

Universidad Andina Simón Bolívar

Sede Ecuador

Área de Derecho

Maestría Profesional en Derechos de la Naturaleza y Justicia Intercultural

La vulneración de los derechos de la naturaleza por el monocultivo del brócoli: causas y consecuencias en la soberanía alimentaria, en el cantón Pujilí provincia de Cotopaxi, entre los años 2010-2020

Samia Sisa Castro Quishpi

Tutor: Xavier Alejandro León Vega

Quito, 2023



Cláusula de cesión de derecho de publicación

Yo, Samia Sisa Castro Quishpi, autora de la tesis intitulada “La vulneración de los derechos de la naturaleza por el monocultivo del brócoli: causas y consecuencias en la soberanía alimentaria, en el cantón Pujilí provincia de Cotopaxi, entre los años 2010-2020”, mediante el presente documento dejo constancia de que la obra es de mi exclusiva autoría y producción, que la he elaborado para cumplir con uno de los requisitos previos para la obtención del título de Magíster en Derechos de la Naturaleza y Justicia Intercultural, en la Universidad Andina Simón Bolívar, sede Ecuador.

1. Cedo a la Universidad Andina Simón Bolívar, Sede Ecuador, los derechos exclusivos de reproducción, comunicación pública, distribución y divulgación, durante 36 meses a partir de mi graduación, pudiendo, por lo tanto, la Universidad utilizar y usar esta obra por cualquier medio conocido o por conocer siempre y cuando se lo haga para obtener beneficio económico. Esta autorización incluye la reproducción total o parcial en formato virtual, electrónico, digital u óptico, como usos en red local y en internet.
2. Declaro que en caso de presentarse cualquier reclamación de parte de tercero respecto a los derechos de autor/a de la obra antes referida, yo asumiré toda responsabilidad frente a terceros y a la Universidad.
3. En esta fecha entrego a la Secretaría General, el ejemplar respectivo y sus anexos en formato impreso y digital o electrónico.

Fecha: 27 de julio de 2023

Firma:.....

Resumen

La presente investigación tiene como objetivo principal mostrar las afectaciones a los derechos de la naturaleza y soberanía alimentaria en la comunidad ancestral San Isidro, del cantón Pujilí, provincia de Cotopaxi, a partir del monocultivo del brócoli de la empresa agroindustrial Nintanga. Para dicho propósito, se realizaron entrevistas en la zona de estudio, así como la revisión de los trámites judiciales emprendidos por dirigentes de las comunidades afectadas por el monocultivo del brócoli en contra de la empresa agroindustrial Nintanga. El levantamiento de información permitió entrever, en un primer momento, que el conflicto socio ambiental contra la empresa agroindustrial del brócoli gira en torno del control climático y del acceso al agua de consumo humano y de riego. En un segundo momento, permitió vislumbrar la transformación del conflicto social de las comunidades afectadas antes y después de la sentencia favorable a las comunidades afectadas. Es decir, antes y durante la expulsión de los cañones antigranizo de las empresas brocoleras, existe una forma de conflicto social directo desde las comunidades contra las empresas brocoleras. Sin embargo, después de dicho proceso, existe una serie de transformaciones sociales a lo largo de la década del 2010, que da como resultado el conflicto socio ambiental intracomunitario por el acceso y control del agua de riego y de consumo humano.

En este complejo escenario, también se identificó, aparte de la vulneración a los derechos de la naturaleza y soberanía alimentaria por la falta de agua, el uso de productos agrotóxicos, expansión de la frontera agrícola, salinización del suelo como factores que afectan a los derechos de la naturaleza y soberanía alimentaria, en cuanto que los agrotóxicos y la expansión de la frontera agrícola mata toda la flora microbiana y animales silvestres, mientras que la salinización del suelo provoca infertilidad de la misma, lo que afecta a las comunidades aledañas, y por tanto, afecta a la soberanía alimentaria de dichas zonas.

Palabras clave: monocultivo, derechos de la naturaleza, soberanía alimentaria, derecho al agua.

Al gran Pachakamak, cuidador de todas las formas de vida y su gran misterio.

A mi abuela Ana María y a mi madre Juanita, por las enseñanzas brindadas, por su amor, por su respeto y por ser las traductoras directas de lo que siente nuestra Madre Naturaleza. Conocimientos invaluable que han permitido desarrollar la presente investigación.

Al hermano pueblo Panzaleo, comuna ancestral San Isidro, sus miembros y dirigentes, en especial al compañero Porfirio Allauca, quien tuvo la paciencia y bondad de recibirme en su tierra y conversar sobre los retos que le impulsan para seguir en el camino de la lucha y la defensa de la vida humana y de la Naturaleza.

A Ollantay, mi compañero de vida, gracias por su ánimo, apoyo y por todas sus energías brindadas durante este transitar.

A mi tutor de tesis Dr. Xavier León, por su paciencia, apoyo y recomendaciones para llevar a cabo la presente investigación.

Kay taripaykunapi tukuylla yanapakkunata, shinallatak tukuylla killka katikkunata, shunkumanta yupaychani.

Tabla de contenidos

Resumen	5
Introducción.....	11
Capítulo primero.....	15
Derechos de la Naturaleza y Soberanía Alimentaria	15
1. El monocultivo en el contexto histórico internacional	15
2. Monocultivo de brócoli en Ecuador	17
3. Monocultivo de brócoli y uso de cañones antigranizo	19
3.1 Vulneración a la soberanía alimentaria por cañones antigranizo.....	21
3.1.1 Afectación al derecho al agua	24
3.1.2 Afectación por productos agrotóxicos	25
3.1.3 Afectación a la salud del suelo y expansión de la frontera agrícola	26
3.1.4 Cambio climático	28
4. Derechos de la Naturaleza	29
5. Fundamentación ecológica y razón burguesa.....	31
Capítulo segundo	35
Metodología.....	35
1. Revisión bibliográfica	36
2. Métodos e instrumentos de recolección de información y levantamiento de información primaria	37
3. Procesamiento de la información	39
3.1 Límites de la investigación	40
4. Descripción de la zona de estudio	41
5. Análisis de las vulneraciones a los derechos de la naturaleza y soberanía alimentaria por el monocultivo de brócoli.....	41

6. Discusión de los resultados de la investigación y conclusiones.....	42
Capítulo tercero	43
Resultados y discusión	43
1. Descripción de la zona de estudio	43
1.1 Ubicación geográfica	43
1.2 Características físicas y meteorológicas	43
1.3 Características generales de la provincia de Cotopaxi para la producción de brócoli.....	44
2. Mecanismos de control del clima	45
2.1 Control del clima con avionetas.....	45
2.2 Nuevos mecanismos de control del clima.....	47
3. La transformación social del conflicto con las brocoleras	48
3.1 Transformación social del conflicto por el acceso al agua	50
3.2 Situación del control y acceso al agua	52
4. Monocultivo de brócoli y afectación a los derechos de la naturaleza y a la soberanía alimentaria	54
4.1 Productos agrotóxicos y soberanía alimentaria.....	54
4.2 Productos agrotóxicos y derechos de la naturaleza.....	56
4.3 Derechos de la naturaleza y salud del suelo.....	57
Conclusiones.....	59
Bibliografía.....	61
Anexos	69

Introducción

Todas las formas de extractivismo, minero, petrolero o agrícola, han registrado una serie de vulneraciones a los derechos humanos y de la naturaleza. De un total registrado de 32 derechos vulnerados por extractivismo, 32 hacen parte del extractivismo minero, 30 por extractivismo petrolero, y 28 por extractivismo agrícola.¹ El caso más común de extractivismo agrícola lo constituye toda forma de monocultivo.

En este contexto, cabe tener en cuenta que el extractivismo agrícola en América Latina ha sido posible gracias a la herencia colonial que sufren las sociedades latinoamericanas, a través de la cual se han dado toda una suerte de modificaciones de las relaciones sociales y de producción. De este modo se logra entender fenómenos sociales como la iniciativa e influencia de la revolución verde a inicios de los años 40, la privatización de las cadenas agroalimentarias en el contexto neoliberal de los años 80 y 90, etc., pues el afán fue, y sigue siendo, la reprimarización de la economía local en función del mercado internacional. De este modo, y en este complejo escenario, se han dado las condiciones de posibilidad del monocultivo en diferentes países: el de piña en Costa Rica, palma aceitera en Colombia, soya en Brasil, brócoli en Ecuador, etc. Sin embargo, el extractivismo agrícola ha traído consigo varias afectaciones a los derechos humanos y de la naturaleza, debido al control y acceso al agua, uso de productos agrotóxicos, expansión agrícola, etc.

En Ecuador se han presentado varios monocultivos, entre los cuales se encuentra el del brócoli, que se ha concentrado sobre todo en la provincia de Cotopaxi, principal productora y exportadora, por las condiciones planas y fértiles del suelo, altitud, clima y cercanía a los centros de envío de carga pesada que facilita la exportación del brócoli hacia el mercado internacional.

La producción de brócoli se encuentra supeditado a las normas de calidad y salubridad impuestas por el mercado internacional, sobre todo por países como Japón y Reino Unido, entre los cuales se encuentra el tamaño y el color del florete del brócoli. Es decir, la planta de brócoli, y sobre todo del florete, no debe tener daño alguno, caso contrario ya no sería apetecible para el mercado.

¹ Oscar Campanini, Marco Gandarillas y Eduardo Gudynas, *Derechos y violencias en los extractivismos. Extrahecciones en Bolivia y Latinoamérica* (Cochabamba: CEDI/ODDNN/CLAES, 2019), 26, file:///C:/Users/Samia/Downloads/ViolenciasyDerechosExtractivismos20Cap4.pdf.

La producción de brócoli requiere necesariamente de mucho cuidado, ya sea de la sequía, de las heladas, de las plagas, etc., es decir, de condiciones climáticas adversas. A ello cabe añadir las fuertes lluvias y el granizo como factores que dañan a la planta de brócoli, lo que provoca un cambio de color amarillento al florete, por lo cual ya no es apetecible, ni siquiera en el mercado local. Es por este motivo por el que en el año 2008 las empresas productoras de brócoli se vieron en la necesidad de instalar cañones antigranizo con la finalidad de impedir las fuertes lluvias y la caída de granizo, y con ello, salvaguardar la producción.

En este escenario, y debido a la falta de lluvias que afectaba el cultivo local, y los ruidos estruendosos de los cañones antigranizo, varias comunidades indígenas se aglutinaron entre sí con la finalidad de llegar a un acuerdo con los directivos de las empresas brocoleras. Sin embargo, ante la negativa de los directivos de las empresas brocoleras, las comunidades indígenas afectadas inician en el año 2009 una Acción de Protección con sentencia favorable, a pesar de la apelación por parte de la empresa brocolera ante la Corte Constitucional.

Con la sentencia a favor de las comunidades indígenas, y tras la expulsión de los cañones antigranizo de las haciendas de producción de brócoli, en los años posteriores a 2010-2011 la empresa brocolera ha utilizado nuevos mecanismos para garantizar la producción de brócoli. Es decir, la empresa ha utilizado nueva tecnología para dispersar las lluvias a través de las avionetas.

Entre los años 2010-2020 se han registrado varias concentraciones y movilizaciones de campesinos e indígenas en Cotopaxi en rechazo al bombardeo de las nubes por parte de las empresas brocoleras a través de las avionetas. Lo que quiere decir es que el control y manipulación del clima continúa afectando el derecho al agua, a los derechos de la naturaleza y a la soberanía alimentaria.

En este contexto, la presente investigación tiene como objetivo mostrar las afectaciones a los derechos de la naturaleza y la soberanía alimentaria entre los años 2010-2020 a partir del control del clima por parte de las empresas brocoleras. Si bien existen varias investigaciones relacionadas al monocultivo de brócoli, entre las cuales se encuentra el nivel de producción de brócoli en la provincia de Cotopaxi, la explotación laboral, o más específicamente la explotación laboral femenina, etc., la presente investigación también muestra las transformaciones sociales del conflicto socio ambiental a partir del control y acaparamiento del agua por parte de las empresas brocoleras.

Para la consecución de la presente investigación, se levantó información sobre el problema que ocasiona el monocultivo de brócoli a través de visitas y observación directa en la zona de estudio, y a través de entrevistas a una comunera y a un dirigente de la comunidad ancestral San Isidro. Este último fue uno de los tres dirigentes que habían culminado el proceso judicial en contra de la empresa brocolera Nintanga, y fue quien nos proporcionó los documentos del mencionado proceso judicial. Por lo tanto, concomitantemente al levantamiento de la información a través de las entrevistas, se realizó la revisión del proceso judicial, con lo cual se pudo conocer con más detalle los procesos y trámites realizados en contra de la empresa brocolera.

