familia Hoyos
1940-1950	Castilla	Hernando Caicedo
	El Arado	Alfredo Posada
	La Carmelita	
	Oriente	Familia Villegas-Chavarro
	Papayal	Familia Rivera-Díaz
	Pichichi	Familia Cabal Becerra
	San Carlos	Carlos Sarmiento Lora
	Meléndez	Familia Garcés Giraldo
San Fernando	Pellman-Caicedo-Cabal	
1950-1960	Central Tumaco	
Y siguientes	Ingenio del Cauca	Harold Eder

Fuente: (Rojas 1983, 19)

Una vez que se abrió la ruta al mar y el capital extranjero estuvo en marcha, los campesinos comenzaron a ser expulsados de sus tierras lentamente y empujados al trabajo asalariado, como lo señala Mina (2011) mostrando un factor determinante como lo fue el aumento de la

población local, pues mientras esta se encontraba en constante crecimiento, la tierra iba en constante disminución para abarcar la población campesina.

La primera parte del siglo XX fue para el Valle del Cauca un periodo de gran florecimiento de la economía, que presenció la formación de una agricultura verdaderamente capitalista. Toda la infraestructura (carreteras, puentes, ferrocarriles, energía, bancos, telégrafos, etcétera,) fue preparada con urgencia, fluyó el capital, el acceso al mercado mundial fue garantizado y la población creció hasta llegar a un excedente que eventualmente proveería un ejército de reserva de fuerza de trabajo de gentes sin tierra, o con muy poca tierra, que tendría que dejar su condición de campesino y convertirse en peones (Mina 2011, 116-117).

En este ambiente de modernización, es importante resaltar en materia de infraestructura la llegada en el año de 1915 del Ferrocarril del Pacífico (construida entre 1827-1927) al Municipio de Cali y después al Municipio de Palmira (CVC 2004). El ferrocarril permitió una mayor movilización de recursos en la región y la conectividad con el Océano Pacífico.

2.3 Proceso expansivo de la agroindustria cañera

Según CVC (2004) ya en el año de 1929, llega a esta región, amparada por Ciro Molina Garcés la denominada misión Chardón que recomienda ampliar el monocultivo cañero variedad *Saccharum officinarum L* con el uso de tecnología. Como lo plantea la CVC citando a Chardón: “En el Valle hemos encontrado condiciones óptimas de tierra y temperatura para una gran producción de azúcar, y existen también buenas posibilidades para riego. Bajo estas condiciones, no vemos razón alguna para que los campos de caña, con una buena variedad, buen cultivo y riego no produzcan dos o tres veces más que en la actualidad” (CVC 2004, 303).

Valencia y Zuluaga (1992) resaltan que la expansión del sector azucarero del Valle del Cauca estuvo condicionada favorablemente por el clima permitiendo una producción continua, lo que no ocurría en otras regiones de Colombia donde se presentaban condiciones climatológicas muy adversas que incidían en los rendimientos productivos del cultivo azucarero. Esto explica la mayor concentración de este monocultivo en el Valle del Cauca, sin dejar de lado la gran fertilidad que posee la tierra colombiana, especialmente por la existencia de ríos, meandros y humedales. Vásquez (1994) destaca como principal río en todo el

suroccidente colombiano al Cauca, ya que ha tenido un gran papel en los suelos de la región y sus aguas han sido utilizadas para el riego de actividades agroindustriales del país, especialmente para la caña de azúcar.

Por su parte, Perafán (2013) señala diversas circunstancias que influenciaron en la elección de la caña de azúcar como un producto “líder” de las empresas que se estaban constituyendo en el Valle del Cauca; debido a que era un cultivo con gran demanda de productos como la azúcar negra, mieles y aguardiente, además, de que contaba con unas condiciones climáticas, ambientales y topográficas idóneas para su explotación. Los ingenios que se encontraban en otras regiones del país, empezaron a desaparecer después de 1940, simultáneamente fue desapareciendo el trabajo de tracción animal y fortaleciéndose la mecanización del agro vallecaucano (Ramos 2005); el avance de esta mecanización se hizo por medio de créditos y subsidios a los productores con apoyo internacional y nacional (Delgadillo 2014).

A mediados del siglo XX, el sector azucarero se consolida como líder dentro del panorama agrícola, lo que propicia modificaciones de uso de suelo, por la transformación de las haciendas tradicionales en la empresa agroindustrial capitalista. La elite cañera comienza a ver las dinámicas naturales del río Cauca como la piedra en el camino para instaurar el modelo agroexportador; en períodos de sequía (falta de agua) y en periodos de lluvia (exceso de agua); además de la falta de energía eléctrica para el desarrollo agroindustrial. Por estos obstáculos, se plantea la necesidad, desde la elite vallecaucana representada en la figura de José Castro Borrero (EL PAIS 2005), de contar en esta región con una institución descentralizada y apolítica que planificara y promoviera el desarrollo regional, para lo cual ya contaba con algunos estudios que hacían evidente este requerimiento (ver tabla 7). Como lo plantea la CVC, “Gabriel Betancourt Mejía le habló a José Castro Borrero de la *Tennessee Valley Authority* (TVA en adelante) en los Estados Unidos de Norteamérica, lo cual le sirvió para iniciar conversaciones con el entonces gobernador Diego Garcés Giraldo” (CVC 2004, 51).

Tabla 7. Estudios previos a la creación de la CVC

Año	Estudio	Realizado por	Entidad	Beneficios
1943-1944	Presa de Salvajina	Espíritu Santos Potes	Interés personal	Generación de energía
1945-1947	Estudios para el desarrollo hidráulico del Valle del Cauca. Proyectos A-987 y B-1006.5	Parsons Brinckerhoff, Hogan y Mc. Donald	Secretaría de Agricultura del Valle del Cauca	Irrigación en el Valle central
1949	Proyecto general de electrificación	OLAP (Hoy Ingetec)	Secretaría de Obras Públicas del Valle del Cauca	Generación de energía
1950	Plan general de irrigación	OLAP (Hoy Ingetec)	Gobernación del Valle del Cauca	Riego y drenaje
1951	Anteproyecto de irrigación del río Timba	OLAP (Hoy Ingetec)	Gobernación del Valle del Cauca	Riego
1951	Proyecto de Aguablanca	OLAP (Hoy Ingetec)	Gobernación del Valle del Cauca	Control de inundaciones
1952	Plan para el desarrollo económico de la cuenca hidrográfica del Alto Cauca	OLAP (Hoy Ingetec)	Gobernación del Valle del Cauca	Sugiere la creación de una corporación de desarrollo regional

Fuente: (CVC 2004, 303)

Ya en el año 1954 se registra la visita de David Lilienthal de la TVA, según la CVC, “como producto de sus observaciones recomienda la adopción del modelo de la Autoridad del Valle del Tennessee, que fue creada en los Estados Unidos en el año de 1933, inspirada en la política del *New Deal* del presidente Franklyn Delano Roosevelt” (CVC 2004, 51). Según plantea Uribe “El Plan TVA tenía como figura administrativa la Corporación que era un ente autónomo, pero financiada por el Estado y el sector privado. Y es esta figura la que se replica cuando se constituye la CVC” (Uribe 2017, 57).

La intervención de la CVC propicia la creación en la zona plana del Valle de las condiciones para la expansión de la industria y de la agroindustria, mediante la generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, la adecuación de tierras, la realización de acciones encaminadas al manejo del suelo, del bosque y de las aguas, al apoyo del desarrollo a través de programas de extensión agropecuaria, el incremento de la capacidad gerencial de los agricultores y la ejecución de grandes proyectos de cobertura regional y local por delegación del gobierno nacional (CVC 2004, 44).

2.4 Capitalismo agroindustrial y Estado-Nación colombiano

La llegada de la agroindustria cañera transformó la economía de este territorio, transformándose el uso de suelo y el vínculo de propiedad. Venta o arriendo de tierras por parte de los campesinos a los ingenios cañeros eran las modalidades empleadas para acometer la expansión (Vélez, y otros 2013; Delgadillo 2014). Este fenómeno también generó desmotivación colectiva, dificultad para organizarse y alta desconfianza hacia las instituciones públicas y privadas (ASOCADES & UOAFROC 2011).

Uribe (2017) señala que la expansión cañera fue posible gracias a que los agentes del capital agroindustrial tenían contactos en las agencias del Estado y sus gobiernos centrales. Estos agentes “trajeron expertos internacionales e inversionistas, lograron préstamos, incidieron en las leyes, fundaron empresas encargadas de jalonar la actividad agroindustrial y diseñaron el territorio controlando las aguas del río Cauca y todos sus afluentes” (Uribe 2017, 11).

Acontecidas estas transformaciones, el autor señala que el resultado es un valle monopolizado por la agroindustria cañera, donde se intervinieron los ecosistemas con obras de infraestructura. La tabla de datos cualitativa (ver anexo 3), tomada del Centro Nacional de Productividad (en adelante CNP), presenta las etapas del desarrollo del conglomerado azucarero en el Valle del Cauca entre 1900 al 2002, evidenciando la expansión de la agroindustria cañera en este territorio.

La relación entre el capital agroindustrial y los agentes del Estado les permitió gozar de unas prebendas por parte del Estado, esta relación permitió la creación de algunas leyes y decretos que impulsaron la expansión agrícola de la caña de azúcar en el Valle del Cauca. Entre estas leyes Martín y Vega (2016) citados por Uribe (2017), se encuentran (ver tabla 8):

Tabla 8. Leyes que impulsaron la expansión agroindustrial en el Valle del Cauca

Año	Ley	Contenido
1917	71	Sobre terrenos baldíos y defensa de los derechos y defensa de los derechos de cultivadores y colonos
1935	78	Por la cual se reforman las disposiciones vigentes del impuesto sobre la renta, se aumenta la tarifa, se establecen unos impuestos adicionales y se suprimen otros
1936	200	Sobre régimen de tierras
1961	135	Sobre reforma social agraria
1991	21	Por medio de la cual se aprueba el Convenio número 169 sobre pueblos indígenas y tribales en países independientes, adoptado por la 76a. reunión de la Conferencia General de la O.I.T., Ginebra 1989
2012	110	Entre otros decretos y resoluciones.

Fuente: datos tomados del trabajo investigativo de Uribe 2017.

La relación clientelista entre los agentes del capital agroindustrial y las agencias del Estado y el gobierno central se ven reflejadas en las leyes que los beneficiaron para desarrollar la actividad agroindustrial desde: reformas agrarias, regímenes de tierra, amparo en planes de ordenamiento territorial, exención tributaria y aprovechamiento de tierras baldías.

2.5 Transformación de actividades económicas

Es necesario resaltar que, en la zona plana de esta región se empezó a desplazar la ganadería por la agricultura, debido al desarrollo de obras de infraestructura que buscaban mayor productividad del territorio (Mejía 2003). En 1950 el Departamento poseía 1.200.000 cabezas de ganado y en 1970 quedaban 532.732, lo que propicio la importación de ganado de otros Departamentos del país (Motta & Perafán 2010).

El suroccidente colombiano tradicionalmente ha mantenido una vocación agrícola importante. Este territorio era considerado la despensa de alimentos más grande del suroccidente colombiano (Velez, y otros 2013). Gran parte de la historia de este territorio que es contada por el gobierno y economistas señala que la expansión del monocultivo cañero se desarrolló solamente en tierras ganaderas, pero lo cierto es que la mayoría de las tierras de los ingenios, provenían de las fincas campesinas tradicionales que fueron expropiadas a comienzos del XX, afectando dicha despensa de alimentos. Friedemann (1976) plantea que campesinos, minifundistas, peones y proletarios, empezaron a vivir en poblados y caseríos en los bordes de las propiedades grandes, encarando la embestida del poder blanco azucarero en la región, al igual que también se iniciaban grandes procesos migratorios,

En el período que se inició en 1945 y se proyectó hasta 1966 en general, en el Valle del Cauca se presentó una intensa movilidad social, a consecuencia de los procesos migratorios campo-ciudad que en la región afectaron a más de 368.000 personas...movilizadas desalojaron y perdieron 98.400 parcelas, lo que en cifras relativas representa un 25% del total del país... estos indicadores de movilidad social departamental señalan, que fue el llamado segundo período de la “violencia en Colombia”, el momento en el cual los factores económicos, y el desalojo del campesinado en particular, tuvieron una mayor importancia en el contexto regional (Valencia y Zuluaga 1992, 223).