El levantamiento de información primaria permitió entrever, en primer lugar, la vulneración de los derechos de la naturaleza y a la soberanía alimentaria a través del control del clima por varios mecanismos y tecnologías, ya sea a través de las avionetas, o a través del disparo de rayos láser o voladores a colores que no producen ruido alguno, y que no ha sido posible fotografiarlos debido a la baja definición que tienen los dispositivos tecnológicos, tales como los celulares, con las que cuentan las familias que habitan en la comunidad. En segundo lugar, y en estrecha relación al primer punto, se logró vislumbrar de manera más detallada la afectación a los derechos de la naturaleza y soberanía alimentaria a causa del monocultivo de brócoli a través de la expansión de la frontera agrícola, uso de productos agrotóxicos y cansancio del suelo. Por último, se logró entrever la transformación social del conflicto que gira en torno al control y acceso al agua. Es decir, al inicio y durante la lucha indígena en contra de las empresas brocoleras a través del proceso legal existe una forma de comportamiento social, mientras que en los años 2020 el conflicto social se transforma, dando como resultado un conflicto intracomunitario por el acceso y control de agua de consumo humano y de riego. De la misma manera, se puede encontrar una transformación del comportamiento social del Ministerio del Ambiente, pues en un inicio se había pronunciado en contra de los cañones antigranizo de las empresas brocoleras por afectar el derecho al agua. Sin embargo, existe otra forma de comportamiento social en los años 2020, ya que a pesar de los fuertes conflictos intracomunitarios por el control y acceso al agua, el Ministerio del Ambiente indica desconocer la existencia de dichos conflictos, así como tampoco ha intervenido de manera directa sobre la dispersión de lluvias a través de las avionetas, y otros dispositivos de control y manipulación climática

El presente trabajo de investigación contiene tres capítulos. El primer capítulo realiza una breve aproximación histórica sobre la herencia colonial que hizo posible que

las sociedades latinoamericanas sean productoras y exportadoras de materia prima y productos agrícolas. En este mismo contexto, se explican las transformaciones tecnológicas, revolución verde, mejoramiento de semillas, etc., llevadas a cabo con la finalidad de explotar de manera acelerada y voraz a la naturaleza, y que en la actualidad ha tomado la forma de extractivismo agrícola o monocultivo. En este sentido, se identifican las principales afectaciones a la naturaleza y soberanía alimentaria a causa del monocultivo de brócoli en la provincia de Cotopaxi. De la misma manera, se exponen, de manera conceptual, los derechos de la naturaleza y soberanía alimentaria. Y por último, se realiza un contraste y crítica a la razón burguesa que denigra y menosprecia el reconocimiento de los derechos de la naturaleza.

El segundo capítulo explica la metodología utilizada en la presente investigación. Es decir, se explica el procedimiento utilizado para la obtención de la información primaria así como el procesamiento de dicha información, para responder a los objetivos de la investigación.

El tercer capítulo describe los resultados obtenidos de la presente investigación, en la cual se detalla la afectación a los derechos de la naturaleza y soberanía alimentaria a través del control del clima por parte de las empresas brocoleras a través de las avionetas y/o rayos láser, como medios de manipulación y control climático. De la misma manera, se expone la vulneración a los derechos de la naturaleza a través de los productos agrotóxicos utilizados por la empresa brocolera, y a través de la expansión de la frontera agrícola, que afecta también a la salud del suelo. Por último, se expone la transformación del conflicto social de las comunidades indígenas por el control y acceso al agua.

Por último, se exponen las conclusiones, a través de la cual se indica que el problema central que aqueja a la comunidad ancestral San Isidrio es el acceso al agua, y por lo tanto, otros problemas como los productos agrotóxicos, la expansión de la frontera agrícola y el deterioro de la salud del suelo a causa del monocultivo de brócoli no han cobrado un tema central, ya que el principal problema es la sobrevivencia.

Capítulo primero

Derechos de la Naturaleza y Soberanía Alimentaria

1. El monocultivo en el contexto histórico internacional

Dos condiciones históricas han hecho posible que América Latina sea productor y exportador de productos agroindustriales. En primer lugar, la herencia colonial, que configuró la división internacional y racial del trabajo, y nos destinó como productores y exportadores agrícolas y de materia prima para el desarrollo del capitalismo inglés, en el contexto de la revolución industrial.² En segundo lugar, el problema malthusiano de la sobrepoblación, que bajo la idea de paliar el hambre en el mundo, sirvió para ampliar el capitalismo en el agro, generando mayor productividad para el mercado internacional.

La revolución verde, surgida bajo la idea de paliar el hambre y la miseria en el mundo entero, constituye un elemento primordial para comprender las dinámicas llevadas a cabo en el agro. Es decir, el fenómeno de los monocultivos en la actualidad, parte de todo el esfuerzo que la revolución verde hizo para ampliar la productividad agrícola a nivel mundial. Por lo tanto, desde la *primera revolución verde*, de 1941 a 1990, que tenía como característica principal la “selección genética de nuevas variedades de cultivo de alto rendimiento, asociada a la explotación intensiva permitida por el riego y el uso masivo de fertilizantes químicos, pesticidas, herbicidas, tractores y otra maquinaria pesada,”³ hasta la *segunda revolución verde*, a partir de los años 90s, que tenía como característica principal el uso y cultivo con semillas transgénicas,⁴ el agro se ha transformado de manera nunca antes vista para el mercado nacional, y sobre todo, internacional.⁵ De este modo es comprensible el surgimiento de la práctica del monocultivo en diversos países: de piña en Costa Rica, palma aceitera en Colombia, soya en Brasil, etc. Según la FAO, el monocultivo se “refiere al cultivo especializado de una planta en una explotación agrícola

² Carlos Pástor, Luciano Concheiro y Juan Wahren, “Contexto internacional”, en *Atlas. Los Grupos Económicos Agroalimentarios. ¿Quién decide lo que producimos, exportamos y consumimos?*, coord. Carlos Pástor Pazmiño, (Quito: Ediciones La Tierra, 2019), 22.

³ Eliane Ceccon, “La revolución verde: tragedia en dos actos”, *Ciencias 1*, n.º 91, Universidad Nacional Autónoma de México, (2008), 21, <https://www.redalyc.org/pdf/644/64411463004.pdf>.

⁴ La biotecnología ha logrado transferir genes de diferentes especies o animales a las plantas, cuestión que ha sido aplaudida por la agroindustria. Dos experiencias al respecto lo constituye el tomate transgénico *Flavr Savr* o CGN-895642 y el maíz transgénico BT, en la que se encuentra los genes de la bacteria *Bacillus Thuringiensis* respecto a insecticidas y fertilizantes de origen microbiano.

⁵ Roberto Badouin, “El monocultivo y las economías atrasadas”, *Foro Internacional 2*, n.º 2 (6), (1961), 283, <http://www.jstor.org/stable/27736992>.

y la siembra del mismo cultivo año tras año, sin rotación de cultivos ni período de barbecho.”⁶

En Ecuador, el monocultivo se ha expresado a través de los cultivos de banano, café, palma, brócoli, etc., que ha seguido los mismos parámetros de la revolución verde, en cuanto al uso de paquetes tecnológicos para maximizar la producción, y enviarlo al mercado internacional. Cabe tener en cuenta que el monocultivo en Ecuador es posible, también, gracias a la propia condición histórica de la primera⁷ y segunda reforma agraria⁸, que sirvió para modernizar el campo, con la inversión de la Alianza para el Progreso,⁹ y en cierta medida, también la influencia de la escuela cepalina con respecto al proceso de Industrialización por Sustitución de Importaciones – ISI.

En este contexto, cabe tener en cuenta también que el monocultivo a nivel latinoamericano es potencializado en el contexto neoliberal de los años 80s y 90s, periodo en el que la eliminación de las barreras arancelarias, la privatización de empresas estatales agrícolas, etc., hizo posible la apertura de un mercado agrícola internacional.¹⁰ Es en este contexto en el que se puede entender la adhesión del Estado ecuatoriano a la Organización Internacional del Comercio en 1996; la ley de Comercio Exterior e Inversiones en 1997, que da cabida para la creación del Consejo de Comercio Exterior e Inversión - COMEXI y la Corporación de Promoción de Exportaciones e Inversiones - CORPEI.

De este modo, y de forma paulatina y constante, y con la reconfiguración de la economía capitalista y la división internacional del trabajo, se instauró un régimen alimentario corporativo, en el que las grandes empresas transnacionales de alimentos indican los patrones de producción y consumo.

⁶ Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura FAO, *Glosario de agricultura orgánica* (Roma: 2009), 90, <https://web.archive.org/web/20210601171051/http://www.fao.org/3/as989t/as989t.pdf>.

⁷ Proceso histórico dado por el “ascenso del movimiento campesino e indígena; los intentos de modernización gestados al interior de la misma clase terrateniente; y, la influencia política de la reforma agraria implementada por la revolución cubana”, en Frank Brassel, Patricio Ruiz, Alex Zapatta, “La estructura agraria en el Ecuador: una aproximación a su problemática y tendencias”, en *¿Reforma Agraria en el Ecuador?: viejos temas, nuevos argumentos*, Frank Brassel, Stalin Herrera, Michel Laforge eds. (Quito: SIPAE, 2008) 17, <https://biblio.flacsoandes.edu.ec/libros/digital/41933.pdf>.

⁸ La integridad de las tierras de los latifundistas no fue afectada con la primera reforma agraria, por lo cual nacen organizaciones campesinas indígenas y negras como FENOCIN y ECUARUNARI que, bajo la consigna de “tierra para quien la trabaja”, perpetuaron una segunda reforma agraria mucho más radical, pues, tenía como causales de expropiación la presencia de relaciones no salariales, presión demográfica, y tener al menos 80% de productividad en el predio, en Frank Brassel et al., “La estructura agraria en el Ecuador: una aproximación a su problemática y tendencias”, 18.

⁹ Brassel, “La estructura agraria en el Ecuador”, 23.

¹⁰ María Rosa Yumbra, “Fuerza de trabajo femenina en la agricultura de exportación de brócoli en la provincia de Cotopaxi” (tesis de maestría, Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales, Sede Ecuador, 2014), 17, <https://repositorio.flacsoandes.edu.ec/bitstream/10469/7383/2/TFLACSO-2014MRYM.pdf>.

2. Monocultivo de brócoli en Ecuador

A pesar que la producción mundial de brócoli, en el periodo del 2000-2020, se concentra en países como China, India, Estados Unidos, etc. (ver anexo 1), para el periodo del 2000-2009, Ecuador consta como el sexto país exportador de brócoli a nivel mundial. De una producción de 70 toneladas en el año 2000, Ecuador pasa a producir 55.056 toneladas de brócoli para el año 2009 (ver anexo 2), que significó una Tasa de Crecimiento Media Anual de 109.77%.¹¹ La tendencia crece, pues desde el año 2010 se potencializa la producción de brócoli para el mercado internacional; para el año 2018, países como Japón, Estados Unidos, la Unión Europea, Canadá y Guatemala son los principales importadores del brócoli ecuatoriano.¹²

El caso del monocultivo de brócoli en Ecuador, constituye un fenómeno de reciente aparición, a pesar que el cultivo de brócoli, como producto no tradicional, data desde los años 90 en parcelas pequeñas de campesinos indígenas en la provincia de Chimborazo,¹³ apoyado por proyectos de agua de riego, producción que era destinada fundamentalmente al mercado nacional.¹⁴

Entre los años 90, la superficie sembrada de brócoli representó 200 hectáreas; para el año 2000, la superficie sembrada fue de 3.359 hectáreas; y para el año 2010 de 5.000 hectáreas.¹⁵ [Para el año 2014, la superficie sembrada asciende a 6.868 hectáreas, con una producción de 113.069 toneladas métricas](#), mientras que para el año 2020, la superficie sembrada asciende a 10.105 hectáreas, con una producción de 182.964 toneladas métricas.

¹¹ Eugenio Guzmán Soria et al., “La producción de brócoli bajo riego en Guanajuato, México: 1980-2011”, *Análisis Económico* 31, n.º 78, Universidad Autónoma Unidad Azcapotzalco-México (2016), 79, <http://www.analiseconomico.azc.uam.mx/index.php/rae/article/view/43/42>.

¹² Ana M. Sánchez, et al., “Producción de brócoli en Ecuador”, *Observatorio Económico y Social de Tungurahua*, Universidad Técnica de Ambato, 4, <https://blogs.cedia.org.ec/obest/wp-content/uploads/sites/7/2020/12/Brocoli-en-Ecuador.pdf>.

¹³ Ecuador Acción Ecológica, “Ecuador: Los sectores que se favorecen: brócoli”, *Bilaterals.org*, 27 de marzo de 2015, párr. 3, <https://www.bilaterals.org/?ecuador-los-sectores-que-se-27154&lang=en>.

¹⁴ En dicho período de tiempo, la Central Ecuatoriana de Servicios Agrícolas – CESA ingresaron a las comunidades de las provincias de Chimborazo para persuadir a los agricultores a producir productos no tradicionales para la empresa IQF, a través de charlas técnicas y entrega de paquetes tecnológicos para el cultivo.

¹⁵ Francois Houtart y María Rosa Yumbra, “El brócoli amargo”, Comité para la abolición de las deudas ilegítimas-CAD, 21 de diciembre de 2013, párr. 1, <https://www.cadtm.org/El-brocoli-amargo>.

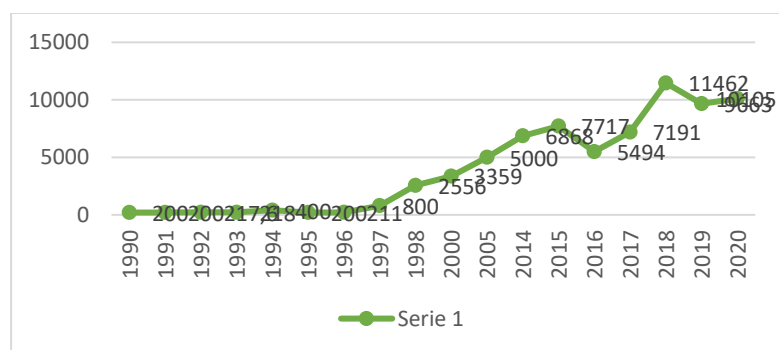


Figura 1. Superficie de brócoli sembrada (ha/año)

Fuente: Datos INEC 1990-2020

Elaboración: propia

Para el año 2000, se estima que la provincia de Cotopaxi producía brócoli en un 68%, seguido por Pichincha (16%), Imbabura (10%), Carchi (3%), Chimborazo (2%), resto del país (1%).¹⁶ Para el año 2019, se estima que Cotopaxi producía casi el 90% de brócoli, seguido por Chimborazo con 4.7%, Tungurahua con 2.6%, seguido por Imbabura, Pichincha, Azuay, Cañar y Loja. En Cañar inició la producción de brócoli en el año 2015, sin embargo, se suspendió para el año 2016. Para el año 2018, Loja inició la producción de brócoli con un resultado de 28.09 toneladas métricas, mientras que para el año 2019, ascendió a 61.95 toneladas métricas.¹⁷

En este contexto, cabe indicar que el monocultivo de brócoli se concentra en la provincia de Cotopaxi por la calidad del clima, la planicie del suelo, la altitud óptima para el desarrollo de la planta, etc. Es por este motivo por el que la producción de brócoli se extiende por los cantones de Saquisilí, Pujilí, Latacunga y Salcedo,¹⁸ siendo la empresa agroindustrial Nintanga la principal productora de brócoli, mientras que la empresa Provefrut es la principal procesadora del producto en estudio. Para efectos de la presente investigación, se tomará en cuenta el monocultivo de brócoli de la empresa Nintanga en la comuna San Isidro, situada en el cantón de Pujilí.

La empresa agroindustrial Nintanga surge en el año 2008, momento en el que las haciendas lecheras de San Antonio de Pujilí se transformaron en haciendas de producción de brócoli. De esta manera, se propició la reprimarización de la economía cotopaxense, a favor del mercado internacional, en el contexto de una economía de dependencia. En otras

¹⁶ Humboldt Teodoro De la Torre Carofilis, “Análisis del desarrollo agroindustrial del brócoli en Ecuador, tomando como alternativa la producción y la comercialización del brócoli deshidratado al mercado europeo en el periodo 2000-2008” (tesis de maestría, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, 2010), 15.

¹⁷ Sánchez et al., “Producción de brócoli en Ecuador”, 2.

¹⁸ María Rosa Yumbla, “Fuerza de trabajo femenina en la agricultura de exportación de brócoli en Cotopaxi (Debate agrario-rural)”, *Revista Ecuador Debate*, n.º 94, Quito, CAAP (2015), 10, <http://hdl.handle.net/10469/9608>.

palabras, la producción de brócoli se encuentra sujeta a las condiciones y decisiones de los países centrales, entre los cuales se encuentran estrictas normas de sanidad y calidad (tamaño, color y brillo) del producto.¹⁹

La producción agrícola sometida a estándares internacionales implica, forzosamente, explotación de la mano de obra para el cuidado intensivo del producto; aplicación incesante de productos agrotóxicos con la finalidad de mantener la brillosidad, tamaño y gusto para los ojos del mercado; y, un gran uso y consumo de agua para mantener el color y la hidratación del mismo. De la misma manera, requiere de innovación tecnológica constante para maximizar la producción, que también sirve, de cierta forma, para evadir conflictos socios ambientales.

3. Monocultivo de brócoli y uso de cañones antigranizo

La producción de brócoli requiere de un gran cuidado, pues, al ser considerada por los pequeños agricultores como una planta hija del agua, requiere que la planta y sus floretes no sean estropeados, con la finalidad de conservar sus cualidades, tamaño y color para el mercado internacional. Cualquier daño sobre el florete, produce un cambio de color, así como causa que la planta se marchite. La causa principal de daño a la producción del brócoli lo constituyen las fuertes lluvias y la caída de granizo.

Varios países a nivel mundial han dedicado su producción al brócoli para destinarlo al mercado internacional (ver anexo 3), para lo cual, deben cumplir estrictas normas de calidad y sanidad. Es por ello que, para preservar la integridad del brócoli, han utilizado innovaciones tecnológicas como los cañones antigranizo, rayos laser o voladores a colores, y/o sobrevuelo de avionetas, con la finalidad de impedir que caiga las lluvias sobre los cultivos de brócoli.

El caso más común de impedimento de la caída de lluvias lo constituye el cañón antigranizo, un dispositivo utilizado en la agricultura que supuestamente data desde hace 150 años.²⁰ Dicho dispositivo, empleado en las haciendas de producción de brócoli en Pujilí por la empresa Nintanga desde el año 2008, consta de dos partes: 1) una cámara de combustión que sirve a partir del gas de acetileno, y 2) la salida cónica alargada que mide aproximadamente 6 metros, con una apertura de 60 cm., a través de la cual se emiten

¹⁹ *Ibíd.*

²⁰ Mónica Almendáriz, “Cotopaxi al aire”, programa televisivo, 2009, 10:15.

ondas de choque ionizante con fuerte estruendo.²¹ De acuerdo a la Organización Mundial de Salud – OMS, las ondas de choque ionizante produce efectos negativos en la salud al causar daño en órganos y tejidos, y que puede desembocar en la aparición de cáncer, sobre todo en la población más sensible que son los niños y adolescentes.²²

De acuerdo a varias investigaciones y versiones de comuneros aledaños al monocultivo de brócoli de la provincia de Cotopaxi, dicho dispositivo funcionaba a través de disparos con un intervalo de 5 a 7 segundos, hasta lograr la disipación de las nubes:

“A la segunda cosecha, había instalado cañones antigranizo. Son unos cañones que han sabido utilizar en la segunda guerra mundial, como embudo grandote y había una cosa como computadora que se conectaba con el satélite, y funcionaba con aceite acetileno. Unos tanques que servían de combustible, y eso producían ondas. Lo que disparaban era ondas, para controlar la lluvia. La gente, los vecinos, justo en esos años estaba activo el volcán Tungurahua. Siempre sabe estar sonando el Tungurahua. La gente decía que era el Tungurahua. Hasta que no llovía por cerca de un año, y no llovía. Entonces la gente se preocupó, porque algo debe estar pasando. Entonces ahí se descubrió que no llovía por los cañones antigranizo.”²³

En este escenario, el impedimento de las lluvias por los cañones antigranizo, obligó a los comuneros a intentar entablar un diálogo con los representantes de la empresa Nintanga, sin resultado alguno. El principal problema fue los estruendosos ruidos que provocaban los cañones, así como el impedimento de las lluvias que afectaba sus cultivos. Es así que en abril del 2009 se dio la primera movilización de campesinos e indígenas de las comunidades aledañas a la empresa Nintanga en rechazo a los cañones antigranizo.²⁴ Concomitantemente a ello, los comuneros iniciaron los trámites y gestiones en el Estado, a través del Ministerio del Ambiente, para impedir el uso de cañones antigranizo.

²¹ Ricardo Carvajal, “Aves y abejas, otras víctimas de las bombas antigranizo”, *El Sol de Puebla*, 2 de junio de 2023, párr. 6, <https://www.elsoldepuebla.com.mx/local/canones-antigranizo-afectan-el-ecosistema-puebla-lluvias-granizo-clima-sequia-aves-y-abejas-otras-victimas-de-las-bombas-antigranizo-como-funcionan-las-bomas-antigranizo-5752735.html>.

²² Organización Mundial de la Salud, “Radiaciones ionizantes: efectos en la salud y medidas de protección”, 29 de abril de 2016, párr. 1 y 8, <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/ionizing-radiation-health-effects-and-protective-measures>.

²³ Porfirio Allauca, entrevistado por la autora, 27 de agosto de 2022.

²⁴ Canal 36 y VTV Producciones, “Cotopaxi al aire: un espacio dedicado al análisis de los problemas de la ciudad y provincia”, 2009, min. 60.

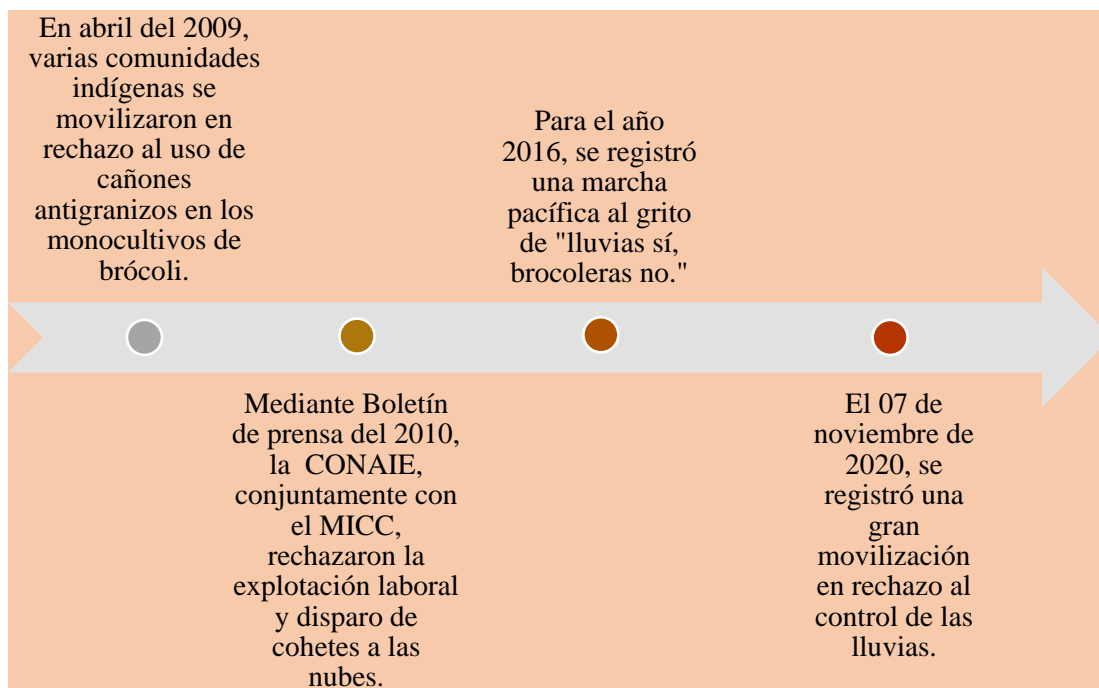


Figura 2. Línea de tiempo de conflictos socio ambientales a causa del control de las lluvias en la provincia de Cotopaxi.

Fuente: noticias de prensa.

Elaboración: propia.

En la actualidad, los cañones antigranizo son utilizados a nivel mundial por diversas empresas agroindustriales, e incluso automovilísticos como la marca Audi, para preservar la producción agrícola que tiene como destino el mercado internacional, en el primer caso, y para preservar los acabados de los automóviles, en el segundo. En México se han registrado movilizaciones de campesinos en rechazo al uso de cañones antigranizo por afectar el derecho al agua y la soberanía alimentaria de los sectores aledaños.²⁵

3.1 Vulneración a la soberanía alimentaria por cañones antigranizo

En el informe técnico sobre contaminación ambiental de la empresa agroindustrial de brócoli NINTANGA, ubicado en el sector Brigada Patria, parroquia Tanicuchi, Cantón Latacunga, provincia de Cotopaxi, de fecha 30 de marzo de 2009, realizado por el responsable de Calidad Ambiental del Ministerio del Ambiente, en las conclusiones expresa lo siguiente respecto al uso de cañones antigranizo:

Debido a los decibeles altos de ruido es insoportable estar en el sitio y a la redonda en un círculo de 80 has, por estar en la primera base en el sitio de San Agustín de Callo zona de

²⁵ Magdiel Olano, "Protestan en Oriental por presunto uso de cañones antigranizo", 22 de septiembre de 2020, párr. 6, <https://revistalacampina.mx/2020/09/22/protestan-en-oriental-por-presunto-uso-de-canonos-antigranizo/>.

amortiguamiento del Parque Nacional Cotopaxi, la vida silvestre del sector corre el riesgo de irse a otro sitio.

Es muy evidente que la lluvia se fue del sector por lo que está alterando el ciclo del agua en un diámetro o área de influencia de 80 has, y debido a las corrientes de viento la lluvia se fue hacia el norte.

Por el alto ruido que emana al momento de realizar los disparos es una contaminación ambiental hacia el ruido y está afectando a la población de los sectores de San Agustín de Callo, Mulaló, Joséguango Bajo y Alto, Aláquez, Brigada Patria, Chantilín, Saquisilí, Guaytacama, Tanicuchi.²⁶

En el citado informe técnico se expresa que la empresa no dispone de Licencia Ambiental para el uso de cañones antigranizo, por lo cual, recomienda se sancione. Por este hecho, el 13 de abril de 2009, el Ministerio del Ambiente dispone la suspensión del sistema que sirve para dispersar la lluvia. Sin embargo, el 12 de mayo de 2009, el Ministerio del Ambiente informa sobre el desacato de la empresa Nintanga respecto al uso cañones antigranizo.

Bajo este contexto, las comunidades afectadas por la falta de lluvia, los olores pestilentes provocado por el uso desmesurado de agrotóxicos, interponen una Acción de Protección, patrocinada por la Fundación Regional de Asesoría en Derechos Humanos - INREDH, en contra de la empresa Nintanga, en la que se hace mención sobre el impacto ambiental por la contaminación del ruido de los cañones antigranizo, que afectó la producción de leche y huevos por el estrés que produce en los animales; perjuicios económicos por la pérdida de cultivos por falta de lluvia; mal manejo de desechos tóxicos que produce contaminación del aire y del suelo; cuestión que ha afectado a los campesinos e indígenas que viven en los sectores aledaños, así como también ha provocado la desaparición de diversas especies de aves de llanura y la extinción de peces de los ríos. En resumen, el uso de los cañones antigranizo y el uso de agrotóxicos afectaron la soberanía alimentaria del sector.

Se entiende por soberanía alimentaria, concepto acuñado por la Vía Campesina en la Cumbre de la Alimentación de la FAO en 1996, a la capacidad de decir qué y cómo producir los alimentos. Según Claire Heinsch, la soberanía alimentaria “trata del derecho de los pueblos, de los países y las regiones a definir sus propias políticas agropecuarias y de producción de alimentos, sin imponer el *dumping* a terceros países.”²⁷ Con clara diferencia del concepto de seguridad alimentaria, que consiste en la disposición

²⁶ Ecuador Ministerio del Ambiente, “Informe sobre denuncia presentada por parte de la señora Pilar Venegas en contra de la empresa Nintanga – Provefrut”, 30 de marzo de 2009, 5-6.