Resaltan Valencia y Zuluaga que, como consecuencia, “el campo dejó de ser el lugar de producción de comunidades campesinas tradicionales y de pequeños y medianos hacendados, para convertirse en el espacio de acción natural del gran capital” (Valencia y Zuluaga 1992, 219). Los campesinos pasaron a depender laboralmente de los ingenios cañeros al ser despojados de sus tierras. Rojas (1983) plantea que: “las elites pretendían disolver y tomar el control total de los territorios de las comunidades campesinas e indígenas en el valle geográfico; sin embargo, este objetivo no lo lograron con las guerras civiles y el ejercicio político de la hacienda, más si lo pudieron hacer con el montaje de la agroindustria azucarera” (Rojas 1983, 45).

La elite cañera, amparada por algunas entidades del Estado como el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA), el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) y el Centro de Investigaciones Multidisciplinarias para el Desarrollo (CIMBER); le hicieron creer a los habitantes de este territorio que los cultivos transitorios eran más rentables que los permanentes y que debido a ello era deseable tumbar las fincas y diversificar las parcelas con sembrados temporales, lo que duplicaría sus dividendos. Muchos de estos campesinos siguieron estas recomendaciones, solicitaron préstamos a la Caja Agraria para sembrar fríjol, soya, maíz o tomate; sin embargo, los resultados no fueron los esperados. Al endeudarse con entidades crediticias y no tener fondos para pagar, debieron hipotecar, vender o arrendar a precios insignificantes. Esto significó la ruina de muchas familias que, al quedarse sin tierra como siervos, tuvieron que convertirse en peones, iguazos, mangualos o corteros de sus antiguas propiedades. En algunos casos, terminaron en Cali o en otras ciudades engrosando las filas de miseria en los barrios bajos de aquellas urbes. Es la dinámica que va “del campesino libre a esclavo asalariado” (Grupo Semillas y Sociedad Sueca para la Protección de la Naturaleza 2011, 15).

Además de este tipo de procedimientos de engaño para despojar de sus tierras a estas comunidades, se emplearon procedimientos ilegales por parte de la elite azucarera, métodos tales como: inundaciones, quema y aspersión de agro-tóxicos. Entre las aspersiones se encontraban patógenos como: la escoba de bruja, monillia, el chinche y monalonium. Estas acabaron con toda la diversidad de frutos de pancoger o gramíneas de la compleja finca tradicional (ASOCADES & UOAFROC 2011).

2.6 Transformaciones espaciales

Siguiendo los planteamientos de Uribe (2017), para la instalación de las fábricas de producción del azúcar, se tumbó bosque, se abrieron carreteras, se usó yunta de bueyes para transportar la maquinaria importada y mano de obra para armar el trabajo de construcción de los ingenios; de igual manera, influyeron en la adaptación de los mecanismos legales para mantener el poder político y económico a través de los partidos políticos, los cargos públicos y la administración municipal. Uribe (2017) señala la existencia de una red de agentes privados, que también eran a su vez públicos, hacían las normas, construían las agencias y los agentes que necesitaban usando mecanismos de dominación simbólica y cultural (Uribe 2017, 25).

La presión antrópica, sobre los bienes naturales, en especial sobre los bosques, comienza a sentirse con mayor fuerza a partir de numerosas técnicas: explotación maderera para la navegación, iniciación de caminos para instalar medios de comunicación, expansión del monocultivo cañero, generando el desplazamiento de bosques, dividiendo ecosistemas, y perturbando el hábitat de numerosas especies. A medida que avanza el modelo de desarrollo agroexportador, el paisaje se transforma, dejando su huella (CVC 2004).

Patiño (1994) resalta que con la extensión del cultivo de la caña de azúcar se empezó el proceso de desecación de lagunas y ciénagas, perdurando unas pocas madres-viejas; señalaba que, para el comercio exterior, tanto la caña como el café resultaban convenientes de mantener por las condiciones ventajosas en la economía del país, pero se debían aplicar limitaciones a ambos cultivos, para dedicar la tierra a otros, debido a que el Valle contaba con un escenario propicio para el desarrollo de cultivos frutales y hortalizas, que muy poco se cultivan, hasta el punto de que es necesario surtirse en otros Departamentos.

La caña de azúcar al convertirse en el cultivo más destacado de la región, transformó el uso y manejo del suelo vallecaucano, absorbiendo las economías campesinas y además, produjo un consumo exagerado de agua dejando huella en fuentes de agua superficiales y subterráneas a lo largo de la ribera del río Cauca y sus afluentes (Perafán 2013; Delgadillo 2014).

Esto requirió de un diseño paisajístico en favor de la explotación agroindustrial. Desde obras hidráulicas hasta la mecanización del proceso para hacer más productiva la explotación (Delgadillo 2014). Cambio de uso de suelo y concentración de tierra han generado presión sobre los ecosistemas, contaminación de aguas, descenso en el rendimiento del suelo, contaminación aérea, deforestación, alteración del paisaje y reducción (extinción) de la biodiversidad propia de valle geográfico del río Cauca (ASOCADES & UOAFROC 2011).

Capítulo 3

Transformación del medio biofísico y social por el proceso expansivo de la agroindustria cañera y vulnerabilidad al cambio climático

Este capítulo tiene por objetivo evidenciar las transformaciones generadas en el medio biofísico y social en los bienes agua, aire y tierra, por el ingreso del capital agroindustrial azucarero a lo largo del siglo XX y la vulnerabilidad al cambio climático. La metodología empleada para realizar este capítulo radica en el método de indagación y análisis documental. Este método requirió de una revisión teórico conceptual sobre las transformaciones generadas por la incorporación de la agroindustria cañera en el Municipio. Además, se hizo uso de la información estadística al emplear los datos agregados para evidenciar la incursión del capital agrícola y agroindustrial, y la expansión del monocultivo cañero. Asimismo, se usó el método de expertos, para lo cual se realizó una serie de entrevistas a expertos en el tema relacionados con la historia del Municipio y los efectos generados por la incursión de la caña de azúcar y la vulnerabilidad al cambio climático.

3.1. Incursión del capital agrícola y agroindustrial cañero en el Municipio El Cerrito

La transición entre las etapas productivas de las haciendas fue progresiva, poco a poco se fueron reemplazando los potreros y los cultivos de gramíneas por monocultivos de caña de azúcar. En la primera etapa, las grandes haciendas dedicadas especialmente al ganado y la agricultura trabajaban con manos esclavas; en la segunda etapa, la producción de las haciendas se vio reflejada en la diversidad de los cultivos de gramíneas trabajadas durante todo su proceso de siembra y cosecha por el proletariado y en la tercera etapa, con la incursión del capital agroindustrial, los procesos de producción fueron reemplazados en su mayor parte por maquinaria comenzando a desaparecer las fincas tradicionales, los humedales, los bosques y el trabajo para la población campesina del Municipio (Garrido 2013).

El sistema de hacienda tradicional y la pequeña parcela campesina entraron en conflicto por la incorporación de las empresas agrícolas capitalistas. La irrupción de la industria azucarera tuvo lugar en el marco de un proceso de transición caracterizado principalmente por el fin de la apropiación de la tierra por parte de la aristocracia hacendaria cuyo perfil estaba basado

en el peonaje y en la ganadería extensiva; y por otra parte, la introducción de caña de azúcar en potreros, pastizales y bosques caracterizada por un predominio de contratos y sistema salarial (Uribe 2017).

Otros Ingenios azucareros que tienen que ver notablemente con el desenvolvimiento urbano, desarrollo económico, vinculación laboral, alquiler de terrenos adscritos a El Cerrito, como son los Ingenios de Pichichí cuya ubicación mayoritaria pertenece al Municipio de Guacarí y el Ingenio Manuelita S.A., este último al igual que los propietarios del Ingenio Providencia requirieron de mano de obra para la siembra, corte o procesamiento del azúcar. Esta oferta de trabajo, generó la inmigración de personas de todas partes del país, especialmente de Nariño, Cauca, Chocó, Tolima, Huila y del mismo Departamento del Valle del Cauca, años atrás donde funcionaba el centro de formación integral de Providencia era tierra anegadiza, que luego fueron rellenando y embalastrando. El resto del sector era suelo ganadero y agrícola sembrado en parrales, naranjos y otros frutos que correspondían a la hacienda de El Placer de propiedad de la familia Eder (Franco 2001, 194-195).

Una vez constituido el Departamento, una elite política y económica comenzó a desarrollar la producción agroindustrial de azúcar. En el año 1945 la familia Garcés importó desde Europa un ingenio azucarero, que transformó su viejo trapiche panelero, en el Ingenio Meléndez; al adquirir una mayor capacidad de molienda, se hizo necesaria la ampliación tecnificada del cultivo de la caña de azúcar (Velez, y otros 2013).

Como se comentó en el segundo capítulo, la región del Departamento del Valle del Cauca logró conectarse con mercados internacionales tales como la Misión Chardon (1929), el Plan Lilienthal (1954) y el bloqueo a Cuba (1960), al igual que ejecutó una serie de obras de infraestructura que permitió la instauración y posterior expansión del monocultivo cañero, garantizando la producción agroindustrial (Represa La Salvajina 1985); este procedimiento expansivo se llevó a cabo sobre ecosistemas lagunares, bosques y tierras campesinas dedicadas a los cultivos gramíneas haciendo a los habitantes de esta región más vulnerables al cambio climático (ver tabla 9).

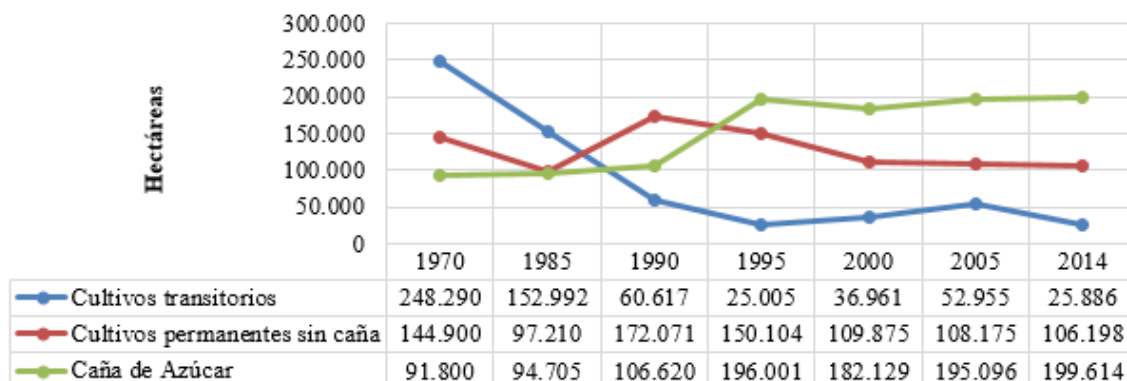
Tabla 9. Llegada y expansión del monocultivo en el Valle del Cauca (1915-1985)

Año	Hitos históricos	Características
1915	Llegada del ferrocarril del pacífico a la ciudad de Cali.	El ferrocarril permitió una mayor movilización de recursos a lo largo del Valle del Cauca y la conectividad con el puerto de Buenaventura.
1929	Misión Chardon.	Esta misión puertorriqueña liderada por Charles Chardón, recomienda la intensificación del cultivo de la caña de azúcar empleando alta tecnología, y la creación de las granjas experimentales en Palmira, destinadas a la investigación agrícola y pecuaria.
1954	Plan Lilienthal y creación de la CVC.	David Lilienthal de la TVA, recomienda la adopción del modelo de la Autoridad del Valle del Tennessee, que tenía como figura administrativa la Corporación, un ente autónomo, pero financiada por el Estado y el sector privado. Y es esta figura la que se replica cuando se constituye la CVC. La creación de la CVC permite diseñar la zona plana del Valle del Cauca para la expansión de la industria y de la agroindustria.
1960	Bloqueo de Estados Unidos en contra de Cuba y cuota azucarera.	El rompimiento de relaciones comerciales entre Cuba y Estados Unidos fortaleció la expansión de la producción colombiana para satisfacer la demanda norteamericana.
1985	Construcción de la represa La Salvajina.	La construcción en el territorio de La Toma de una represa, con los propósitos de generar energía eléctrica y controlar las inundaciones.

Fuente: datos tomados del trabajo investigativo de (Vélez, y otros 2013, 166-177)

Desde el periodo de 1970 a 2014, la tierra en el Departamento del Valle del Cauca fue utilizada para la explotación de cultivos transitorios, como: algodón, arroz, sorgo, soya y tabaco, y permanentes, como: cacao, plátano, café y caña, no obstante la superficie sembrada en el Departamento reflejó un cambio notorio en el transcurso de los años por la especialización agroindustrial de la caña de azúcar (ver gráfico 1).