²⁷ Claire Heinsch, “Soberanía alimentaria: un análisis de concepto”, en *Comercialización y soberanía alimentaria*, ed. Francisco Hidalgo, Pierril Lacroix y Paola Román (Quito: SIPAE, 2013), 11, <https://repositoriointerculturalidad.ec/jspui/bitstream/123456789/32719/1/Comercializaci%c3%b3n%20y%20soberan%c3%ada%20alimentaria.pdf>.

cualitativa y cuantitativa de alimentos, provengan de donde provengan y en cualquier condición, la soberanía alimentaria trata sobre la forma en que los productos agrícolas deben ser producidos para preservar una buena alimentación para una buena calidad de salud y vida. La diferencia conceptual respecto a la seguridad alimentaria resulta necesaria, por cuanto dicho concepto alude, sobre todo, a la importación de productos agrícolas, cuestión que favorece a las grandes cadenas agroindustriales, en detrimento de la producción local y campesina. Por lo tanto, el concepto de soberanía alimentaria también es político, por cuanto lucha por despojarse de la dependencia agrícola de las grandes empresas de agronegocios al estimular la diversidad de producción agrícola.

En este contexto, la Constitución ecuatoriana del 2008 recoge los elementos principales de la soberanía alimentaria:

Art. 281.- La soberanía alimentaria constituye un objetivo estratégico y una obligación del Estado para garantizar que las personas, comunidades, pueblos y nacionalidades alcancen la autosuficiencia de alimentos sanos y culturalmente apropiado de forma permanente.²⁸

De este modo, la Constitución ecuatoriana garantiza y señala que la soberanía alimentaria es un derecho, pues busca proteger las diversas formas de producción y alimentación local, de manera que genera autosuficiencia y empoderamiento en cada una de las familias campesinas e indígenas, por cuanto pueden fortalecer sus patrones propios de alimentación y se fortalecen los saberes y conocimientos ancestrales. En este sentido, para lograr una verdadera soberanía alimentaria, el mismo artículo 281 de la Constitución menciona las siguientes políticas:

- 3.- Fortalecer la diversificación y la introducción de tecnologías ecológicas y orgánicas en la producción agropecuaria.
- 4.- Promover políticas redistributivas que permitan el acceso del campesinado a la tierra, al agua y otros recursos productivos.
- 6.- Promover la preservación y recuperación de la agrobiodiversidad y de los saberes ancestrales vinculados a ella; así como el uso, la conservación e intercambio libre de semillas.
- 13.- Prevenir y proteger a la población del consumo de alimentos contaminados o que pongan en riesgo su salud o que la ciencia tenga incertidumbre sobre sus efectos.²⁹

Por su parte, la Ley Orgánica del Régimen de Soberanía Alimentaria – LORSA, menciona que para una efectiva soberanía alimentaria en el país, es imprescindible el acceso al agua, a la tierra, a las semillas, así como también la protección de la agrobiodiversidad.

²⁸ Ecuador, *Constitución de la República del Ecuador*, Registro Oficial 449, 20 de octubre de 2008, art. 281.

²⁹ *Ibíd.*

De acuerdo a la Acción de Protección No. 05102-2009-0248, interpuesta ante el Juzgado Quinto de lo Civil del Cantón Pujilí, a través del cual se denuncia la vulneración a la soberanía alimentaria por uso de cañones antigranizo en la empresa agroindustrial de brócoli Nintangá, se hace explícito la vulneración a la Carta Magna:

Art. 15.- El Estado promoverá, en el sector público y privado, el uso de tecnologías ambientalmente limpias y de energías alternativas no contaminantes y de bajo impacto. La soberanía energética no se alcanzará en detrimento de la soberanía alimentaria, ni afectará el derecho al agua.

Se prohíbe el desarrollo, producción, tenencia, comercialización, importación, transporte, almacenamiento y uso de armas químicas, biológicas y nucleares, de contaminantes orgánicos persistentes altamente tóxicos, agrotóxicos internacionalmente prohibidos, y las tecnologías y agentes biológicos experimentales nocivos y organismos genéticamente modificados perjudiciales para la salud humana o que atenten contra la soberanía alimentaria o los ecosistemas, así como la introducción de residuos nucleares y desechos tóxicos al territorio nacional.³⁰

Cabe indicar que a pesar de existir normativa legal para preservar la soberanía alimentaria, las empresas agroindustriales han hecho caso omiso. Sin embargo, los hechos suscitados demostraron que existen elementos de convicción, la sentencia favoreció a las comunidades aledañas al monocultivo de brócoli.

3.1.1 Afectación al derecho al agua

El siglo XXI está marcado por una serie de luchas incesantes por el acceso al agua, que se ha visto seriamente afectado por las actividades extractivistas de cualquier índole. En este sentido, el monocultivo de brócoli no es la excepción, pues el uso de cañones antigranizo ha afectado el derecho al agua, y con ello, también la soberanía alimentaria, en cuanto no permite desarrollar el cultivo y producción local de las comunidades aledañas por falta de lluvias, afectando también económicamente, pues una parte de dichos cultivos se destinan al mercado interno.

En la demanda presentada por INREDH, se hace mención sobre la situación crítica del agua a nivel mundial. Para demostrar aquello, recoge los datos del programa de las Naciones Unidas para el Medio ambiente, en la que indica que “el 75% de agua cubre a la superficie terrestre; de ello, el 97.5% del agua es salada, por lo que sólo un 2.5% es dulce.”³¹ Los glaciares contienen el 74% de agua dulce en el mundo. La mayor parte del

³⁰ *Ibíd.*, art. 15.

³¹ Ecuador Juzgado Quinto de lo Civil del Cantón Pujilí, “Sentencia”, en *Juicio n.º: 05102-2009-0248*, 16 de septiembre de 2009.

agua se encuentra en las profundidades de la tierra, por lo que sólo el 0.3% del agua dulce reposa en ríos y lagos.

En este complicado escenario, aparte de los bienes naturales, hoy nos encontramos ante una grave crisis por el acceso al agua. Es por este motivo por el que las Naciones Unidas reconoció el derecho al agua en el 2010: entre 50 y 100 litros de agua por persona y día;³² esto, en el contexto en el que a nivel mundial 2 000 millones de personas carecen de líquido vital. Por su parte, la Constitución ecuatoriana del año 2008 reconoce el derecho al agua:

Art. 12.- El derecho humano al agua es fundamental e irrenunciable. El agua constituye patrimonio nacional estratégico de uso público, inalienable, imprescriptible, inembargable y esencial para la vida.³³

El problema del acceso del agua no compete solamente al control de las lluvias, sino también al acaparamiento del agua de riego por parte de la empresa agroindustrial de brócoli.

3.1.2 Afectación por productos agrotóxicos

De acuerdo al informe de fecha 30 de marzo de 2009 del Ministerio del ambiente, los fuertes estruendos de los cañones antigranizo provocan que varias especies de animales migren hacia otros lugares en búsqueda de un hábitat más confortable. Sin embargo, cabe tener en cuenta que dicha migración también es afectada por la expansión de la frontera agrícola y el uso de productos agrotóxicos. Los siguientes fragmentos resumen de mejor manera las dos situaciones:

“La lista roja de aves del Ecuador identifica a 354 especies con algún grado de peligro, 92 especies más que el registro hecho en 2002. Los ornitólogos asocian esta crítica situación de pérdida de hábitat a múltiples causas como el avance de la frontera agrícola, los monocultivos, la extracción de madera, la deforestación, la expansión de pozos petroleros y la minería a gran escala.³⁴

³² Naciones Unidas, “Desafíos globales. Agua”, accedido 15 de abril de 2023, párr. 13, <https://www.un.org/es/global-issues/water>.

³³ Ecuador, *Constitución de la República del Ecuador*, art. 12.

³⁴ Elizabeth Bravo, *Derechos de la Naturaleza. Un punto de vista bio-geo-físico*, (Ecuador: Acción Ecológica y Naturaleza con Derechos: 2022), 16.

A pesar que no se ha realizado un estudio exhaustivo sobre la situación de los anfibios en los monocultivos, se puede argüir que su condición fue mucho más crítica por el uso de productos agrotóxicos:

“El colapso de los anfibios es un fenómeno relativamente nuevo, porque empieza a inicios del siglo XX, pero su extinción es sumamente dramática. Esto está ligado sobre todo a dos fenómenos, a) presencia de químicos que en la naturaleza no existían antes de 1900, b) debido al cambio climático.

¿Por qué a los anfibios les afecta tanto estos dos factores?, porque los anfibios respiran por la piel, y al respirar por la piel son mucho más susceptibles a los cambios ambientales, que otros grupos de vertebrados.³⁵

Aunque no hay estudios médicos realizados en las comunidades aledañas al monocultivo de brócoli en Pujilí, se puede intuir que los productos químicos afectaron en cierta medida la salud, pues, dada la pestilencia de los químicos, varios comuneros indicaron que dichos productos provocaron fuertes dolores de cabeza, por lo que podría haber estrecha relación sobre las afectaciones de los químicos en los trabajadores de las plantaciones florícolas en el cantón Cayambe, que ha causado enfermedades como el cáncer.

Por otra parte, los productos agrotóxicos tienen impacto sobre los cultivos de indígenas campesinos aledaños al monocultivo de brócoli, en cuanto obliga a éstos a utilizar dichos productos para preservar los cultivos. Es decir, el uso de productos agrotóxicos en el monocultivo de brócoli provoca que las plagas se transformen y sean cada vez más resistentes a los químicos, lo que causa que dichas plagas migren hacia cultivos que no se encuentran fumigados, lo que obliga a los agricultores a utilizar esos productos con la finalidad de contrarestarlos. En este sentido, de forma lenta y paulatina se ha obligado a los agricultores a utilizar productos agrotóxicos que afecta a la salud de las propias personas y biodiversidad, en la que se encuentra la salud del suelo.

3.1.3 Afectación a la salud del suelo y expansión de la frontera agrícola

Aunque el concepto de ecosistema es aún controvertido y variante en el campo de la ecología, sobre todo por su carácter estático a la hora de abordar la compleja red que existe en la naturaleza, o por un cierto determinismo ambiental, que busca regular las acciones humanas respecto a un trozo de la Naturaleza para no generar daños ambientales, para el objetivo de la presente investigación, tomaremos el concepto de ecosistema con

³⁵ *Ibíd.*, 13.

cierta reserva, para explicar, desde el carácter meso, micro y macrocosmos, toda la red compleja que se establece entre todos los elementos que se encuentran en la Naturaleza.³⁶ plantas, animales, microorganismos, suelo, espacio físico, etc.

La compleja red ecosistémica, en su propia conexión y articulación, cuestión bastante difícil para la comprensión humana, hace posible la vida propia de cada elemento. La mirada de las empresas agroindustriales se ha enfocado solamente a las plagas visibles a través de los productos agrotóxicos. Sin embargo, dichos productos no tienen un carácter de exclusividad de afección, por lo que ataca y afecta a todo ser viviente de nivel meso, micro o macro del ecosistema. El siguiente fragmento resume de mejor manera la compleja red de vida existente en el suelo, que hace posible la vida del ecosistema, y que también es afectado por los productos agrotóxicos:

La fauna del suelo está conformada por animales que se alimentan de los restos orgánicos existentes en el suelo. Participan en las primeras fases del ciclo de nutrientes, al triturar la materia orgánica para que luego los microorganismos hagan su trabajo. Conforman cerca del 15% de la biomasa total del suelo. Los animales del suelo consumen restos orgánicos e incluyen pequeños invertebrados como lombrices, caracoles, insectos, ácaros. Los microorganismos son los verdaderos descomponedores de restos orgánicos, transformándolos en compuestos inorgánicos, cerrando el ciclo de los elementos. Constituyen cerca del 85% de la fracción viva del suelo. Debido a que son microscópicos muchas veces es difícil estimar su importancia en el suelo. Incluye bacterias, hongos, algas, protozoarios.³⁷

En este complejo escenario ecosistémico, es necesario tener en cuenta también la funcionalidad de las raíces de las plantas y árboles, pues a través de ellas se preservan los nutrientes que son aprovechados por las mismas plantas; por otra parte, compacta el suelo, por lo que mantiene la humedad, y evita la erosión del suelo. Sobre el último aspecto basta con recordar el aluvión acaecido en la Comuna Santa Clara de San Millán en el Distrito Metropolitano de Quito, provincia de Pichincha por la tala de árboles en la parte baja y media del cerro del Pichincha.³⁸

La compleja red ecosistémica del suelo, es afectada por el uso de agrotóxicos y la expansión de la frontera agrícola:

Las raíces vivas modifican el suelo, porque absorben nutrientes y agua de la solución del suelo, respiran e incorporan CO₂ a la atmósfera del suelo, aportan restos orgánicos por

³⁶Eduardo García, “Investigando el ecosistema”, *Investigación en la escuela*, Universidad de Sevilla, Universidad de Sevilla (2003), 86, https://www.uasb.edu.ec/casa-andina/wp-content/uploads/sites/13/2023/06/Manual-de-estilo-5ta-edicion_figuras_may2023.pdf.

³⁷ Bravo, *Derechos de la Naturaleza*, 46.

³⁸ *Ibíd.*, 36.

exudación y descamación de células epidérmicas, contribuyen a la agregación de partículas minerales.

Cuando se tala un bosque estamos evitando que el bosque haga fotosíntesis, y por otra parte estamos desregulando el clima; porque el hecho de que haga fotosíntesis y absorba los compuestos, que producen efecto invernadero en la atmósfera, hace que se regule el clima.³⁹

Según datos de los censos agropecuarios de Ecuador, para el año 1954, la ocupación de superficie agrícola total era de 59.997 km², mientras que para el año 2001 fue de 123.558,2 km², representando un incremento de más del 100% en 50 años.⁴⁰ Respecto al cultivo de brócoli, de igual manera, se ha registrado un incremento de la superficie cultivada, cuestión ya explicada en líneas anteriores. La tendencia creciente de la superficie sembrada significa necesariamente la expansión de la frontera agrícola, aupada por los regímenes alimentarios corporativos, que pone en grave riesgo la biodiversidad, la soberanía alimentaria, etc.

3.1.4 Cambio climático

Desde la revolución industrial (1850-1900) hasta los años 2006-2015, se estima que la temperatura media global más alta fue de 0.87 °C. Probablemente, entre 2030 y 2050, la temperatura media global ascienda a 1.5 °C.⁴¹ Debido a los alarmantes datos del calentamiento global, el Acuerdo de París de 2016 impulsa la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, para evitar el aumento de la temperatura global a 2 °C para fines del presente siglo.⁴²

En el caso ecuatoriano, de acuerdo al Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología-INAHMI, entre los años 1960 y 2006, la temperatura media anual se incrementó en 0,8 °C, por lo cual el volcán Cotopaxi perdió entre 1976 y 2006 el 39,5% de su glaciar.⁴³

³⁹ *Ibíd.*, 46.

⁴⁰ Carla Vélez, “Aproximación a la dinámica espacial de la frontera agrícola en el Ecuador” (tesis de pregrado, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, 2010), 10, <http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/10267/TESIS-%20PUCE-%20V%20C3%A9lez%20Proa%20Carla.pdf?sequence=1>.

⁴¹ Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático, *Calentamiento global de 1,5 °C*, OMM y ONUMA (2019), 5, https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/2/2019/09/IPCC-Special-Report-1.5-SPM_es.pdf.

⁴² Naciones Unidas, “El Acuerdo de París”, accedido 15 de abril de 2023, párr. 4, <https://www.un.org/es/climatechange/paris-agreement>.

⁴³ Ecuador Gobierno Autónomo Descentralizado de la Provincia de Cotopaxi, *Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial Cotopaxi 2025*, versión 11 de julio de 2018, 22, https://www.cotopaxi.gob.ec/images/Documentos/PDYOT-COTOPAXI-11julio_2018.pdf.

En este contexto, el cambio climático, producto del acelerado calentamiento global, ha producido una serie de deshielo en los glaciares, inundaciones y deslaves en demasía, así como también tiempos prolongados de sequías que provocan erosión; todas dadas de manera imprevista.

El extractivismo agrícola repercute también en el calentamiento global, pues la alteración del ciclo natural del clima, sea cual sea la tecnología usada, el uso de agrotóxicos, la expansión de la frontera agrícola, impide la realización normal de los ciclos naturales. En este contexto, la biodiversidad se encuentra claramente en peligro y riesgo eminente.

4. Derechos de la Naturaleza

Un sinnúmero de experiencias desastrosas, a causa de todas las formas de extractivismo, pone en serio riesgo la supervivencia humana y natural, que nos arroja a la 6ta extinción en 15 mil millones de años.⁴⁴

De acuerdo con Eduardo Gudynas, todas las formas de extractivismo, ya sea minero, petrolero o agrícola, han registrado una serie de violaciones a los Derechos Humanos y de la Naturaleza. De un total registrado de 32 derechos vulnerados por extractivismo, 32 hacen parte del extractivismo minero, 30 por extractivismo petrolero, y 28 por extractivismo agrícola.⁴⁵ El caso del monocultivo de brócoli no es la excepción, pues ha registrado una serie vulneraciones a los derechos humanos y de la naturaleza.

En este escenario, el uso de cañones antigranizo en el monocultivo de brócoli afectó no solo a la soberanía alimentaria, sino también a la naturaleza, en lo que concierne al control del clima, migración y muerte de animales a nivel meso, micro y macro del ecosistema, y desarrollo de los cultivos, plantas y árboles, etc. En otras palabras, la tecnología usada en el monocultivo de brócoli afectó el desarrollo normal de la naturaleza. Es en este contexto en el que surge la pregunta: ¿qué es la naturaleza y derechos de la naturaleza?

La necesidad de garantizar una vida digna para todos los seres del planeta en el contexto de varas acciones antropocéntricas y extractivistas, ha conllevado a replantear lo que comprendemos por naturaleza. Aunque la herencia cartesiana concibe a la

⁴⁴ Cormac Cullinam, *El Derecho Salvaje* (Quito: Universidad Andina Simón Bolívar, 2019), 45.

⁴⁵ Oscar Campanini, Marco Gandarillas y Eduardo Gudynas, *Derechos y violencias en los extractivismos. Extrahecciones en Bolivia y Latinoamérica* (Cochabamba: CEDI/ODDNN/CLAES, 2019), 26, file:///C:/Users/Samia/Downloads/ViolenciasyDerechosExtractivismos20Cap4.pdf.

naturaleza como ente de dominio, que ha servido para el desarrollo del capitalismo, existen otras formas de comprensión desde varios campos del saber, entre los cuales se encuentra la ciencia, en la que se concibe a la naturaleza como un todo, regido por sus propias leyes, incluso cosmológicas. El aporte desde las nacionalidades y pueblos indígenas al significado de la naturaleza ha sido crucial, pues no se alude solamente a la parte material de la naturaleza, sino también a su parte espiritual y consciente. De ahí se explican las prácticas de diálogo como el pedido de permiso para entrar a sitios sagrados, tomar o extraer algo de la naturaleza. En este sentido, y con la definición de la naturaleza, se ha establecido, los derechos de la naturaleza, dado que se respeta la existencia de ella, y por ende, se la cuida para preservar la vida de toda la naturaleza, incluida la del ser humano. En otros términos, la línea base de los derechos de la naturaleza se rige por normas y reglas, incluso morales, de convivencia entre el humano y la naturaleza.

En este escenario, la Constitución ecuatoriana del 2008, dentro del capítulo séptimo, establece los derechos de la naturaleza, en la que dicta las pautas de cuidado, preservación, restauración y conservación de la naturaleza. De este modo, los siguientes artículos garantizan:

Art. 71.- La naturaleza o Pacha Mama, donde se reproduce y realiza la vida, tiene derecho a que se respete integralmente su existencia y el mantenimiento y regeneración de sus ciclos vitales, estructura, funciones y procesos evolutivos.

Toda persona, comunidad, pueblo o nacionalidad podrá exigir a la autoridad pública el cumplimiento de los derechos de la naturaleza. Para aplicar e interpretar estos derechos se observarán los principios establecidos en la Constitución, en lo que proceda.

El Estado incentivará a las personas naturales y jurídicas, y a los colectivos, para que protejan la naturaleza, y promoverá el respeto a todos los elementos que forman un ecosistema.⁴⁶

Por su parte, el artículo 72 indica que:

Art. 72.- La naturaleza tiene derecho a la restauración. Esta restauración será independiente de la obligación que tienen el Estado y las personas naturales o jurídicas de indemnizar a los individuos y colectivos que dependan de los sistemas naturales afectados.

En los casos de impacto ambiental grave o permanente, incluidos los ocasionados por la explotación de los recursos naturales no renovables, el Estado establecerá los mecanismos más eficaces para alcanzar la restauración, y adoptará las medidas adecuadas para eliminar o mitigar las consecuencias ambientales nocivas.⁴⁷

Por otra parte, el artículo 73 indica lo siguiente:

⁴⁶ Ecuador, *Constitución de la República del Ecuador*, Registro Oficial 449, 20 de octubre de 2008, art. 71.

⁴⁷ *Ibíd.*, art. 72.

Art. 73.- El Estado aplicará medidas de precaución y restricción para las actividades que puedan conducir a la extinción de especies, la destrucción de ecosistemas o la alteración permanente de los ciclos naturales.

Se prohíbe la introducción de organismos y material orgánico e inorgánico que puedan alterar de manera definitiva el patrimonio genético nacional.⁴⁸

Por último, el artículo 74 menciona que:

Art. 74.- Las personas, comunidades, pueblos y nacionalidades tendrán derecho a beneficiarse del ambiente y de las riquezas naturales que les permitan el buen vivir.

Los servicios ambientales no serán susceptibles de apropiación; su producción, prestación, uso y aprovechamiento serán regulados por el Estado.⁴⁹

De este modo, los artículos 71 y 72, establecen mandatos ecológicos como el respeto a la existencia, mantenimiento y regeneración de los ciclos vitales así como a la restauración, mientras que los artículos 73 y 74 indican las aplicaciones y restricciones a la misma.

Retrospectivamente, las prácticas empleadas en el monocultivo de brócoli afectaron los derechos de la naturaleza en cuando no se respetó la existencia, mantenimiento y regeneración de los ciclos vitales de las plantas, de los cultivos, del agua, del clima, de los animales y microorganismos, etc. Sin embargo, a pesar del reconocimiento de los derechos de la naturaleza, la razón burguesa hace lo posible por desacreditar dichos derechos por considerarse una suerte de romanticismo pachamamista o sustentación mitológica.

5. Fundamentación ecológica y razón burguesa

Eduardo Gudynas estableció el término de fundamentación ecológica⁵⁰ para indicar que a partir de ello se menoscaban los derechos de la naturaleza, pues el planeta Tierra dispone aún de áreas naturales por explorar y explotar, motivo por el que los esfuerzos deben aunarse para renovar los medios técnicos y tecnológicos para explotar y obtener mejores réditos de la naturaleza.

En los años 70s, momento en el que el problema de la hambruna por sobrepoblación era un tema crucial a través de la obra de Paul Ehrlich, quien indicaba que

⁴⁸ *Ibíd.*, art. 73.

⁴⁹ *Ibíd.*, art. 74.

⁵⁰ Eduardo Gudynas, “Los derechos de la naturaleza en serio. Respuestas y aportes desde la ecología política” accedido 15 de abril de 2023, 243, <http://ecologiasocial.com/biblioteca/GudynasDerechosNaturalezaEnSerio11F.pdf>.

“un mínimo de 10 millones de personas, la mayoría niños, morirán de hambre durante cada año de la década de 1970,”⁵¹ Colin Clark, en respuesta a Ehrlich, indicaba que el tema de la sobrepoblación es un mito:

El crecimiento demográfico se ha producido, y seguirá produciéndose, como una consecuencia del progreso de la medicina y de la sanidad. Hace más dura la vida económica de aquellas comunidades que siguen viviendo con arreglo a los métodos de una agricultura tradicional; pero es la única fuerza con poder bastante para forzar a tales comunidades a cambiar sus métodos, y a la larga transformarse en sociedades mucho más avanzadas y productivas. El mundo posee todavía inmensos recursos físicos sin utilizar y aptos para la producción agrícola y minera. En las comunidades industriales son evidentes los beneficiosos efectos económicos de los grandes y expansivos mercados. Los principales problemas creados por la pobreza y el crecimiento de la población no son los de la pobreza, sino los de un aumento excepcionalmente rápido de la riqueza en ciertas regiones favorecidas de población en crecimiento, que atraen a nuevas poblaciones inmigrantes y lleva a sus ciudades a extenderse hasta proporciones inviables.⁵²

La solución para cubrir de alimentos a una población mundial cada vez más creciente, reside en la innovación de la tecnología para producir y aprovechar de mejor manera los recursos naturales, teniendo en cuenta que también aún existen áreas o espacios naturales que no han sido explorados, conocidos y explotados:

(Los recursos naturales) no se agotan, excepto cuando nuestros métodos agrícolas producen la erosión del suelo. Además la experiencia ha mostrado que el daño que hacen puede ser compensado. Por esta razón, la tierra permanece siempre con nosotros. Es un extraordinario error pensar que los rendimientos que obtenemos ahora de la tierra son los mayores que se puedan conseguir. Una parte muy importante de la tierra potencialmente agrícola del mundo está todavía por utilizarse, y la mayoría de la que se usa proporciona rendimiento muy por debajo de su plena capacidad.⁵³

A pesar que las predicciones de hambruna por sobrepoblación no se han cumplido, pues el crecimiento poblacional se ha ralentizado, del 2.09% en 1960 a 1.09% en 2018,⁵⁴ los nuevos regímenes alimentarios corporativos hacen hincapié en el problema de la hambruna por sobrepoblación para mantener el desarrollo de la agroindustria. En este sentido, con 7.837 mil millones de habitantes para el 2021, no es casual que el régimen corporativo alimentario solicitara un aumento del 70% de producción de alimentos para

⁵¹ Paul Ehrlich, *The population bomb* (New York: Ballantine, 1971), 3.

⁵² Colin Clark, *Crecimiento demográfico y utilización del suelo*, Biblioteca de la Ciencia Económica (Madrid: Alianza Editorial, 1968), 21-2.

⁵³ Colin Clark, *El mito de la sobrepoblación*, trad. Martín Sagrera, Colección Letra Viva (Caracas, Monte Ávila Editores, 1975), 7-8.

⁵⁴ Tim Harford, “Norman Borlaug: el hombre que salvó a millones de personas de la hambruna y recibió el Nobel de la Paz por su trabajo en México”, *BBC News Mundo*, Serie de la BBC “50 Things That Made the Modern Economy”, 17 de junio de 2019, párr. 37, <https://www.bbc.com/mundo/noticias-48607124>.

el año 2050, pues se estima, con una tasa de crecimiento del 0.9%,⁵⁵ para el mismo año⁵⁶ una población de 9.7 mil millones de habitantes, y para el 2100, 11.200 millones de habitantes.⁵⁷

Por último, cabe indicar que la idea de que existen recursos naturales por explorar y explotar se ha extendido a la acción de búsqueda de vida y recursos naturales en otros planetas de la Vía Láctea y del Universo en general.

⁵⁵ Datos Mundial, “Crecimiento de la población por país”, *DatosMundia.com*. Accedido el 14 de octubre de 2022, párr. 1, <https://www.datosmundial.com/crecimiento-poblacional.php>.