Gráfico 1. Comparación superficie sembrada entre cultivos transitorios, permanentes sin caña de azúcar y caña de azúcar en el Departamento del Valle del Cauca 1990-2014



Fuente: datos tomados de resultados de encuestas de anuarios estadísticos del Valle del Cauca (1970, 1985, 1990, 1995, 2000, 2005 y 2014)

La superficie sembrada del monocultivo cañero, durante el rango de tiempo de 1970 a 2014, presentó un incremento evidente con aproximadamente 107.000 hectáreas en el Departamento del Valle del Cauca y desaparecieron los otros tipos de cultivos. Se puede observar, que, durante el periodo estudiado, la superficie sembrada con caña de azúcar pasó de 91.800 a 199.614 hectáreas en el Departamento.

En 1970, la mayor cantidad de superficie sembrada la ocupaban los cultivos transitorios con 248.290 hectáreas; este tipo de cultivo para el año 2014 presentó una disminución notable, quedando solo 25.886 hectáreas. En cuanto a los cultivos permanentes sin caña, se evidenció durante quince años, de 1970 a 1985 una disminución de 47.690 hectáreas y cinco años después, en 1990, se evidenció un notable incremento representado en un total de 74.861 hectáreas. Posteriormente se presentó desde los noventa hasta el 2014 una disminución de 65.873 hectáreas en la superficie sembrada de los cultivos transitorios sin caña, pero no tan notorio como los cultivos transitorios: “la explicación a dicha disminución obedece a la implementación de políticas neoliberales como la apertura económica que favorecieron el desarrollo de cultivos agroindustriales a gran escala, en detrimento de cultivos menos comerciales y competitivos” (Uribe 2017, 61).

En lo que respecta a los cultivos comerciales de la zona plana, la caña de azúcar se perfila como el más importante, con una extensión aproximada de 13.562,6 hectáreas, representando el 8% del área sembrada en caña en el Valle del Cauca, el 90.54% del área sembrada del total del municipio y el 36% de la superficie municipal (Alcaldía Municipal de El Cerrito 2016, 5).

En este mismo período, una situación muy distinta se presentó con el monocultivo cañero, el cual evidenció un constante crecimiento en el número de hectáreas sembradas, debido a que la agroindustria azucarera logró obtener la productividad física más alta del mundo por la exuberancia de los bienes naturales de que disponía, las técnicas de cultivo empleadas y el perfeccionamiento de diferentes variedades que se adaptan a los microclimas y permite obtener un alto nivel de sacarosa (CNP 2002).

3.2. Efectos socioambientales de la producción cañera en el medio biofísico agua, aire y tierra y vulnerabilidad al cambio climático en el Municipio El Cerrito

Los cambios en el uso de suelo fruto de la expansión cañera generaron conflictos socioambientales y vulnerabilidad al cambio climático. Delgadillo (2014) plantea que los conflictos socioambientales en esta región están anclados a: uso y contaminación de agua, deterioro de la biodiversidad, mecanismos de quema de cultivos, aplicación de agroquímicos, falta de inspección institucional y elaboración de biocombustibles, y demás. El sistema agroindustrial de la caña de azúcar, además, requiere un alto consumo energético manejado por enclaves económicos de mucha influencia a nivel nacional.

La homogenización del territorio es cada vez mayor: la actividad agrícola ha sido el gran factor de la reducción del bosque seco a pequeños remanentes y a la desecación de humedales naturales, como las madre viejas. El 88% de las 15.286 hectáreas de humedales lénticos detectados en la década de los 50 en la región del complejo del Alto Cauca había sido destruido al final de la década de los 80, a causa de su drenaje para la utilización del espacio por monocultivos, entre 1960 y 1969, con las lógicas consecuencias adversas en la composición de flora y fauna del ecosistema (Delgadillo 2014, 327).

Como lo señala Perafán (2005), en la zona plana de esta región a mediados del siglo XX, la incursión del capital agrícola y agroindustrial, la expansión agroindustrial, la urbanización y el aumento poblacional, son elementos que incidieron en la transformación histórica y

espacial del medio geográfico y en la vulnerabilidad al cambio climático en tal grado que ecosistemas acuáticos y terrestres de la región se vieron afectados (ver tabla 10).

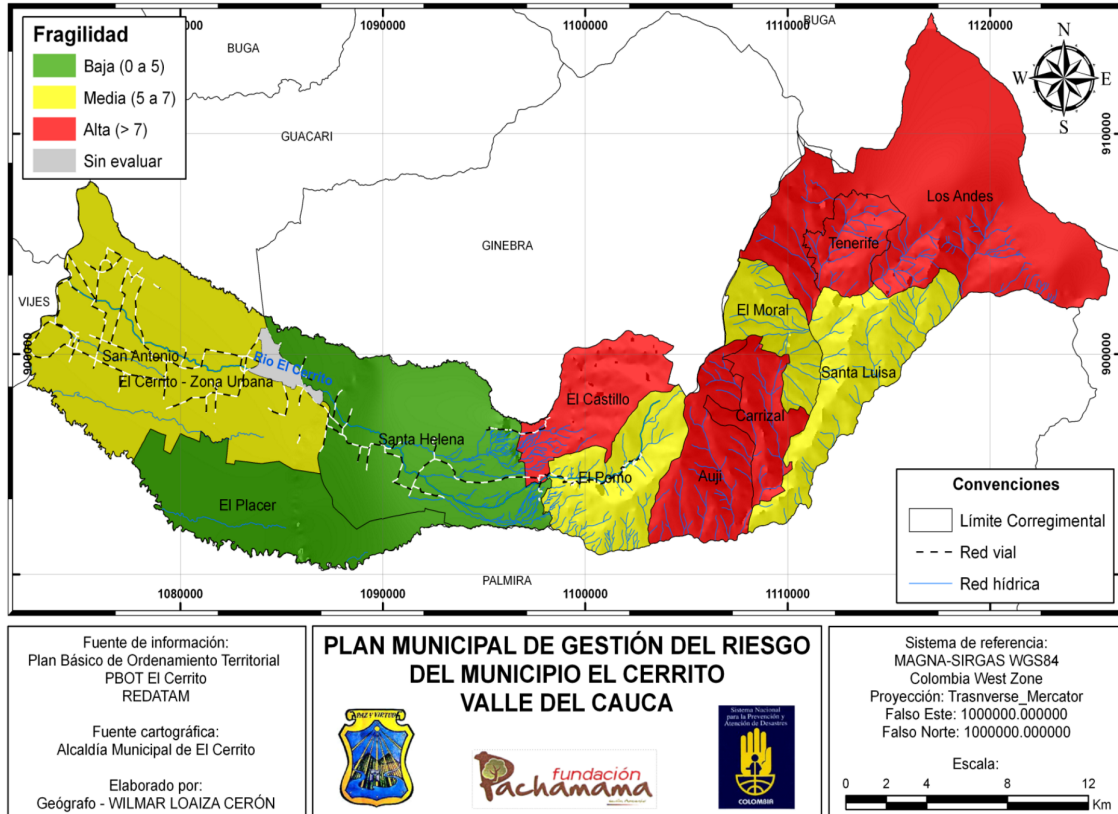
Tabla 10. Cobertura de bosques y humedales en 1957 y en 1986

Ecosistema	Extensión en 1957	Extensión en 1986	Diferencia en hectáreas	Porcentaje de pérdida
Humedales	10.049	2.795	7.254	72%
Bosques	25.320	8.668	16.652	66%
Total	35.369	11.463	23.906	68%

Fuente: (Perafán 2005, 11)

El panorama general de la zona plana del Valle del Cauca, se corresponde con la situación actual del Municipio El Cerrito, en donde hay una concentración de la tierra en pocas manos y un cambio de uso de suelo hacia el monocultivo cañero, estos factores provocaron efectos socioambientales en el medio biofísico, afectando los bienes naturales agua, aire y suelo y aumentando la vulnerabilidad al cambio climático (ver anexo 4 y 5) “contaminación de las agua con vertimientos industriales; disminución de la productividad del suelo por la sobreexplotación y uso de maquinaria agrícola pesada; contaminación aérea por la quema de la caña; deforestación; alteración del paisaje, y disminución y extinción severa de la biodiversidad de flora y fauna nativas de la región” (ASOCADES & UOAFROC 2011, 9) (ver ilustración 2).

Ilustración 2. Índice de fragilidad en el Municipio de El Cerrito – Valle del Cauca



Fuente: (Alcaldía Municipal de El Cerrito Valle 2013, 93)

Según la CVC, Gobernación del Valle del Cauca y CIAT (2018) en su Plan Integral para el Cambio Climático (ver tabla 11), la vulnerabilidad al cambio climático en el Valle del Cauca es mayor en: “las zonas en donde hay baja cobertura boscosa, alta erosión, ausencia de áreas protegidas y alta demanda de recurso hídrico, áreas comunes en la zona plana asociada a la cuenca del río Cauca” (p.82).

Tabla 11. Clasificación de los fenómenos naturales de origen geofísico según los agentes y lugares donde se produce

Agente o causa	Lugar de ocurrencia	Fenómeno
Geológicos o geomorfológicos	Superficie terrestre	Deslizamientos
		Erosión
Hidroclimáticos	Atmosfera	Terrenos expansivos
		Hundimiento
Hidroclimáticos	Atmósfera - Hidrósfera - Superficie Terrestre	Licuación
		Cambio climático
Hidroclimáticos	Atmosfera	Rayos
		Olas de calor
Hidroclimáticos	Atmosfera - Hidrósfera - Superficie Terrestre	Heladas
		Inundaciones
Hidroclimáticos	Atmosfera - Hidrósfera - Superficie Terrestre	Sequias

Fuente: (Alcaldía Municipal de El Cerrito Valle 2013, 33)

Como lo señala Vélez, y otros, los cambios socioambientales a partir de la expansión agrícola de la caña de azúcar en el Municipio, propiciaron transformaciones en el medio biofísico y social “el sistema agrícola de las fincas se beneficiaba en los nutrientes arrasados por las inundaciones, de los insectos polinizadores y de las aves dispersoras de semillas que se redujo con la homogenización del paisaje” (Velez, y otros 2013, 175). Las fincas tradicionales dejaron de ser unidades económicas rentables, ya que no se podía ejercer actividades económicas complementarias tales como: pesca, cacería y trabajo temporal. Sumado a esto, los cultivos de las fincas tradicionales se comenzaron a ver afectados con los pesticidas y las quemadas. Los seres humanos en su interacción constante con la naturaleza se ven afectados por fenómenos ambientales (deslizamientos, sequias, inundaciones, y demás) lo que los pone en una situación de vulnerabilidad al cambio climático (ver anexo 6).

3.3. Efectos de la agroindustria cañera sobre el bien agua y vulnerabilidad al cambio climático

En su zona plana el Municipio El Cerrito se encuentra ubicado sobre la cuenca hidrográfica del río Cauca; su red hídrica está compuesta principalmente por cuerpos de agua superficial y subterráneos. En el sistema de cuerpos de agua superficial, se encuentra el río Cauca (y sus humedales), el río Amaime, el río Zabaletas y el río Cerrito (Franco 2001). Estos cuerpos de agua permiten el desarrollo de actividades económicas (extracción de arena, pesca y riego de cultivos) de algunos de los pobladores del Municipio, además de que sus aguas previo tratamiento son aprovechadas para el consumo humano. La agroindustria cañera presente en

el Municipio tiene implicaciones o efectos tanto en el medio biofísico como en el social haciéndolo más vulnerable al cambio climático (ver anexo 7 y 8). Con relación a los efectos del monocultivo cañero sobre el bien agua, se resalta la utilización desmedida de las aguas de los ríos para el riego de los cultivos, que disminuyen sus cauces en épocas de sequía, y la contaminación del río y de los humedales por el uso de agroquímicos en las fumigaciones aéreas y mecanizadas manuales:

El éxito económico del sector cañicultor, mediante el cual se ha podido consolidar un importante clúster como poder político-empresarial, no ha sido gratuito en términos ambientales. Esta gran dinámica económica lleva aparejada una gran huella ecológica que se refleja en el uso de los recursos naturales y en sus procesos de contaminación asociados. El sector cañicultor es un usuario intensivo de agua, tanto en su función abastecedora, que le sirve como recurso productivo para sus actividades de cultivo y transformación industrial, como la función receptora, que asimila los desechos que son arrojados a las fuentes hídricas (Pérez, Peña y Álvarez 2011, 157).