⁵⁶ Eric Holt-Giménez y Miguel Altieri, “Agroecología, soberanía alimentaria y la nueva revolución verde”, *Revista Agroecología* 8, n. ° 2, Universidad de Murcia, (2013): 65, <https://revistas.um.es/agroecologia/article/view/212201/168421>.

⁵⁷ Naciones Unidas. “Población Naciones Unidas”. Accedido el 14 de octubre de 2022, párr. 1, <https://www.un.org/es/global-issues/population>.

Capítulo segundo

Metodología

La presente investigación está estructurada en dos partes: 1) revisión bibliográfica sobre el tema de investigación y área de estudio; y, 2) recopilación e interpretación de información in situ a través de la observación directa, y a través de entrevistas realizadas a dirigentes y comuneros de San Isidro de Pujilí.

A continuación se detalla las etapas metodológicas mantenidas para la consecución de la presente investigación:

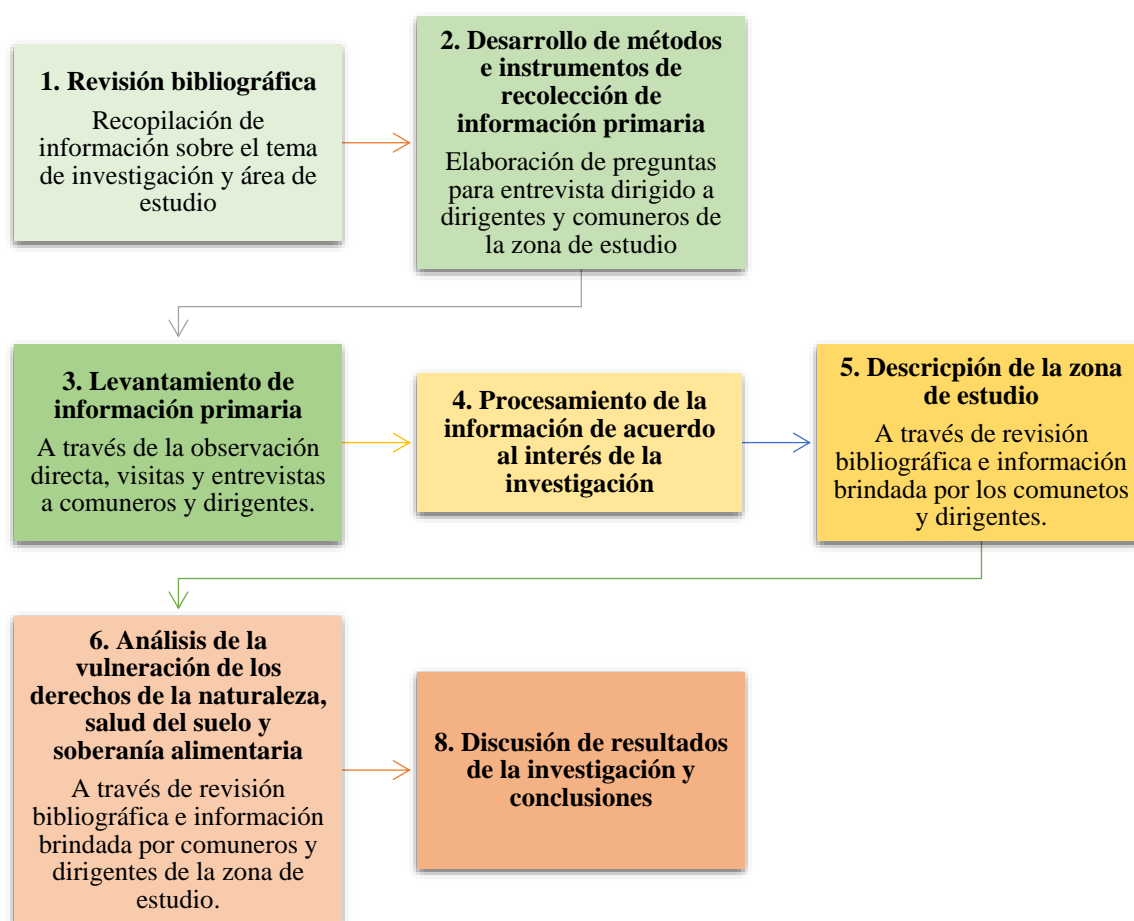


Figura 3. Metodología de investigación para efectos de la vulneración a los derechos de la Naturaleza en Pujilí, provincia de Cotopaxi, entre los años 2010-2020.

Fuente y elaboración propias

A continuación se explica con mayor detalle las etapas metodológicas de la investigación, las cuales fueron trabajadas con el apoyo y acompañamiento del tutor asignado.

1. Revisión bibliográfica

Como primer paso para la realización de la presente investigación, se indagó la bibliografía existente sobre el tema del monocultivo y sus afectaciones a los derechos de la naturaleza. Sin embargo, pudimos darnos cuenta que la bibliografía sobre el tema del monocultivo es demasiado amplia, pues existían teorías al respecto que indagaban sobre la relación del monocultivo y la conformación del mercado y del Estado nación, o la relación entre el monocultivo y la necesidad de paliar el hambre y la miseria en el mundo, etc. Es decir, existían diversas interpretaciones sobre el tema del monocultivo.

En este complejo escenario, se optó por tratar el tema del monocultivo como un problema histórico. Para ello, se hizo hincapié en el problema histórico fundamental que aqueja a las sociedades latinoamericanas, a decir, la herencia colonial que implicó, y sigue implicando, la conformación de una economía exportadora de materia prima y productos agrícolas. Por tanto, entendemos que dicha herencia colonial ha implicado toda una suerte de reconfiguración del capitalismo para acentuar el colonialismo en las sociedades latinoamericanas, y a partir de ello, garantizar la producción y exportación de materia prima y productos agrícolas. En este sentido, toda la innovación tecnológica surgida a partir de la revolución verde, y las teorías apocalípticas del hambre y de la miseria, han servido para acentuar el modo de producción capitalista, a partir de una herencia colonial.

Posteriormente, se revisó la bibliografía correspondiente a la producción de brócoli en Ecuador. En este sentido, la obra de María Rosa Yumbra sirvió de gran ayuda para vislumbrar, en un primer momento, que la provincia de Cotopaxi es la mayor exportadora de brócoli al mercado internacional, y en un segundo momento, entrever los problemas que aqueja la producción de brócoli en lo que concierne a la explotación laboral femenina.

Cabe mencionar que en el transcurso de la presente investigación, y ya en contacto con dirigentes e integrantes de la comunidad ancestral San Isidro, se logró acceder a documentación sobre la denuncia presentada por varios comuneros y dirigentes contra la empresa agroindustrial de brócoli Nintanga, en la que se hace mención sobre la vulneración a los derechos de la naturaleza, al acceso al agua, a la soberanía alimentaria, al régimen del Buen Vivir, etc. Estos documentos fueron de vital importancia para tejer una red de comprensión sobre los mecanismos utilizados para la producción de brócoli, teniendo en cuenta que dicha producción requiere de bastante cuidado, y que por tanto,

incluso las fuertes lluvias y/o granizos perjudican el cultivo de brócoli. En este sentido, se logró comprender la razón del uso de los cañones antigranizo, dispositivo tecnológico que sirve para dispersar las lluvias, pero sobre todo, sirvió para comprender la actuación de las comunidades, la empresa brocolera y el Estado frente al problema de la falta de lluvias, el uso de productos agrotóxicos, etc..

El problema de la falta de lluvias tiene estrecha relación con la afectación a la soberanía alimentaria y a los derechos de la naturaleza. Es por este motivo por el que se revisó la bibliografía correspondiente a lo que se entiende por naturaleza, y en este contexto, se puso de relieve los conocimientos de las nacionalidades y pueblos indígenas respecto a lo que se comprende por naturaleza. Es decir, en la concepción de la naturaleza, se dio mucha importancia a los conocimientos de taitas y mamás de las nacionalidades y pueblos indígenas, quienes conciben a la naturaleza no solamente como un ente material, sino también como un ente espiritual. Cabe indicar que también se hizo hincapié en la normativa ecuatoriana, con el afán de retroalimentar el paradigma de la naturaleza como sujeto de derechos.

En estrecha relación con los derechos de la naturaleza, cabe mencionar que se realizó una rápida revisión bibliográfica respecto a la teoría o razón burguesa que no concibe la idea de otorgar derechos a la naturaleza, sea por considerarla como un ser inerte fuente de ingresos económicos, o porque en el mundo actual existe todavía una inmensa área de exploración y explotación para la sobrevivencia del hombre, y que por tanto, no se justificaría la defensa de la naturaleza.

Por último, se realizó una revisión bibliográfica sobre la comunidad ancestral San Isidro. Es menester indicar que la información sobre la zona de estudio es muy escasa, y por tal motivo, se ha recogido la información más relevante sobre la ubicación geográfica y las características físicas y meteorológicas.

2. Métodos e instrumentos de recolección de información y levantamiento de información primaria

Para la obtención de información respecto a la comunidad ancestral San Isidro, así como conocer la problemática del monocultivo de brócoli en dicho sector, se realizaron entrevistas a los siguientes actores:

- *Dirigentes*: la información que brinda un dirigente es de suma importancia, ya que dispone información de primera mano, y que permite entrever los problemas

sociales con mayor facilidad. En este sentido, la entrevista realizada a un dirigente de la comunidad ancestral San Isidro fue de suma importancia, ya que su rol dirigenal permitió entrever los problemas que aquejan a las comunidades desde la llegada del monocultivo de brócoli. Es decir, a través de la experiencia del dirigente, es posible hilvanar redes sociales comunitarias que se entretejieron en un momento de crisis socio ambiental a través de marchas, denuncias, etc., así como permite entrever una transformación de las redes sociales comunitarias posterior a una sentencia favorable a las comunidades afectadas por el monocultivo de brócoli.

- *Comuneros*: la perspectiva o punto de vista de un comunero, también tiene vital importancia, ya que permite corroborar los criterios emitidos por otros actores, incluso dirigentes, que en gran medida caen en ciertos discursos que en cierta medida se alejan de la realidad, o no cuentan con la veracidad suficiente. Por otra parte, cabe indicar que la importancia de la voz de los comuneros reside en la capacidad de sintetizar de mejor manera los problemas sociales y ambientales, ya que se encuentran la mayor parte del tiempo en los sitios de conflicto. En este contexto, la voz de una comunera fue de gran importancia para conocer los mecanismos utilizados por la empresa agroindustrial de brócoli respecto al uso de las avionetas y la dispersión de lluvias, así como los daños ocasionados por el uso de productos agrotóxicos. De la misma manera, la voz de los comuneros permite entrever los cambios sociales y económicos producidos con la inmersión de un agente externo como la empresa agroindustrial de brócoli.

Tabla 4

Entrevistas realizadas

Nombre del entrevistado	Rol
Edith Rocío Copara Guamán	Miembro de la comunidad ancestral San Isidro
Porfirio Allauca Guamán	Dirigente comunidad ancestral San Isidro
David Vargas	Dirigente de la organización Jatarishun de Saquisilí

Fuente y elaboración propia

Cabe indicar que en la primera aproximación realizada al cantón Pujilí en el mes de julio del 2022, se tuvo el propósito de encontrar personas que brindaran información de primera mano sobre la problemática del monocultivo de brócoli en el sector. Tras varios acercamientos a aproximadamente 8 personas, solamente una persona pudo indicar brevemente la localización de la comunidad San Isidro, y la localización del monocultivo de brócoli, pero sin mayor detalle sobre la problemática de las empresas brocoleras.

Tras varias averiguaciones, se logró dar con la ubicación del dirigente Porfirio Allauca y de la comunera Edith Copara, quienes supieron brindar información de manera precisa, resumida y detallada sobre los problemas sociales y ambientales a partir del monocultivo, teniendo en cuenta que el Sr. Porfirio Allauca fue uno de los 3 dirigentes que habían llevado el proceso judicial en contra de la empresa agroindustrial de brócoli Nintanga. Es por este motivo por el que se han realizado varias visitas a dichos actores, y razón por la cual la presente investigación ha optado por centrarse en los testimonios de dichos actores, por las razones arriba mencionadas.

La información obtenida a partir de las entrevistas realizadas permitió identificar los problemas sociales y ambientales que produjo la inmersión de la empresa agroindustrial de brócoli en el sector, sobre todo por el mecanismo de dispersión de lluvias a través de los cañones antigranizo. De la misma manera, permitió entrever, en la línea de tiempo, la transformación social del conflicto contra las empresas brocoleras. De este modo, se pudo conocer una configuración social de las comunidades a partir del año 2008, y una transformación del conflicto con las empresas a fines de la década del 2010, y principios del 2020.

Por otra parte, las entrevistas permitieron comprender el nivel de afectación, no sólo de la dispersión de las lluvias y la afectación a la economía de la zona, a la soberanía alimentaria, al derecho al agua, etc., sino también de los productos agrotóxicos, y su relación con la afectación a los derechos de la naturaleza. En este sentido, se logró conocer que los cultivos aledaños se encuentran afectados, así como también se ha evidenciado la reducción de animales silvestres en la zona.

3. Procesamiento de la información

Debido a que se realizaron varias visitas a los actores sociales para realizar las entrevistas, y por ende, son varias horas de grabación en audio y video, se ha optado por

escoger los testimonios más neurálgicos de las entrevistas, y han sido incorporadas en la presente investigación, de acuerdo a la temática y al interés de la presente investigación. Es decir, al interior de una entrevista existe información que muchas veces no puede ser incorporado a una investigación debido a que no cumple con el objetivo de la misma. Es por este motivo por el que se ha dividido las entrevistas de acuerdo a la temática e interés de la investigación: 1) afectación del monocultivo de brócoli a los derechos de la naturaleza y soberanía alimentaria; 2) transformación social del conflicto antes de la sentencia, y luego de la sentencia favorable a las comunidades; 3) el conflicto actual por el agua, y el surgimiento de conflictos intracomunitarios.