Según la CVC (2009) Los humedales son sistemas acuáticos de mucha importancia para el ser humano. Dentro de sus múltiples usos se destacan: pesca, agricultura, vida silvestre, transporte, pastoreo, actividad forestal, turismo y recreación; además de ayudar en la regulación de inundaciones. Sin embargo, estos ecosistemas se encuentran en peligro debido a presiones antrópicas, tales como: ganadería, urbanización, quema, contaminación y agricultura intensiva.

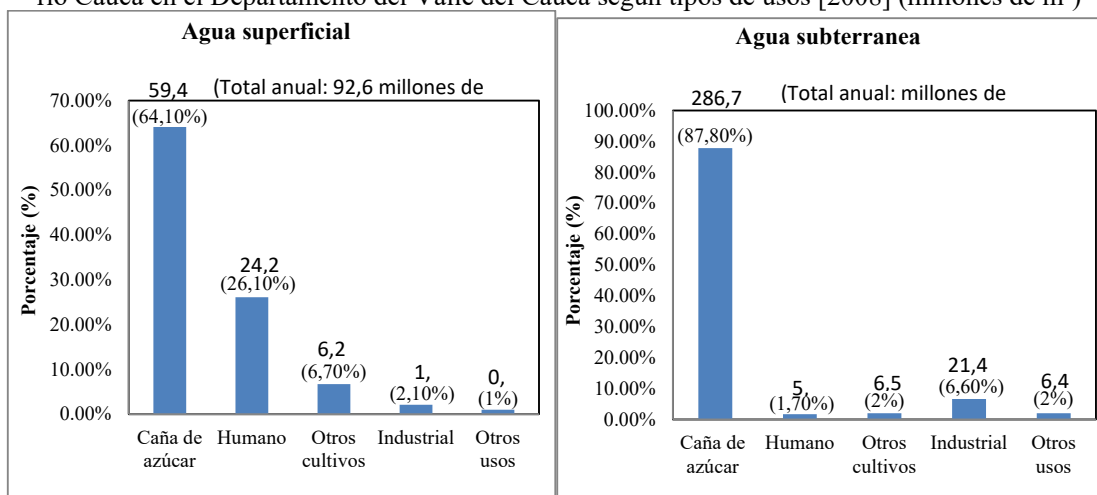
Durante los periodos de inundación, por crecientes del río Cauca y sus afluentes, los humedales funcionaban como áreas de descargue. Gran parte de estos se afectaron por el desarrollo de obras hidráulicas (Represa La Salvajina), generando como consecuencia la desaparición de la mayoría de los humedales ubicados a lo largo de la ribera del río, lo que favoreció la expansión de monocultivos y de asentamientos humanos sobre estos terrenos antes inundables, manteniendo aún activa la vulnerabilidad en tiempos de lluvia. En la zona plana del Municipio El Cerrito solo queda en la actualidad un humedal lacustre El Conchal, ubicado en el corregimiento San Antonio y perteneciente a la cuenca del río Cerrito que representa 10.5 hectáreas de las 2.795 hectáreas que aún perviven en el sistema de humedales del río (CVC 2009).

Las zonas aledañas a los ríos en el Municipio de El Cerrito están expuestas a inundaciones por crecientes o por desbordamiento debido a alteraciones en su curso producidas por la extracción de material de arrastre o por taponamiento causado por la disposición final de facturas domesticas e industriales o de escombros (Villa 2010, 118).

Como lo señala Pérez, Peña y Álvarez, en términos de recursos hídricos, el Valle del Cauca: “tiene una disponibilidad anual promedio de 467 m³/s, siendo aportados 272 m³/s por los diferentes ríos del departamento” (Pérez, Peña y Álvarez 2011, 157). Para el año 2005, en la zona plana del valle se presentó un elevado consumo de agua, utilizada para el monocultivo cañero (10.300 m³/ha) y para el abastecimiento de la población (ver gráfico 2): “de 4,2 millones de habitantes del departamento del valle 2005, 3,5 millones (83%) vivían en la zona plana” (Pérez, Peña y Álvarez 2011, 157).

El uso intensivo del territorio y de sus recursos interrelacionados en esta zona, comienza a evidenciar importantes conflictos por el uso del agua entre el consumo agrícola y el consumo humano [...] La gran dinámica de consumo de agua por parte del sector cañero ha producido una importante competencia por el recurso hídrico, la cual se acentúa en épocas de verano y al centro y sur de la región donde se concentra la actividad cañera, extendiéndose además hacia los acuíferos (Pérez, Peña y Álvarez 2011, 159).

Gráfico 2. Distribución del caudal asignado de las fuentes superficiales y subterráneas en la cuenca del río Cauca en el Departamento del Valle del Cauca según tipos de usos [2008] (millones de m³)



Fuente: (Pérez, Peña y Álvarez 2011, 160)

Otra manera de contaminar las aguas es como consecuencia de los procesos de la agroindustria azucarera, debido a que los desechos de este proceso son vertidos a los ríos y arroyos cercanos a la agroindustria lo que provoca contaminación (Morales 2011). Es importante resaltar, siguiendo a Pérez, Peña y Álvarez que: “el río Cauca presenta niveles de contaminación específicos cuya concentración debería empezar a preocupar a la comunidad vallecaucana” (Pérez, Peña y Álvarez 2011, 169). Por su parte Morales, plantea que: “la contaminación del agua es uno de los factores importantes que rompe con la armonía entre el hombre y el medio ambiente, precisándose en consecuencia luchar contra ella para recuperar el equilibrio necesario” (Morales 2011, 29).

Las fuentes de agua también se ven afectadas en el Municipio El Cerrito, por los agroquímicos como el glifosato empleados en los cultivos de caña de azúcar, para controlar la maleza; estos se aplican de dos formas: por máquina de bombeo manual o por fumigación aérea. Los agroquímicos llegan a las fuentes de aguas tanto subterráneas como superficiales por infiltración, por escorrentía o por fumigación directa, lo que afecta la calidad hídrica y causa efectos nocivos para el medio. De igual manera el recurso hídrico se ve afectado por la quema de la caña de azúcar, ya que la ceniza y el humo generado contaminan ríos y humedales cercanos.

Como se ha planteado anteriormente, siguiendo a Mussetta, y otros (2017) la vulnerabilidad es vista como la suma de diversos procesos: ecológicos, económicos, políticos, sociales, culturales y educativos. Todas estas vinculadas a privaciones existentes y determinadas por el acceso desigual a los recursos, relacionados con modelos de desarrollo económico que adoptan las regiones. Por lo tanto, las transformaciones socioambientales son factores multiplicadores de la vulnerabilidad al cambio climático.

3.4. Efectos de la agroindustria cañera sobre el bien aire y aporte de Gases de Efecto

Invernadero

En cultivos de caña de azúcar presentes en el Municipio El Cerrito, la práctica de la quema es empleada por los ingenios azucareros en la pre-cosecha “quema” y en la post-cosecha “requema”. La quema es una técnica que ayuda con los procesos de corte, aminoran el trabajo

y mejora el rendimiento azucarero, ya que al elevar la temperatura se produce mayor sacarosa (Madriñan 2002).

La quema de la caña de azúcar antes y después de la cosecha, se encuentra junto a otros factores como causa del deterioro de la calidad del aire. La adopción de la quema antes de la cosecha para facilitar este trabajo y de la requema de los residuos para facilitar las labores de post-cosecha, generan un impacto ambiental negativo sobre todo en las poblaciones asentadas alrededor de las áreas de cultivo de la caña de azúcar (Morales 2011, 30).

La quema y requema de la caña de azúcar en el valle geográfico del río Cauca, contribuye en gran medida con el deterioro de la calidad del aire, toda vez que genera gran cantidad de contaminantes discriminados así: 34.155 Kg/día de partículas; 370.012 Kg/día de CO y 54.648 Kg/día de hidrocarburos, para un promedio de 450 Ha que se queman diariamente (Madriñan 2002, 57).

Esta práctica en el proceso de cultivo y la emisión de gases en el proceso industrial, tiene graves consecuencias (ver anexo 9): ambientales (transformación del medio y modificación del micro clima a causa de la contaminación aérea); en la salud (enfermedades como: bronquitis, enfisema pulmonar y asma bronquial); en la economía de algunas personas que poseen pequeños cultivos y viven de ellos y, afectación en las fincas tradicionales por la ceniza y los gases contaminantes (monóxido de carbono, hidrocarburos y óxido de azufre) que son emitidos al ambiente haciendo más vulnerable al cambio climático al Municipio El Cerrito (Morales 2011).

Como lo señala Madriñan (2002), el aumento en la frecuencia de esta práctica tiene consecuencias ambientales como: alteración del microclima (temperatura, humedad, evapotranspiración y lluvia); efecto invernadero, en la medida en que “desprende gran cantidad de calor, incrementando la evaporación del agua. El aire húmedo sobrecalentado, se eleva al igual que las partículas (ceniza) en el momento de la condensación (formación de nubes) y lluvia ácida. Esta alteración en el microclima hace que aumente la nubosidad y disminuyan los rayos solares sobre superficie, el calentamiento y los procesos de fotosíntesis.

Las partículas en suspensión y los humos procedentes de las quemas reducen la visibilidad y entran a formar parte del fenómeno denominado efecto de invernadero. Hasta hace aproximadamente 20 años, la nubosidad –y por lo tanto la incidencia de los rayos solares- disminuyó levemente, relacionada posiblemente con la pérdida de la cobertura vegetal por el aumento de cultivos de caña y la desecación de cuerpos de agua (Madriñan 2002, 63).

En entrevista, Perafán señala que existen efectos graves en el bien aire, generados por esta práctica, que perjudican a la comunidad:

En el aire, el problema es grave, ¿por qué grave? Porque se sabe que está allí, pero nadie hace nada para remediarlo, no hay estudios que permitan determinar que esa cantidad de emanaciones que vienen de esa quema, sean especialmente de la quema, porque no hay forma de precisarlo científicamente, se está trabajando en eso, pero se puede decir que es smog que viene de los autos... yo pienso que la gente sabe que cuando hay ese incremento de quema, empiezan los abuelitos, los niños que son más frágiles a sentir esos efectos... se ha hecho regulaciones, se habla de leyes y de cosas, pero a veces aparecen quemas incontroladas y clandestinas que se hacen con el fin de extraer más sacarosa de la caña, eso es lo que yo tengo entendido que hace que fluya más el azúcar, entonces es una técnica que no se ha logrado modificar aquí en el Valle y sigue siendo, sigue dándose y por más que ellos estén luchando, a veces importa más la parte económica o el predominio político de los grandes azucareros y de las grandes industrias... toda la zona plana del Valle del Cauca tiene un impacto y una presión muy fuerte en los ecosistemas por la producción industrial porque este es la zona más desarrollada del Valle, entonces hay mucha presión demográfica, industrial, económica y los ecosistemas responden y la respuesta la estamos viendo en la salinización, en la contaminación atmosférica y cada vez más la contaminación acuática y pérdida de recursos hídricos, ya el río Fraile, y demás ríos que uno conocía antes como ríos torrentosos, ya ahora son hilos, o algunos son caños, entonces se ve más el impacto, entonces a más tiempo, más población, más presión, entonces qué puede uno decir, que la situación que sea que existe actual se reproduzca generando todavía más daño (Perafán 2020, 1).

La quema de la caña de azúcar presenta grandes emisiones particuladas (compuestos volátiles COV) y de monóxido de carbono (CO) (ver anexo 10). La emisión de este material particulado fino, puede interferir, en la salud humana, en afecciones oculares, ya que “absorbe y refleja la luz, reduciendo la visibilidad o por efectos de la pavesa o ceniza” (Madriñan 2002, 43) y pueden ingresar al organismo humano y generar enfermedades respiratorias tales

como: “la bronquitis crónica, la enfermedad constrictiva ventilatoria crónica, el enfisema pulmonar y el asma bronquial” (Madriñan 2002, 43) (ver anexo 11).

La quema de una hectárea de caña agrega al medio de 12 a 20 toneladas de dióxido de carbono (CO₂) y consume alrededor de 1,2 toneladas de oxígeno en el proceso de combustión. Si diariamente se queman alrededor de 450 ha., la región está recibiendo diariamente 5.400 Toneladas de CO₂, con su respectivo efecto sobre el medio natural y el hombre. Es obvio que, durante el crecimiento de la caña de azúcar, ésta absorbe cantidades superiores de CO₂ (Madriñan 2002, 43).