3.1 Límites de la investigación

Entre los propósitos principales de la presente investigación fue levantar información a partir de entrevistas realizadas a trabajadores de la empresa agroindustrial de brócoli, con la finalidad de conocer de mejor manera los mecanismos utilizados para la dispersión de lluvias, así como el nivel de toxicidad de los productos agrotóxicos que se utilizan en la producción de brócoli, y de esta manera, obtener una aproximación más convincente sobre las afectaciones a los derechos de la naturaleza y a la soberanía alimentaria de la comunidad San Isidro. Sin embargo, debido al control y a la prohibición de emitir comentario alguno sobre lo que sucede puertas adentro de la empresa agroindustrial de brócoli, se ha visto impedido obtener dicha información, a pesar de algunos intentos fallidos.

Por otra parte, cabe mencionar el intento de comprensión sobre las técnicas, mecanismos, tecnología y sustancias químicas utilizadas para dispersar las lluvias, sin embargo, se ha visto impedida por el desconocimiento de conceptos físicos y químicos, y cómo dichos compuestos químicos operan en el medio ambiente. Es decir, existe un desconocimiento sobre la alteración del clima a través de las ondas de choque ionizante producidos por los cañones antigranizo, y cómo afectan el clima y coadyuvan al calentamiento global. De la misma manera, existe un desconocimiento sobre el compuesto químico denominado como yoduro de plata que son emanados a través de las avionetas, rayos láser y/o dispositivos de manipulación de control climático, y cómo producen afectaciones al medio ambiente y a la salud humana.

En este complejo escenario, por tanto, no se ha podido expandir la investigación sobre la afectación a los derechos de la naturaleza a partir de los compuestos químicos y sus consecuencias para controlar o manipular el clima.

Por último, cabe indicar que se han realizado encuestas a través de la plataforma de Google Drive (124 encuestas recibidas), con la finalidad de obtener la apreciación sobre la afectación a los derechos de la naturaleza y la soberanía alimentaria por el monocultivo de brócoli. Sin embargo, la imprecisión sobre el número total de la población de la comunidad San Isidro ha imposibilitado realizar la fórmula estadística para obtener el universo de la población. Cabe tener en cuenta que de acuerdo a la versión de los dirigentes, existe un aproximado de 780 comuneros.

A pesar de ello, cabe indicar que las encuestas aplicadas se estructuraron en 3 secciones: la primera sección concierne a la percepción sobre la vulneración a los Derechos de la Naturaleza; la segunda sección corresponde a la percepción de la vulneración a la soberanía alimentaria; y, la tercera sección trata sobre los cambios sociales y culturales por la presencia de la empresa agroindustrial de brócoli.

4. Descripción de la zona de estudio

Para la descripción de la zona de estudio se revisó la bibliografía concerniente a estudios sobre alguna temática en la comunidad de San Isidro. A partir de ello, en concordancia con la observación y experiencia directa en la zona de estudio, se logró identificar la ubicación geográfica y las características físicas y meteorológicas. De la misma manera, se ha identificado de forma general la altitud de la provincia de Cotopaxi, y las condiciones climatológicas que hacen posible la producción de brócoli.

5. Análisis de las vulneraciones a los derechos de la naturaleza y soberanía alimentaria por el monocultivo de brócoli

Para comprender las vulneraciones a los derechos de la naturaleza y a la soberanía alimentaria por el monocultivo de brócoli, es necesario conocer, en primer lugar, cuáles son los mecanismos de producción de brócoli, y de qué manera afectan o han afectado a la naturaleza y a la soberanía alimentaria. Para dicho propósito, se ha revisado información secundaria respecto al monocultivo de brócoli en Ecuador, a través de la cual se ha obtenido como resultado la explotación laboral, en primer lugar, y en segundo lugar,

se ha recopilado información acerca de las afectaciones al ecosistema por el uso de productos agrotóxicos, expansión agrícola, etc. En este sentido, cabe indicar que tras las visitas a la comunidad de San Isidro, y tras el contacto con el dirigente de la comunidad, se logró acceder a la documentación del proceso judicial llevado a cabo entre los años 2008-2011. Por lo tanto, se facilitó la comprensión sobre la necesidad de dispersión de lluvias, así como el entendimiento sobre las afectaciones a la naturaleza y a la soberanía alimentaria por la carencia del agua.

6. Discusión de los resultados de la investigación y conclusiones

Con el levantamiento y procesamiento de la información primaria, se pudo vislumbrar la complejidad social y ambiental producido entre el periodo 2010 – 2020. Es decir, se logró comprender la dinámica social producida a partir de la llegada de la empresa agroindustrial de brócoli, y cómo se transformó 10 años después. En este sentido, se obtiene como resultado una transformación social del conflicto que gira en torno al control y acceso al agua, que ha conllevado a peleas intracomunitarias, sin tener en cuenta que la mayor parte del caudal de agua es cooptado por las empresas brocoleras.

Por otra parte, y a partir del conflicto del agua, se ha enfocado el estudio sobre la afectación a la naturaleza y soberanía alimentaria como las principales consecuencias de la dispersión de lluvias a través de las avionetas y otros dispositivos de manipulación y control climático. En este sentido, se logró también entrever los mecanismos de control y cooptación utilizados por la empresa, para persuadir a dirigentes y comuneros sobre la necesidad laboral en una empresa agroindustrial. Entonces, todos estos elementos confabulan para garantizar la producción de brócoli, y mermar en cierta medida los conflictos sociales.

Capítulo tercero

Resultados y discusión

1. Descripción de la zona de estudio

1.1 Ubicación geográfica

La comunidad ancestral autónoma San Isidro se encuentra ubicada a 10 minutos, aproximadamente, en vehículo particular hacia el sureste del cantón Pujilí, de la provincia de Cotopaxi, entre las montañas ancestrales *Yurak Wasi* (casa blanca). Limita al norte con la quebrada Angahua, comunidades de Cuturivi Chico y Cruz Pamba; al sur limita con la comunidad San Rosa de Cochaloma; al este limita con el barrio 20 de diciembre y la hacienda San Isidro; y, al occidente limita con la comunidad La Playa y Cuturivi Chico.⁵⁸



Figura 4. Mapa ubicación de la comunidad San Isidro.

Fuente: Instituto Geofísico Militar.

Elaboración: propia.

1.2 Características físicas y meteorológicas

⁵⁸ Juan Gabriel Pacha Andagana y Alex Benjamin Simaluisa Chancusi, “Impacto del patrimonio cultural inmaterial y natural sobre el potencial turístico de la comunidad San Isidro, Cotopaxi” (tesis de pregrado, Universidad Estatal Amazónica, 2020), 20, <https://repositorio.uea.edu.ec/bitstream/123456789/769/1/T.TUR.B.UEA.%20%204190.pdf>.

En la parte baja y a sus alrededores de la comunidad ancestral San Isidro, la tierra es plana, lo que facilita y permite la producción agropecuaria, mientras que en la parte alta hace parte del sistema montañoso, y por tanto, muestra un relieve irregular. Cabe señalar que la tierra es seca debido a las faltas de lluvia y agua de riego. Por otra parte, cabe indicar que la temperatura anual promedio es de 12 °C⁵⁹.

1.3 Características generales de la provincia de Cotopaxi para la producción de brócoli

El rango altitudinal de la provincia de Cotopaxi “varía desde los 90 msnm en la parroquia Moraspungo del Cantón Pangua, asciende hasta los 4.880 msnm en la cordillera occidental en el sector de la comunidad de Apagua, desciende a los 2760 msnm en la ciudad de Latacunga (...).⁶⁰ En este sentido, cabe indicar que la altura óptima para la producción de brócoli oscila entre los 2600 y 3300 msnm.⁶¹

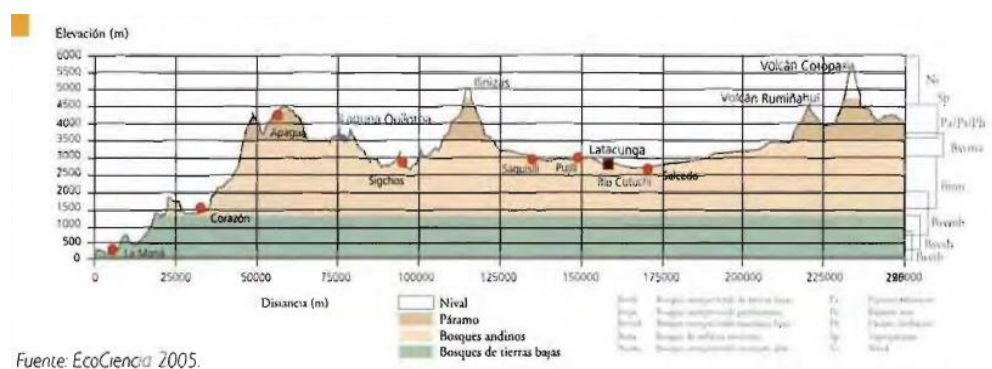


Figura 5. Mapa Altitudinal de la provincia de Cotopaxi
Fuente: Atlas socioambiental de Cotopaxi 2006
Elaboración: Christian Martínez

La temperatura de la provincia de Cotopaxi oscila entre 10 °C y 16 °C, y dispone de tierras húmedas. La producción de brócoli requiere de temperaturas entre 15 °C y 18 °C.⁶²

La provincia de Cotopaxi dispone de “características físicas (topografía plana, textura media, suelo profundo, bien drenados y sin pedregosidad) y químicas (pH neutro,

⁵⁹ *Ibíd.*, 21.

⁶⁰ Ecuador Gobierno Autónomo Descentralizado de la Provincia de Cotopaxi, *Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial Cotopaxi 2025*, versión 11 de julio de 2018, 5, https://www.cotopaxi.gob.ec/images/Documentos/PDYOT-COTOPAXI-11julio_2018.pdf.

⁶¹ *Ibíd.*, 18.

⁶² Julio Toledo, *Cultivo del brócoli*, Manual RI, n.º 01 (Lima: Instituto Nacional de Investigación Agraria-INIA. Estación Experimental Agraria Donoso-Huaral, 2003) 12, <https://hdl.handle.net/20.500.12955/895>.

baja salinidad, alta fertilidad y alto contenido de materia orgánica)”⁶³ para la producción de brócoli, teniendo en cuenta también la ubicación del país en la línea equinoccial, que significa que los rayos solares caen perpendicularmente, y confiere un color único a la pella del brócoli.⁶⁴

2. Mecanismos de control del clima

Para la consecución de la presente investigación, entre los meses de agosto a octubre del 2022, se realizaron varias visitas a la comunidad ancestral San Isidro de Pujilí, en las cuales se pudo constatar la sequía del lugar y la falta de lluvia. En este sentido, cabe indicar que se logró observar en varias ocasiones la formación de nubes de color plomo oscuro, que dan la sensación de caída de lluvia; sin embargo, en un tiempo aproximado de 20 a 30 minutos, dichas nubes se dispersaban.

2.1 Control del clima con avionetas

Después de la expulsión de los cañones antigranizo de las empresas brocoleras por varias comunidades cotopaxenses entre los años 2009 y 2010, se han registrado denuncias y quejas de varias comunidades aledañas a los monocultivos de brócoli por el control de lluvias, esta vez con avionetas, que ha afectado la economía y la soberanía alimentaria. Aunque no se ha logrado corroborar el mecanismo utilizado por las avionetas para dispersar las nubes, empíricamente los lugareños indican que no es casualidad la dispersión de lluvias justo en el momento en el que sobrevuelan avionetas cuando hay claros indicios de lluvia. Es decir, la empresa agroindustrial de brócoli ha innovado los mecanismos y la tecnología de control de clima, pues caso contrario la producción de brócoli no sería posible.

En una de las visitas realizadas a la comunidad ancestral San Isidro de Pujilí, una comunera indicó que justamente el día jueves 6 de octubre, un día antes de la visita, alrededor de las nueve de la mañana, se avizoró una avioneta de color roja que sobrevolaba entre las nubes, y que después de dicha acción, las nubes se habían dispersado:

⁶³ De la Torre, Análisis del desarrollo agroindustrial del brócoli en Ecuador”, 18.

⁶⁴ Humboldt Teodoro De la Torre Carofilis, “Análisis del desarrollo agroindustrial del brócoli en Ecuador, tomando como alternativa la producción y la comercialización del brócoli deshidratado al mercado europeo en el periodo 2000-2008” (tesis de maestría, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, 2010), 15.

Sí, ayer era clarito. Todos los días están, sino que ayer estaba más clarito; la nube así negritas aquí. Vino la avioneta y, como de adrede, se fue siguiendo la neblina, y se fue las nubes. Hoy también así no más ya vuelta, como para esos brocoleros mismo. Y bien bajito era hoy.⁶⁵



Figura 6. Sobrevuelo de avioneta captada por comuneros que indican como principal responsable la dispersión de lluvias.

Desde hace algunos años atrás, existe una gran variedad de evidencias del sobrevuelo de avionetas alrededor de los monocultivos de brócoli, ya sea a través fotos por mensajes de whatsapp, o en videos de Facebook o Youtube. Sin embargo, al no conocer el mecanismo utilizado por las avionetas, presenta una dificultad para iniciar una demanda por reincidencia de afectación al derecho al agua, al régimen del Buen Vivir, a la soberanía alimentaria, etc.:

Hicieron un pacto con la aviación civil, porque dice, como aquí en Latacunga está la aviación civil, entonces a ratos hay dudas que no es necesariamente que bombardean, sino es el ruido que han sabido dispersar las nubes.⁶⁶

La empresa agroindustrial de brócoli, además de utilizar nueva tecnología y nuevos mecanismos de dispersión de nubes, ha presentado nuevas formas de gestión para el control de lluvias, entre ellas se encuentra la relación con la aviación civil de Cotopaxi. De acuerdo a los comuneros, existe relación con la aviación civil, aunque ésta lo haya negado a través de un comunicado oficial en la que se indica que las avionetas que

⁶⁵ Edith Copara, entrevistada por la autora, 07 de octubre de 2022.