3.5. Efectos de la agroindustria cañera sobre el bien tierra y vulnerabilidad al cambio climático

La intensa explotación agrícola y la consolidación del monocultivo de la caña de azúcar afecta el principal recurso productivo, la tierra, debido a la quema, el empleo excesivo de riego, la cantidad de maquinaria utilizada, los desechos y más, que deterioran los ecosistemas y perjudican a la población (Vásquez 1994). En primer lugar, la quema de los cultivos en sus ciclos productivos se presenta como un factor con graves consecuencias para la tierra, debido a que provoca la esterilización del suelo por la pérdida de nitrógeno dando como resultado la disminución de los microorganismos y de material orgánico, acarreando problemas de infiltración y de aireación. En segundo lugar, la fumigación con glifosato utilizada en la caña perjudica otros cultivos que se encuentran cercanos ya que acelera el proceso de maduración y se pierde el cultivo (Delgadillo 2014).

En tercer lugar, se encuentran las vinazas⁸, ASOCADES y UOAFROC (2011), señalan que en la producción de alcohol se generan más residuos (vinazas) que alcohol, estos residuos contienen materiales orgánicos y nutrientes tales como: azufre, potasio, fosforo y nitrógeno. No obstante Morales (2011) resalta que, pese a este material tener contenido orgánico y nutrientes, presenta un nivel de acidez que no permite su utilización.

⁸ Es el residuo líquido de la caña de azúcar resultante de la producción del alcohol (proceso de fermentación y destilación).

Durante la etapa de decantación del juego de caña se generan lodos. Para recuperar el jugo de estos lodos, se agrega bagacillo, se regula el pH con adición de cal, y se realiza una filtración a vacío. La torta de sólidos generados es la cachaza. La descomposición de la cachaza también contribuye con la emisión de gases como el CO₂ y el metano, aparte de tener un olor desagradable. Es fuente de criadero de moscas y otras alimañas y combustiona espontáneamente en estado seco al estar expuesto al sol. Si no se trata antes de adiccionarla como nutrientes para el suelo ocasiona retraso en el crecimiento de los cultivos cuando se incorpora en el momento de la siembra (Morales 2011, 31).

En cuarto lugar, el cultivo de la caña de azúcar ha afectado la tierra con el desplazamiento de otros cultivos. ASOCADES y UOAFROC (2011) señalan, que solo hasta algunas décadas esta región era considerada la despensa de alimentos más grande del suroccidente de Colombia, y el cultivo y la comercialización era de alta calidad, y sobre esta reposaba la economía campesina ya que se usaban los cultivos para consumo doméstico y la explotación, dándose una variedad de cultivos, como frutales y transitorios que contribuían en la alimentación de las familias. Delgadillo, resalta una relevante transición agraria entre 1950 y 1972:

En 1950, dos tercios de la población colombiana vivía en áreas rurales y la agricultura producía cerca de 40% del PIB, del país. En 1972, las proporciones se habían reducido a 50% y 26% respectivamente. Uno de los rasgos más destacados de la transición agraria entre 1950 y 1972 fue el rápido crecimiento de los cultivos producidos bajo condiciones capitalistas modernas, como algodón, caña de azúcar, arroz y soya. En conjunto, estos cultivos comerciales crecieron a un ritmo anual de 8,2% durante este período, a un ritmo casi cinco veces mayor que cultivos más tradicionales, como frijol, yuca y plátano, y casi tres veces más rápido que cultivos producidos bajo condiciones mixtas (capitalistas y tradicionales), incluyendo maíz, café, papa, trigo, tabaco, cacao y banano (Delgadillo 2014, 111).

Mina (2011), refiere que, desde 1960, la propaganda de los Ingenios de Asocaña en la región fue siempre que el monocultivo cañero era más eficiente que las fincas campesinas, pero se hace discutible, por un lado, porque los monocultivos traen problemas ecológicos y por otro, porque de acuerdo con estudios desde la antropología económica, es posible mostrar que la eficiencia del campesino es superior a la de las empresas de gran escala.

Con el desplazamiento de otros cultivos, debido a la expansión del monocultivo cañero, solo subsistieron los cultivo comercial o de insumo para la transformación agroindustrial (sorgo, soya y algodón). Los cultivos más disminuidos drásticamente son los de pan coger o gramíneas típicas de la región: yuca, plátano, frijol, tabaco, cacao y maíz, que correspondían de manera especial a las fincas tradicionales campesinas. Todo ello tuvo como consecuencia, el desalojo de pequeños campesinos, quienes se convirtieron en peones. Es de esta forma como los habitantes del Municipio El Cerrito pasaron de ser productores y dueños de la tierra, a ser propietarios contratados por los ingenios para trabajar en el corte cañero. En la entrevista realizada a Perafán⁹ se hace referencia a una serie de problemáticas generadas a partir de la pérdida de la propiedad de la tierra:

Bueno, hay varias cosas, primero que el problema más grave es la pérdida de la tierra; cuando se pierde la tierra se pierde todo, se pierde digamos el derecho a algo que es suyo, que es propio, y ya no se puede volver a luchar contra una fuerza tan grande como es la fuerza que entró a mediados de los años 60 aquí en el Valle, cuando ya la gente tuvo que vender lo suyo, perder su terruño, para poder buscar otro horizonte, ya no podían competir con esas máquinas. Cuando el ingenio los rodea, o cuando la caña rodea su propiedad ya no hay forma de vencer eso, solo hay pequeñas comunidades que luchan hoy en día frente a esa invasión cañera, me parece que vender la tierra es uno de los grandes males. Otro de los grandes males es prácticamente rentar la tierra a esos personajes dueños de grandes empresas que van a explotar la tierra intensivamente, y como ocurre en América Latina nunca vamos a ver el largo plazo de los efectos a nivel ambiental en agua, en recursos en general, en la biodiversidad, porque como algún día escribí, hay homogeneización incluso en el mismo cultivo, ya se impone el cultivo, se acaba el policultivo que era tan especial, que uno veía el río Cauca y a orilla derecha y a orilla izquierda de la carretera siempre había variedad de cultivos, hoy en día no, hoy en día nuestros niños solo conocen el verdor de la caña y ellos en su ignorancia piensan que es bonito, pero es algo homogéneo, entonces cada vez más se pierde esa riqueza que siempre caracterizó el Valle (Perafán 2020, 1).

La pérdida de la tierra transformó radicalmente la sociedad, la vida diaria y la economía de los campesinos. Se instauró en la región una economía de comercialización con compra y venta

⁹ Doctora en “El medio ambiente natural y humano en las Ciencias Sociales”, Licenciada en Ciencias Sociales y Docente del Departamento de Historia, de la Facultad de Humanidades en la Universidad del Valle.

convirtiéndose en negociantes pobres (ver tabla 12); como lo señala Mina “los campesinos cayeron en la trampa de cultivar, cada vez más, productos para vender; y cultivaban, cada vez menos, productos para comer, por lo que estaban obligados a comprar su comida” (Mina 2011, 126).

Tabla 12. Sistemas de aprovisionamiento de caña

Tenencia del cultivo	Descripción
Proveeduría	Una empresa o persona individual (proveedor) ejerce propiedad sobre la tierra y el cultivo, siembra y levanta la plantación para vender la caña en la mata a un ingenio azucarero. Este último se encarga del corte-alce-transporte y la elaboración del azúcar, pagando al cultivador el valor de la caña, según un contrato predefinido.
Propia ingenio	Un ingenio azucarero es propietario de la tierra y del cultivo, siendo este último manejado directamente por ingenio.
Cuentas de participación	El poseedor de la tierra (propietario o arrendatario) establece una sociedad con un ingenio azucarero a través de la cual entrega la tierra al ingenio a título de tenencia y delega en este todo el manejo del cultivo, desde la siembra hasta la cosecha. Los socios participan de las utilidades derivadas del cultivo, según una forma de pago preestablecida. En este caso, el cultivo es manejado directamente por el ingenio.
Arrendamiento	El dueño establece un contrato de arrendamiento de la tierra con un ingenio azucarero y recibe a cambio un valor fijo o canon de arrendamiento por hectárea sembrada. En este caso, el ingenio es el propietario del cultivo y lo maneja directamente.
Proveeduría con administración	Una empresa o persona individual (proveedor) ejerce propiedad sobre la tierra y el cultivo. El proveedor establece un contrato de administración con un ingenio azucarero para que este se encargue de la siembra, levantamiento y cosecha de la plantación. El proveedor vende la caña en la mata al ingenio para la elaboración del azúcar y recibe el pago, según un contrato predefinido. En este caso, el cultivo es manejado directamente por el ingenio.

Fuente: (Delgadillo 2014, 121)

En último lugar, la llegada de la agroindustria cambió el uso y tenencia de la tierra, el campesinado alquiló o vendió ocasionando el abandono de los procesos productivos y de la economía de subsistencia todos esto generó desanimo colectivo, falta de organización y desconfianza en instituciones públicas y privadas (ASOCADES & UOAFROC 2011).

Conclusiones

El modelo de desarrollo económico agroexportador del monocultivo cañero instaurado en el Valle del Cauca desde el siglo XX ha generado una serie de transformaciones espaciales en el medio geográfico. Dichas transformaciones van en detrimento del medio biofísico y social haciendo al Municipio de El Cerrito más vulnerable al cambio climático. En este trabajo se pudo determinar que la incursión y el proceso expansivo de la caña de azúcar en el Municipio es un factor determinante en la configuración de los principales conflictos socioambientales que afectan a la comunidad y a los ecosistemas y generan vulnerabilidad al cambio climático.

El Municipio El Cerrito, privilegiado por su biodiversidad de flora, fauna y fuentes de agua, posee una historia de gran importancia para el Valle del Cauca. La transformación histórica, social, económica y geográfica del Municipio, hizo que este territorio pasara de ser un medio natural, habitado por comunidades indígenas, conquistado por europeos y poblado por personas de origen africano que fueron esclavizadas, a luego convertirse a lo largo del siglo XX e inicios del siglo XXI en un medio penetrado por el capitalismo agrícola y agroindustrial, reduciendo la naturaleza a mercancía y la sociedad a mano de obra.

La expansión del monocultivo cañero en el Municipio El Cerrito reemplazó poco a poco la ganadería y los cultivos de gramíneas o pancoger; impulsó la desaparición de humedales, de prácticas de pesca, bosques, de fincas tradicionales y trabajo para la población del Municipio y provocó efectos socioambientales que afectan a la comunidad en los bienes agua, aire y tierra generando mayor vulnerabilidad al cambio climático. Estas transformaciones socioambientales en el Municipio generaron desequilibrios no solamente en el medio biofísico sino también en la población.

El Estado-Nación colombiano y los agentes del capital agroindustrial no solo diseñaron un territorio para explotarlo expandiendo la caña de azúcar según sus intereses y beneficios económicos, sino que consolidaron una sociedad que la aceptó como símbolo de progreso y desarrollo y se resignó a vivir en medio del mar verde de caña. Aun así, hoy en día existen decretos, leyes, normas y acuerdos en defensa y protección del medio ambiente, pero estos solo se han quedado en el papel y no son puestos en práctica.

En el bien agua, los efectos se ven producidos por la contaminación desmedida de ríos y humedales por el uso de agroquímicos al igual que la disminución del cauce de los ríos por la utilización de sus aguas para riego de los cultivos. En el bien aire, la quema y fumigación de la caña con químicos afecta notablemente a la población con enfermedades respiratorias o dañando sus cultivos. En el bien tierra, afectando el suelo, por el uso constante de maquinarias, quema, desechos y químicos para fumigación, al igual que desplaza otros tipos de cultivos y hace que mucha población del Municipio alquile o venda sus tierras.

Cultivos como el plátano, guanábanas, guayabas, entre otros, aún no han desaparecido por completo de la zona plana del Municipio, ya que los pobladores intentan conservarlos para consumo propio no importando que demoren en su crecimiento, maduren antes de tiempo y no sean de la mejor calidad. La fumigación con glifosato y la quema de caña han disminuido, pero no han desaparecido, y continúa afectándolos.

Es necesario resaltar que, el conflicto no está en la planta de la caña de azúcar, sino en los usos sociales que los productores del sector agroindustrial le han dado a esta planta, acabando con la biodiversidad de flora y fauna, desertizando la tierra, desecando los lagos y deforestando bosques para transformarla con apoyo tecnológico y científico y convertirla en monocultivo.

Por lo tanto, el monocultivo de la caña de azúcar no es más eficiente que las fincas campesinas, como lo señalaba ASOCAÑA en los años sesenta, debido a que éste monocultivo afecta en gran manera a la población en diferentes aspectos: social, cultural, salud, económico. La eficiencia del campesino es mejor con sus propios cultivos y ambientalmente el monocultivo genera conflictos en los ecosistemas en los bienes agua, aire y tierra.

La población del Municipio El Cerrito tiene diversos conflictos socioambientales, específicamente por la extracción de arena, las curtiembres y el monocultivo de la caña de azúcar. Estos conflictos, y en especial, los relacionados con la agroindustria cañera, son tratados específicamente por medio de estrategias de acción comunitaria que han hecho uso de diferentes vías institucionales y no institucionales con el fin de encontrar soluciones a estos;

no obstante, una gran dificultad que presenta el Municipio es la falta de participación comunitaria.

Los conflictos socioambientales asociados a la expansión de la frontera agrícola de la caña de azúcar están desde años pasados hasta la actualidad; son conflictos sin solucionar, que continúan abiertos debido a que la expansión de la caña sigue creciendo y generando los mismos efectos en los bienes naturales y en la comunidad. El desconocimiento, la desinformación y la fragmentación de esta comunidad han hecho que no exista una acción colectiva, que se encuentren en una fase pasiva del conflicto y beneficien cada vez más al gremio azucarero que somete a voluntad los territorios.

La comunidad conserva una tradición y proceso ancestral, pero no posee un arraigo al territorio, ya que, como lo señala Uribe (2017), con arraigo al territorio se evidenciarían luchas comunitarias constantes, confrontaciones, acciones colectivas contenciosas frente a los diversos conflictos socioambientales; esto, todavía no es un asunto de interés público, ya que el día que el tema de los efectos que genera el monocultivo de la caña de azúcar sea de interés nacional, se producirán grandes transformaciones. En esta comunidad, han primado los intereses particulares y los ingenios han utilizado diversas estrategias de manipulación y dominación para evitar que las comunidades los enfrenten por los efectos en los bienes naturales; la falta de denuncias y demandas de la comunidad continúa prolongando la búsqueda de una justicia ambiental.

Por último, este trabajo deja abierto el tema de investigación y expone otros conflictos socioambientales que se encuentran actualmente en el Municipio que generan vulnerabilidad al cambio climático, como: los efectos generados por la extracción de arena, las curtiembres, avícolas, aguas residuales, falta de agua potable, depósito de escombros, entre otros, que permiten ahondar en futuras investigaciones desde las Ciencias Sociales y otras disciplinas. Desde luego, se requiere trabajo de campo para determinar de una forma más clara la relación entre la vulnerabilidad al cambio climático y la transformación espacial a partir de la agroindustria cañera. Este proyecto deja abierta esa posibilidad, ya que en la actualidad no se puede hacer por la crisis sanitaria del Covid-19.

Anexos

Anexo 1.

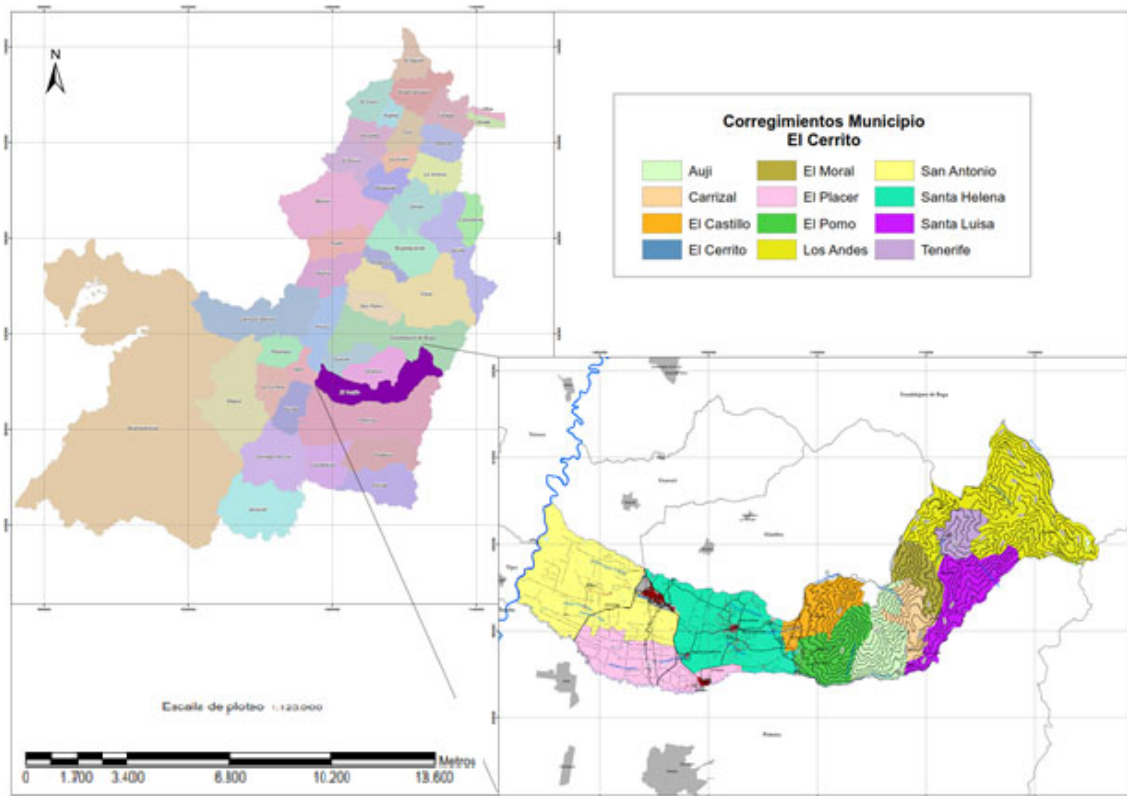
Tabla. Encuadre analítico marco metodológico

Tema	Análisis de la relación entre vulnerabilidad al cambio climático y proceso expansivo del monocultivo cañero en el Municipio El Cerrito, Valle del Cauca, Colombia.		Pregunta	¿Cuál es la relación entre el cambio de uso de suelo debido al proceso expansivo del monocultivo cañero y la vulnerabilidad al cambio climático en el Municipio El Cerrito, Valle del Cauca, Colombia?		
Objetivos	Dimensiones	Categorías	Indicadores	Método	Técnica e instrumento	
Identificar los principales aspectos de orden socioeconómico, ambiental, histórico y geográfico que caracterizan el Municipio El Cerrito.	Condiciones socioeconómicas, ambientales, históricas y geográficas de la población.	Cambio de uso de suelo	Superficie sembrada con caña de azúcar	Cualitativo / estudio de caso	Análisis documental y cartográfico. Fichas textuales.	
		Transformación histórica y espacial del medio geográfico.	Número de obras de infraestructura	Cualitativo / estudio de caso	Análisis documental y cartográfico. Fichas textuales.	
Evidenciar los principales efectos generados en el medio biofísico y social a partir del proceso expansivo del monocultivo cañero en el Municipio El Cerrito.	Efectos socioambientales y proceso expansivo del monocultivo cañero.	Efectos socioambientales	Índice de calidad del agua, aire y tierra. Valor de pérdida de la biodiversidad.	Cualitativo / estudio de caso	Análisis documental y cartográfico. Entrevista a expertos. Fichas textuales y guía entrevista.	
		Agricultura expansiva cañera	Número de hectáreas del monocultivo cañero.	Cualitativo / estudio de caso	Análisis documental y cartográfico. Análisis de datos agregados. Entrevista a expertos. Fichas textuales y guía entrevista.	
Relacionar el proceso expansivo del monocultivo cañero y la vulnerabilidad al cambio climático en el Municipio El Cerrito.	Vulnerabilidad al cambio climático.	Externalidades negativas: contaminación atmosférica.	Índice de calidad del agua, aire y tierra.	Cualitativo / estudio de caso	Análisis documental y cartográfico. Fichas textuales	
		Exposición, sensibilidad y capacidad adaptativa.	Número de obras de infraestructura Grado de afectación de la comunidad.	Cualitativo / estudio de caso	Análisis documental y cartográfico. Fichas textuales	
Tipo de estudio	El estudio tiene un enfoque interdisciplinario, además de ser un trabajo que se apoya en la metodología cualitativa / estudio de caso.					

Fuente: Trabajo investigativo

Anexo 2.

Ilustración. Ubicación del territorio de investigación. Municipio El Cerrito, en el Departamento del Valle del Cauca, Colombia



Fuente: (Alcaldía Municipal de El Cerrito 2016)

Anexo 3.

Tabla. Etapas del desarrollo del conglomerado azucarero en el valle geográfico del río Cauca

Periodos	Hechos externos e internos	Políticas Públicas	Estrategias
Etapa de inicio 1900-1925.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Apertura del Canal de Panamá. ✓ Primera Guerra Mundial. ✓ Alza del precio internacional del azúcar. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Construcción del ferrocarril Cali-Buenaventura. ✓ Desarrollo del Puerto de Buenaventura. ✓ Creación del Departamento del Valle del Cauca. ✓ Carreteras Cali-Bogotá-Medellín. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Construcción del negocio medular. ✓ Integración de cadenas de valor independiente.
Etapa de Crecimiento 1926-1938.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Emergencia económica nacional, 1925 a 1930. ✓ Gran depresión, 1930. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Adopción del modelo de sustitución de importaciones. ✓ Integración de la infraestructura de conectividad nacional. ✓ Creación de instituciones de apoyo. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Progreso tecnológico. ✓ Diferenciación del negocio medular. ✓ Consolidación del poder de negociación.
Etapa de integración del Conglomerado 1939-1990.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Revolución cubana, 1959. ✓ Asignación de cuota de exportación a los Estados Unidos. ✓ Alza del precio internacional del azúcar. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Reforma Agraria, 1966. ✓ Adopción del modelo de sustitución de importaciones con promoción de exportaciones. ✓ Proyecto Salvajina, 1984. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Vinculación de nuevos cultivadores. ✓ Estrategia de cooperación. ✓ Integración y diversificación productiva.
Etapa de Apertura e Internacionalización 1991 a hoy.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Proceso de integración Andina. ✓ ATPA ✓ Sobreproducción mundial de azúcar. ✓ Crisis económica y aguda recesión en 1999. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Adopción del modelo de desarrollo de economía abierta. ✓ Mecanismos de estabilización de los precios internos. ✓ Ley de Etanol. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Aumento de las exportaciones. ✓ Inversión en el exterior. ✓ Compromiso con el medio ambiente. ✓ Cambio del negocio medular.

Fuente: (CNP 2002, 16)

Anexo 4.

Tabla. Escala de evaluación indicadores de manejo de suelos y coberturas

Indicadores de vulnerabilidad social		
Nombre del indicador	Características	Valor
Indicador 1. N° de instituciones educativas por corregimiento	Cuenta con más de 6 instituciones educativas	1
	Cuenta con 3 a 6 instituciones educativas	5
	Cuenta con menos de 3 instituciones educativas	10
Indicador 2. N° de centros hospitalarios, centros de salud o puestos de salud por corregimiento	Cuenta con más de 2 centros hospitalarios	1
	Cuenta con 1 centro de salud	5
	No cuenta con ningún centro de salud	10
Indicadores de vulnerabilidad institucional		
Nombre del indicador	Características	Valor
Indicador 3. Equipamientos comunitarios y espacios públicos (inspecciones de policía, potenciales albergues)	Cuenta con más de 6 equipamientos comunitarios	1
	Cuenta con 3 a 6 equipamientos comunitarios	5
	Cuenta con menos de 3 equipamientos comunitarios	10
Indicadores de vulnerabilidad física		
Nombre del indicador	Características	Valor
Indicador 4. Cobertura del servicio de alcantarillado	Mayor del 95%	1
	75 a 95%	5
	Menos 75%	10
Indicador 5. Cobertura del servicio de acueducto	Mayor del 95%	1
	75 a 95%	5
	Menos 75%	10
Indicador 6. Cobertura del servicio de energía.	Mayor del 95%	1
	75 a 95%	5
	Menos 75%	10
Indicador 7. Cobertura del servicio de recolección de basura.	Mayor del 95%	1
	75 a 95%	5
	Menos 75%	10

Fuente: (Alcaldía Municipal de El Cerrito Valle 2013, 91-92)

Anexo 5.

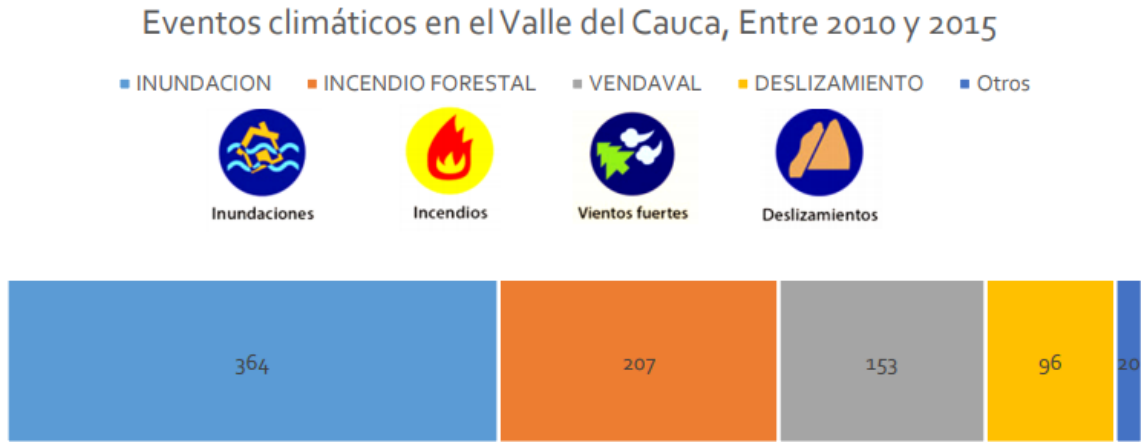
Tabla. Resultados de evaluación de indicadores de vulnerabilidad (fragilidad)

corregimientos	Vulnerabilidad														Índice de fragilidad
	Social				Institucional		Física								
	Indicador 1		Indicador 2		Indicador 3		Indicador 4		Indicador 5		Indicador 6		Indicador 7		
	N° de instituciones educativas	Ca l.	N° de centros de salud	Ca l.	Equipamiento comunitario y espacios públicos	Ca l.	Cobertura alcantarillado	Ca l.	Cobertura acueducto	Ca l.	Cobertura energía	Ca l.	Cobertura recolección	Ca l.	
El Placer	5	5	1	5	3	10	97	1	99	1	100	1	-	-	3.8
Santa Helena	7	1	1	5	6	5	79	5	96	1	98	1	90	5	3.3
San Antonio	3	10	1	5	3	10	77	5	1	10	97	1	90	5	6.6
El Pomo	4	5	0	10	0	10	40	10	87	5	97	1	90	5	5.0
El Castillo	4	5	0	10	1	10	3	10	1	10	96	1	90	5	7.3
Tenerife	2	10	1	5	4	5	47	10	56	10	81	5	10	10	7.9
Los Andes	0	10	0	10	0	10	0	10	0	10	100	1	0	10	8.7
Auji	1	10	1	5	0	10	8	10	33	10	92	5	0	10	8.6
Carrizal	3	10	1	5	1	10	9	10	9	10	98	1	64	10	8.0
Santa Luisa	1	10	1	5	1	10	0	10	100	1	97	1	0	10	6.7
El Moral	1	10	1	5	0	10	13	10	95	1	96	1	70	10	6.7

Fuente: (Alcaldía Municipal de El Cerrito Valle 2013, 92)

Anexo 6.

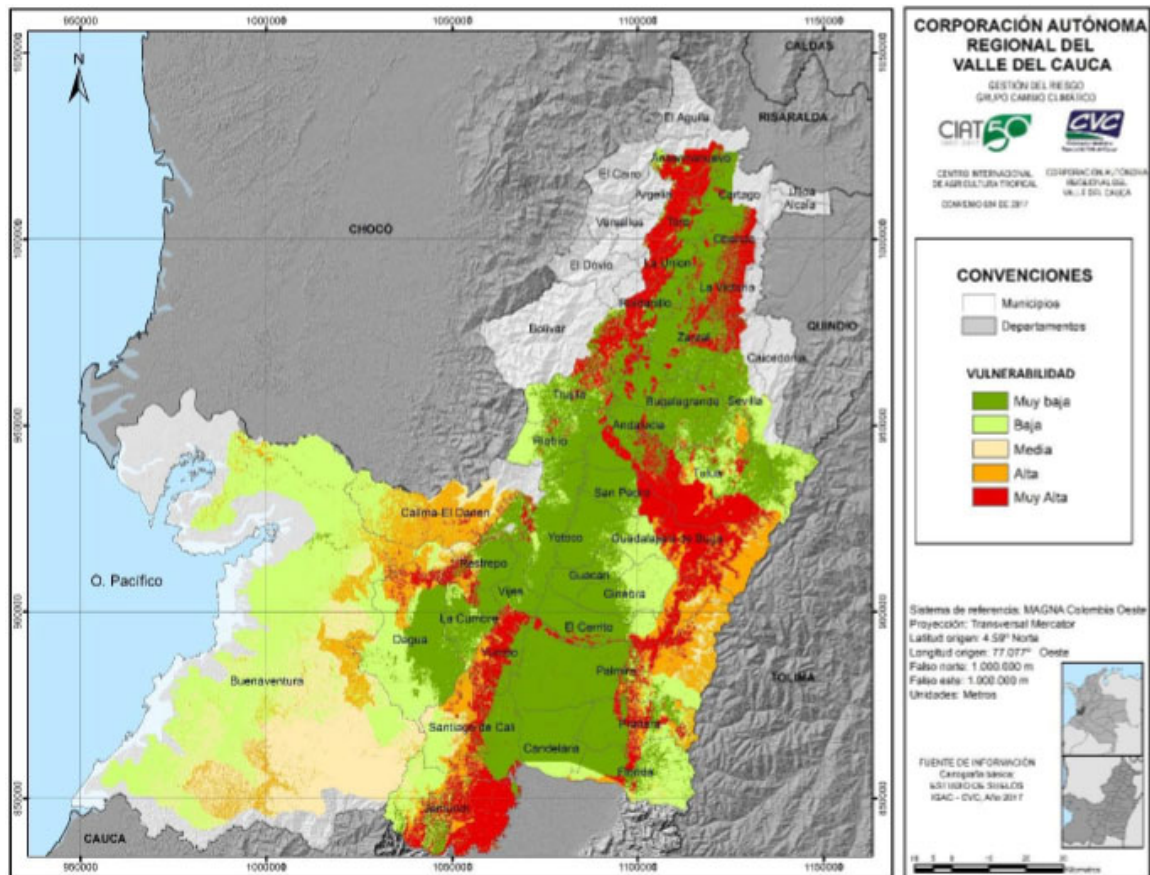
Ilustración. Principales eventos climáticos en el departamento del Valle del Cauca entre 2010 y 2015



Fuente: (CVC, CIAT, CENICAÑA y METEOSIM 2016, 96)

Anexo 7.

Ilustración. Vulnerabilidad del recurso hídrico en el Valle del Cauca



Fuente: (CVC, Gobernación del Valle del Cauca y CIAT 2018)

Anexo 8.

Tabla. Información general de las cuencas hidrográficas del Municipio El Cerrito

No.	Cuenca hidrográfica / Río	Índice de escasez superficial	Índice de escasez subterránea	Área total hasta la desembocadura (km ²)	No. pozos	No. bocatomas	No. usuarios	Caudal asignado (l/s)	Capacidad instalada (l/s)
1	Amaime	88.80%	41.54%	1,042	314	8	579	10,717	24,775
2	Cauca	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD
3	El Cerrito	354.60%	66.91%	126	74	SD	59	1,060	6,616
4	Sabaletas	169.10%	26.53%	176	58	6	213	3,791	3,890

Demanda alta	>50%
Demanda apreciable	21% - 50%

Fuente: datos tomados de resultados de investigación de (CVC, CIAT, CENICAÑA y METEOSIM 2016)

Anexo 9.

Tabla. Argumentos en contra "ambientalistas" y a favor "ingenios azucareros" de la quema de la caña de azúcar

Argumentos a favor de la quema de la caña de azúcar por los ingenios azucareros.	Argumentos en contra de la quema de la caña de azúcar por ambientalistas.
1. Facilita la corta de los tallos.	1. Afecta la biodiversidad y el ecosistema
2. Facilita la cosecha de variedades difíciles.	2. Genera gases con efecto invernadero:
3. Agiliza la cosecha de la plantación.	3. Disminuye la fertilidad natural del suelo
4. Incrementa el rendimiento de los cortadores.	4. Destruye la actividad microbiológica del suelo
5. Elimina materia extraña o basura (Trash).	5. Ocasiona trastornos a la salud
6. Mejora la física de la materia prima.	6. Práctica peligrosa y de alto riesgo
7. Favorece la cosecha mecánica.	7. Favorece la erosión del suelo
8. Necesaria ante falta de mano de obra calificada.	8. Liberación de cenizas afecta las poblaciones
9. Necesaria en condiciones de cosecha difícil.	9. Favorece la presencia de plagas problemáticas
10. Protección contra serpientes y arañas.	10. Favorece el crecimiento de malezas
11. Reduce los accidentes laborales.	11. Puede afectar otras actividades productivas
12. Elimina la presencia de malezas.	12. Favorece la pérdida de humedad en el suelo
13. Reduce los costos de producción agrícola.	13. Aumenta el deterioro de la materia prima
14. Favorece el retoñamiento y ahijamiento de las plantaciones.	14. Introduce impurezas al ingenio
15. Facilita la aplicación del riego.	15. Afecta la calidad industrial de la materia prima
16. Favorece el drenaje de las plantaciones.	16. Aumenta los costos de procesamiento industrial
17. Elimina plagas dañinas.	17. Induce la pérdida de nutrimentos esenciales
18. Incorpora nutrimentos esenciales al suelo.	18. Afecta el turismo y el paisaje
	19. Limita y pone en peligro el tránsito en las carreteras

Fuente: (Chavez y Bermúdez 2006, 250)

Anexo 10.

Tabla. Contaminantes que se forman en las quemas agrícolas

Tipos de contaminantes emitidos por quemas agrícolas	
✓	Partículas, derivadas de las cenizas y de material vegetal parcialmente quemado, y humo por la combustión incompleta
✓	Hidrocarburos, resultante de la ruptura térmica (cracking) y las reacciones de condensación.
✓	Monóxido de Carbono, resultante de la combustión incompleta y de la gasificación de las partículas de humo.
✓	Oxidos de Nitrógeno, resultantes de la oxidación de compuestos orgánicos nitrogenados y de la fijación del nitrógeno del aire.
✓	Sustancias orgánicas policíclicas, presentes en el humo y formadas por reacciones pirolíticas en la zona de precombustión.

Fuente: datos tomados de resultados de investigación de (Madrñan 2002)

Anexo 11.

Tabla. Algunas consideraciones más importantes para la salud aparecen en el siguiente cuadro

Compuesto	Efecto sobre la salud	Comportamiento en la atmosfera
Partículas	Efectos sinérgicos con SO ₂ , radio-nucleídos y metales pesados.	Estable.
NOx	Irritante peligroso pulmones.	Contribuye a la niebla fotoquímica.
CO	Formación de Carboxihemoglobina.	Inestable.
CO ₂	Gas asfixiante.	Estable.
Hidrocarburos	Asfixiante simple	Contribuye a la niebla fotoquímica.
Orgánicos policíclicos	Carcinogénicos	Estable.

Fuente: (Madrñan 2002, 69)

Lista de referencias

- Alcaldía Municipal de El Cerrito. 2016. *Plan de desarrollo del Municipio El Cerrito*. Plan de desarrollo, El Cerrito: Alcaldía Municipal de El Cerrito.
- Alcaldía Municipal de El Cerrito. 2013. *Plan municipal de gestión del riesgo de desastres*. PMGRD, El Cerrito: Alcaldía Municipal de El Cerrito.
- Ander-Egg, Ezequiel. 2011. *Aprender a investigar: nociones básicas para la investigación social*. Córdoba: Brujas.
- ASOCADES & UOAFROC. 2011. *Finca tradicional econativa: presente y futuro del pueblo afronortecaucano*. Bogotá: ARFO Editores e Impresores Ltda.
- ASOCAÑA. 2009. *50 años promoviendo el desarrollo sostenible*. Informe anual 2008-2009, Cali: ASOCAÑA.
- . 2016. *Reporte de sostenibilidad del sector azucarero colombiano, 2015-2016*. Reporte de sostenibilidad, Cali: ASOCAÑA.
- Ayala, Germán. 2019. «El monocultivo de la caña de azúcar en el valle geográfico del río Cauca (Valle del Cauca, Colombia): un enclave que desnaturaliza la vida ecosistémica.» *Forum Revista Departamento de Ciencia Política*, 37-66.
- Barton, Jonathan R. 2009. «Adaptación al cambio climático en la planificación de ciudades-regiones.» *Geografía Norte Grande*, 5-30.
- Bejarano, Harold. 2009. *Dinámica espacio temporal de la cobertura vegetal y el uso del suelo en los humedales en el Valle del Cauca entre 1986 y 2007, Colombia*. Trabajo de grado geografía, Cali: Universidad del Valle.
- Bifani, Paolo. 1999. *Medio ambiente y desarrollo sostenible*. Madrid: Instituto de Estudios Políticos para América Latina y África (IEPALA), 187.
- Cardona, Omar. 2001. «La necesidad de repensar de manera holística los conceptos de vulnerabilidad y riesgo.» *International Work-Conference on Vulnerability in Disaster Theory and Practice*. Wageningen, Holanda: Disaster Studies of Wageningen University and Research Centre, 18.
- Carrera, Begoña, y Kucharz, Tom. 2006. «La insostenibilidad de los monocultivos agroindustriales mayoritariamente destinados a la exportación como la palama de aceite.» *Ecologistas en Acción*, 1-26.

- Carvajal, Arizaldo. 2005. *Elementos de investigación social aplicada*. Cartagena de Indias: Escuela Latinoamericana de Cooperación y Desarrollo.
- CENICAÑA. 2014. «CENICAÑA.» *CENICAÑA*. 11 de Noviembre.
<https://www.cenicana.org/fechas-historicas-de-la-agroindustria-de-la-cana-en-colombia/> (último acceso: 06 de Junio de 2020).
- CEPAL. 2015. *La economía del cambio climático en América Latina y el Caribe. Paradojas y desafíos del desarrollo sostenible*. Investigación, Santiago de Chile: CEPAL.
- Chavez, Marco, y Bermúdez, Ana. 2006. «Motivos y razones para quemar las plantaciones de caña de azúcar en Costa Rica.» *Memorias del XVI Congreso ATACA y XVI Congreso ATACORI*. Heredia: XVI Congreso ATACA y XVI Congreso ATACORI. 248-253.
- CNP. 2002. *El conglomerado del azúcar en el Valle del Cauca, Colombia*. Santiago de Chile: Naciones Unidas.
- Collins, Charles. 2007. «Formación de un sector de clase social: la burguesía azucarera en el Valle del Cauca en los años 1930 y 1940.» En *Sociedad y economía: el Valle del Cauca y Colombia. CIDSE 30 años 1976-2006*, de Luis Castillo, 35-90. Cali: Universidad del Valle.
- CVC. 2004. *Génesis y desarrollo de una visión de progreso*. Cali: CVC.
- . 2009. *Humedales del valle geográfico del río Cauca: génesis, biodiversidad y conservación*. Cali: CVC.
- CVC, CIAT, CENICAÑA y METEOSIM. 2016. *Anuar esfuerzos técnicos y recursos económicos para elaborar el Plan Integral de Cambio Climático (PICC) -Valle del Cauca- etapa de planificación y preparación*. Convenio de asociación 101, Cali: CVC, CIAT, CENICAÑA y METEOSIM.
- CVC, Gobernación del Valle del Cauca y CIAT. 2018. *Plan integral de cambio climático para el Valle del Cauca PICC*. PICC, Cali: CVC, Gobernación del Valle del Cauca y CIAT.
- Del Cid, Alma, Méndez, Rosemary, y Sandoval, Franco. 2007. Investigación. Fundamentos y metodología. México: Pearson.
- Delgadillo, Olga. 2014. *La caña de azúcar en la historia ambiental del valle geográfico del río Cauca (1864-2010)*. Tesis doctoral, Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana.
- EL PAIS. 2005. «Las huellas que dejó el padre de la CVC.» *EL PAIS*, 10 de Enero de: sd.

- EL PUEBLO. 2014. «Los conflictos ambientales que contaminan y secan al Valle del Cauca.»
EL PUEBLO, 13.04: 4.
- Franco, Carlos. 2001. *El Cerrito. Ciudad cariño ayer y hoy "La tierra de el Paraíso"*.
Cali: Arias.
- Friedemann, Nina. 1976. «Negros: monopolio de tierra, agricultores y desarrollo de
plantaciones de caña de azúcar en el valle del río Cauca.» En *Tierra, tradición y poder
en Colombia. Enfoques antropológicos 12*, de Nina Friedemann, 151-152. Bogotá:
Biblioteca básica colombiana.
- Garrido, Ana. 2013. *Deteniendo el desalojo: estrategias diferenciales en la acción política
del Consejo Comunitario y la Junta de Acción Comunal de la comunidad El
Hormiguero, Corregimiento El Hormiguero, Valle del Cauca*. Trabajo de grado,
Bogotá: Universidad de Los Andes.
- GIZ, ADELPHI & EURAC. 2017. *El libro de la vulnerabilidad. Concepto y lineamientos
para la evaluación estandarizada de la vulnerabilidad*. Manual , Berlín : Ministerio
Federal de Cooperación Económica y Desarrollo.
- González, Mario. 2015. *La agroindustria cañera cubana: transformaciones recientes*.
New York: Bildner Center for Western Hemisphere Studies.
- Grupo Semillas y Sociedad Sueca para la Protección de la Naturaleza. 2011. *La finca
tradicional econativa: presente y futuro del pueblo afrocaucano*. Bogotá: ARFO.
- Gutiérrez, María Elena, y Espinosa, Tatiana. 2010. *Vulnerabilidad y adaptación al
cambio climatico. Diagnóstico inicial, avances, vacíos y potenciales líneas de
acción en Mesoamérica*. Washington, D.C.: Banco Interamericano de
Desarrollo.
- Herrera, Julio, Zapata, Luis y Moreno, Ximena. 2014. *Vulnerabilidad, cambio climático y
estrategias de adaptación en áreas marinas y costeras del Pacífico colombiano*.
Bogotá D.C.: WWF-Colombia.
- Lampis, Andrea. 2013. «Vulnerabilidad y adaptación al cambio climático: debates
acerca del concepto de vulnerabilidad y su medición.» *Cuadernos de
geografía*, 17-33.
- Loaiza, Wilmar. 2016. *Municipio de El Cerrito, división política y administrativa*. Mapa, El
Cerrito: Alcaldía Municipal de El Cerrito.

- Londoño, Luis. 2007. «Producción de etanol en Colombia.» *Ministerio de agricultura* (Asocaña), n° 2.
- Madriñan, Carlos. 2002. *Compilación y análisis sobre contaminación del aire producida por la quema y la requema de la caña de azúcar, Saccharum officinarum L, en el valle geográfico del río Cauca*. Trabajo de grado, Palmira: Universidad Nacional de Colombia.
- Magaña, Victor. 2013. *Guía metodológica para la evaluación de la vulnerabilidad ante cambio climático*. Estudio UNFCCC, México: INECC & PNUD.
- Mejía, Eduardo. 2003. «Ciro Molina Garcés y Carlos Durán Castro: gestores y científicos en el desarrollo agropecuario del Valle del Cauca.» En *Empresas y empresarios en la historia de Colombia. Siglos XIX-XX*, de Carlos Davila, 1189-1214. Bogotá: NORMA, CEPAL & UA.
- Mina, Mateo. 2011. *Esclavitud y libertad en el valle del río Cauca*. Bogotá: Ediciones Uniandes.
- Motta, Nancy, y Aceneth Perafán. 2010. *Historia ambiental del Valle del Cauca. Geoespacialidad, cultura y género*. Cali: Universidad del Valle.
- Morales, Javier. 2011. *Impacto ambiental de la actividad azucarera y estrategias de mitigación*. Trabajo de grado, México: Universidad de Veracruz.
- Mussetta, Paula; Barrientos, María; Acevedo, Erika; Turbay, Sandra; y Olga Ocampo. 2017. «Vulnerabilidad al cambio climático: dificultades en el uso de indicadores en dos cuencas de Colombia y Argentina.» *EMPIRITA*, n° 36: 119-147.
- ONU. 2011. *Las ciudades y el cambio climático: orientaciones para políticas*. Informe mundial sobre asentamientos humanos 2011, Río de Janeiro: Earthscan.
- Patiño, Victor. 1994. «Historia del hábitat vallecaucano.» En *Historia del Gran Cauca, historia regional del suroccidente colombiano*, de Alonso Valencia, 217-224. Cali: Periódico Occidente.
- Perafán, Aceneth. 2005. «Transformaciones paisajísticas en la zona plana vallecaucana.» *Historia y Espacio*, n° 24: 111-138.
- . 2013. *Valle del Cauca, un estudio en torno a su sociedad y medio ambiente*. Cali: Universidad del Valle.
- . 2020. Entrevista de Jonathan Rodríguez. *Entrevista* (10 de junio).

- Pérez, Carolina, Brand, Peter y Agudelo, Luis. 2017. «*Planes de acción de adaptación urbana y análisis de vulnerabilidad para Medellín: una propuesta para reducir los efectos del cambio climático desde la planificación territorial*». *Gestión y Ambiente*, 20(2), 155-166.
- Pérez, Mario. 2014. *Conflictos ambientales en Colombia: inventario, caracterización y análisis*. Documento de trabajo, Cali: UNIVALLE-CINARA-EJOLT.
- Pérez, Mario, Miguel Peña, y Paula Álvarez. 2011. «Agro-industria cañera y uso del agua: análisis crítico en el contexto de la política de agrocombustibles en Colombia.» *Ambiente y Sociedad* 14, n° 2: 153-178.
- Porto, Carlos, y Alentejano, Paulo. 2010. «*Geografía agraria de la crisis de los alimentos en Brasil*». *Mundo Siglo XXI*, n° 20: 39-54.
- Ramos, Oscar. 2005. «Caña de azúcar en Colombia.» *Revista de Indias* 65, n° 233: 49-78.
- Rodríguez, Roberto Sánchez. 2013. «Vulnerabilidad y adaptación al cambio climático.» En *Respuestas urbanas al cambio climático en América Latina*, de Roberto Sánchez Rodríguez, 71-117. Santiago de Chile : CEPAL-IAI.
- Rojas, José. 1983. *Sociedad y economía en el Valle del Cauca: empresarios y tecnología en la formación del sector azucarero en Colombia 1850-1950*. Cali: Universidad del Valle.
- Santos, Milton. 2000. *La naturaleza del espacio*. España: Ariel.
- . 1993. «Los espacios de la globalización.» *Coloquio análisis del sistema-mundo y de la economía mundial*. París: Memorias del coloquio, 69-77.
- . 1996. *Metamorfosis del espacio habitado*. España: OIKOS-TAU.
- . 2004. *Por otra globalización: del pensamiento único a la conciencia universal*. Bogotá: Convenio Andrés Bello.
- Saquet, Marcos. 2015. *Por una geografía de las territorialidades y las temporalidades: una concepción multidimensional orientada a la cooperación y el desarrollo territorial*. La Plata: Universidad Nacional de La Plata. Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación.
- Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable. 2011. *Vulnerabilidad y adaptación al cambio climático para la gestión y planificación local*. Manual, Buenos Aires: SAyDS.
- Uribe, Hernando. 2014. «Expansión cañera en el Valle del Cauca y resistencias comunitarias (Colombia).» *Ambiente y Sostenibilidad* 4, 16-30.

- Uribe, Hernando. 2017. *Transformaciones ambientales y acción colectiva en el valle geográfico del río Cauca frente a la agroindustria cañera 1960-2015. Tres estudios de caso*. Tesis doctoral en ciencias ambientales, Cali: Universidad del Valle.
- Valencia, Alfonso, y Francisco Zuluaga. 1992. *Historia regional del Valle del Cauca*. Cali: Universidad del Valle.
- Vásquez, Jaime. 1994. «Geografía del suroccidente colombiano.» En *Historia del Gran Cauca. Historia regional del suroccidente colombiano*, de Alonso Valencia, 217-224. Cali: Periódico Occidente.
- Velez, Irene, Daniel Varela, Sandra Rativa, y Andrés Salcedo. 2013. «Agroindustria y extractivismo en el alto Cauca: impactos sobre los sistemas de subsistencia afrocampesinos y resistencias (1950-2011).» *CS*, nº 12: 157-188.
- Villa, Olga. 2010. *Componente de las amenazas y los riesgos en el ordenamiento territorial de los Municipios del Valle del Cauca*. Concepto técnico, Cali: CVC.
- Wilches, Gustavo. 1993. «Los desastres no son naturales.» Editado por Andrew Maskrey. La RED.
- World Bank. 2008. *Climate resilient cities: reducing vulnerabilities to climate change impacts and strengthening disaster risk management in East Asian cities*. Washington D.C.: World Bank.