⁶⁶ Porfirio Allauca, entrevistado por la autora, 07 de octubre de 2022.

sobrevuelan son para transporte de pasajeros y entrenamiento de pilotos, y no para fumigación o aspersión.⁶⁷

En este escenario, cabe recalcar el cambio de uso de tecnología, mecanismos, etc., de dispersión de lluvia por parte de la empresa agroindustrial de brócoli, pues entre los años 2008 y 2011 utilizaban los cañones antigranizo, que emitían ondas de choque ionizante para dispersar la lluvia, mientras que ahora utilizan avionetas que de acuerdo a varias investigaciones, emiten compuestos químicos como el yoduro de plata o el dióxido de carbono congelado, conocido también como hielo seco. Cabe indicar que dichos compuestos químicos son altamente tóxicos, y afectan tanto al ecosistema como al ser humano.⁶⁸

2.2 Nuevos mecanismos de control del clima

Tras varias visitas a la comunidad ancestral de San Isidro, y tras varios acercamientos y conversaciones con los comuneros, se pudo conocer la existencia de una nueva forma de dispersión de las lluvias. Es decir, además del uso de avionetas, existe una nueva tecnología para dispersar las lluvias a base de rayos láser o voladores a colores, que son disparados sin ruido alguno entre las 6 pm y 7 pm. Cabe indicar que no ha sido posible fotografíarlos debido a la baja definición de las cámaras de los equipos celulares que disponen algunos de los miembros de la comunidad, sin embargo los comuneros aseguran verlos:

Antes de la pandemia hubo otro levantamiento, porque habían hecho de cambiar la tecnología de controlar la lluvia. Entonces, investigamos, los voladores. En la zona de Cuenca, me parece, ahí habían sabido utilizar voladores. Si va a llover mucho o está lloviendo mucho, mandan voladores y se desplazan las nubes. Entonces, más o menos con ese principio, bueno, es como unas luces que habían hecho. Lastimosamente nosotros no tenemos cámara con esa capacidad de que pueda salir en la imagen. Hemos sacado la foto, pero no aparece nada, pero a simple vista se puede ver. Eso lo manejan más a las 6 y 7 de la noche; las nubes vienen, y empiezan no más como voladores a colores, pero con silenciadores, no suenan nada. Entonces, eso envían y ya no llueve.⁶⁹

⁶⁷ Ecuador Dirección General de Aviación Civil, “Cotopaxi sede de conferencia: Mitos y Verdades de la Aviación y el Clima”, accedido 27 de noviembre de 2022, párr. 7, <https://www.aviacioncivil.gob.ec/4966-2/>.

⁶⁸ Tamar Sola, “Yoduro de Plata y la Siembra de Nubes”, *Moleqla*, n.º 32 (2018): 19-20, https://www.upo.es/cms1/export/sites/upo/moleqla/documentos/Numero32/Numero_32.pdf.

⁶⁹ Porfirio Allauca, entrevistado por la autora, 27 de agosto de 2022.

En el mes de noviembre del 2020, una masiva concentración de comuneros indígenas y campesinos se registró en el sector Piedra Colorada, en la provincia de Cotopaxi, en rechazo a las empresas brocoleras por el bombardeo a las nubes a través del uso de avionetas. En este contexto, el testimonio de Rafael Negrete, dirigente de la organización Jatarishun y manifestante de aquel entonces, es reveladora en tanto que pone de relieve el uso de otra tecnología para dispersar las lluvias, y que puede tener estrecha relación con el uso de rayos láser o voladores a colores, descrito en líneas anteriores:

“Entonces ahora manejan otra tecnología, entonces no se puede decir no. Hemos visto también esas avionetas, cuando pasan esas avionetas, las nubes se dispersan. Entonces, ese es nuestro motivo que estamos aquí.”⁷⁰

Decimos que el testimonio del dirigente de la organización Jatarishun es reveladora en tanto que en su comentario alude a dos formas de tecnología utilizada para la dispersión de lluvias, aunque el uso de las avionetas es la más explícita. Al respecto, creemos que una denuncia formal y pública sobre el uso de otra tecnología para dispersar las lluvias no se ha realizado debido a cuestiones de carácter organizativo.

3. La transformación social del conflicto con las brocoleras

De acuerdo a la revisión de la denuncia presentada por varias comunidades contra la empresa Nintangá en el año 2009, y de acuerdo a la versión de los comuneros, se vislumbra una transformación del conflicto entre las comunidades afectadas por el monocultivo de brócoli y la empresa agroindustrial de brócoli. Es decir, entre los años 2008 y 2011 se presenta una concentración y aglutinación de varias comunidades para luchar en contra de la empresa Nintangá y las consecuencias ambientales y sociales que ello implica, hasta lograr la expulsión de los cañones antigranizo de las plantaciones de brócoli. Aunque dicha concentración y aglutinación comunitaria se mantiene a lo largo de la década del 2010, sin embargo, se presenta una fractura organizacional a partir de la masiva concentración y movilización de fines de década.

En el mes de noviembre del 2020, varias organizaciones indígenas y sociales se aglutinaron en el estadio de Cusubamba para rechazar el bombardeo a las nubes por parte de las empresas brocoleras que provocaron la dispersión de lluvias. En este hecho social,

⁷⁰ Rafael Negrete, “Masiva protesta en Cotopaxi contra empresa que usa métodos para dispersar nubes y alejar el agua”, video de YouTube, declaraciones como dirigente contra las empresas brocoleras, 2020, 0:32, <https://www.youtube.com/watch?v=csVbbhMByn4>.

transmitido por Facebook Live, se identificaron a varios personajes del ámbito político, quienes persuadían a los directivos de las empresas brocoleras y autoridades públicas para llegar a un acuerdo favorable para las comunidades afectadas por la falta de lluvias. Sin embargo, el hecho de la movilización social, así como la presencia de dichos personajes de la política, generaría ciertos inconvenientes con los dirigentes y comunidades afectadas debido a que la movilización se transformó en una plataforma política para realizar campañas políticas, o para ocupar espacios políticos. El siguiente testimonio da cuenta de la fractura organizacional producida por la movilización y los personajes de la política ecuatoriana:

Sí, eso fue en Cusubamba (refiriéndose al plantón en noviembre del 2020). En estadio reunieron. El tema es que ahí era por esto justo. Entonces a mí me llamaron incluso. Yo no me fui. Yo dije con ellos no me voy porque, o sea la lucha se convierte en politiquería, y yo no estoy para eso. Si quieren reunamos y hagamos las cosas bien como nosotros hicimos. Yo tengo todo el proceso. Incluso sería reincidente de lo que ya hay una sentencia. Entonces podríamos hacer una demanda bien, bien puesta, pero nunca, no vinieron. Entonces, supuestamente ahí habían llegado a un acuerdo, algo así, con la empresa, que ya no va a utilizar.⁷¹

Como resultado de dicha movilización, se obtuvo el compromiso de parte de las autoridades públicas para regular e impedir el sobrevuelo de avionetas. Sin embargo, poco tiempo después, el sobrevuelo de avionetas continuaría. Un comunero nos supo indicar que después de dicha concentración masiva, el sobrevuelo de avionetas “si pararon, pero nos convencieron”.⁷²

En este escenario, cabe recalcar que en la concentración y movilización en contra del bombardeo a las nubes, se registraban sobrevuelos de avionetas que fueron denunciados por los manifestantes, y que a simple vista se podría interpretar como provocación a los manifestantes, o un mecanismo de convencimiento a la gente para indicar que el sobrevuelo de avionetas transcurre como en cualquier día normal, incluso en un momento álgido, y que por tanto, no tendría ninguna relación con las empresas brocoleras. Sin embargo, un comunero nos supo decir que al interior de dichas avionetas se transportaban dirigentes comunitarios, quienes habían sido transportados por las autoridades públicas, en posible contubernio con la empresa agroindustrial de brócoli,

⁷¹ Porfirio Allauca, entrevistado por la autora, 27 de agosto de 2022.

⁷² En el mes de febrero del 2020, el gobernador de Cotopaxi, Héctor González, aseveró que las avionetas ya no sobrevolarían el cielo del territorio cotopaxense. Sin embargo, en el mes de noviembre del 2020 nuevamente emerge el problema por el sobrevuelo de avionetas y el bombardeo a las nubes para que no lloviese.

para indicar que dichas avionetas no tienen relación alguna con las empresas brocoleras, ni sistemas de fumigación o aspersión.

3.1 Transformación social del conflicto por el acceso al agua

El conflicto socio ambiental en la comunidad ancestral San Isidro, iniciado en el año 2008, y que perdura hasta la actualidad, a pesar la transformación del conflicto social con las empresas brocoleras, tiene una causa común: el acceso al agua. Es decir, entre los años 2008 y 2011, las comunidades afectadas por el monocultivo de brócoli emprenden una lucha en contra de las empresas brocoleras para expulsar los cañones antigranizo que afectaba la producción local, la soberanía alimentaria, el derecho al acceso al agua, etc. La lucha y movilización social se prolonga durante la década del 2010 e inicios del 2020 por la misma causa: el derecho al acceso al agua, que se ha visto impedida por la modificación de las técnicas, tecnologías y mecanismos de las empresas brocoleras para impedir la lluvia. Sin embargo, para fines de la década del 2010 e inicios del 2020, el conflicto social se transforma, pues las comunidades entran en conflicto entre ellas por el acceso al agua, y no entran en un conflicto directo con las empresas brocoleras.

En resumen, nosotros hemos enfrentado varios conflictos. Y, bueno, después de este conflicto, como que ya nos quedamos, y ahora estamos enfrentando otro conflicto. Y de una u otra manera, es la misma línea de causa de las empresas que ellos llevan la mayor cantidad de agua, y a nosotros ya no quisieron dar agua, y por eso nos metimos a hacer todo este tema de área de protección hídrica, y por eso estamos enfrentando una situación súper compleja. Ya vamos para dos años de un conflicto bien bien fuerte.⁷³

Tras varias visitas a la zona de estudio, se pudo corroborar la falta de lluvia, así como la sequía que padecen los campos, por lo cual la agricultura familiar campesina se ha visto impedida. Sin embargo, la noticia más dolorosa fue conocer que la comunidad ancestral de San Isidro no dispone de agua continua para riego y consumo humano ya durante seis meses; es decir, no disponían de agua desde el mes de abril del 2022. Es por este motivo por el que los comuneros se habían visto obligados a comprar agua que proveen los tanqueros, así como emprender un proyecto de área de protección hídrica de Los Llanganates para garantizar el acceso al agua. Este proyecto evidentemente generó malestar con la comunidad de Yacubamba, pues indican que no habían sido consultados, y además consideran que los ojos de agua pertenecen a dicha comunidad, y no a la

⁷³ Porfirio Allauca, entrevistado por la autora, 03 de septiembre de 2022.

comunidad San Isidro. Es decir, el proyecto de área de protección hídrica afectaría los bienes hídricos y territoriales de la comunidad de Yacubamba, motivo por el cual solicitaban dar de baja dicho proyecto.

Entre los meses de octubre y noviembre del 2020, circulaban en las redes sociales la noticia sobre un ataque inesperado a los comuneros de San Isidro por parte de personas extrañas. Se escuchaba que la razón principal de dicho ataque habría sido por el control del agua. Sin embargo, ya en el proceso de la realización de la presente investigación, se supo que los comuneros de Yacubamba habían atacado sorpresivamente a los comuneros y dirigentes de la comunidad San Isidro por temas del control y acceso al agua, lo que habría obligado a que varias personas agredidas y lastimadas se refugiaran en otras provincias a fin de precautelar su integridad física y psicológica.

En este escenario, y de acuerdo a la versión de los comuneros de San Isidro, el conflicto intracomunitario por el control y acceso al agua se debe a las estrategias de cooptación de personas, en especial dirigentes, por parte de la empresa brocolera:

Hay un conflicto fuerte que estamos viviendo en la zona, pero es por el tema del agua. O sea, a la final es un problema fuerte en la zona, como que la gente, cansado de luchar, y también no ha habido líderes que puedan realmente enfrentar, porque han sido muy débiles para, por el tema económico, o sea, se venden. Por ejemplo, ahorita mismo hay dos líderes; uno es tercerizador, y otro alquila camionetas para la gente, entonces, les tiene súper controlado a la gente.⁷⁴

De acuerdo a la versión de varios comuneros de San Isidro, en el año 2008-2009, alrededor de 34 dirigentes habrían emprendido la lucha y acción judicial en contra de la empresa brocolera Nintangá, sin embargo, solamente 3 dirigentes habrían culminado el proceso judicial entre el año 2010-2011. Esto debido a que varios dirigentes habrían desertado de la acción judicial, o a su vez, habrían sido cooptados por la empresa brocolera mediante diferentes mecanismos, ya sea como tercerizador o alquilador de camionetas. Al parecer, esta práctica de cooptación se ha perpetuado y profundizado en los últimos años, motivo por el cual, emprender una lucha y/o movilización social resulta bastante complicado en la actualidad:

El problema es que la gente no se organiza y no hace la lucha, y nosotros como estamos con este conflicto (refiriéndose al conflicto por temas de acceso al agua), nos tienen ahí acorralados. No logramos salir, y lastimosamente nosotros somos pocos en relación a los de arriba (refiriéndose a los comuneros de Yacubamba), y la gente de acá abajo no se unen como debería ser. Hay algunos que si quieren a la lucha y algunos que no. Es que

⁷⁴ Porfirio Allauca, entrevistado por la autora, 27 de agosto de 2022.

piensan que uno o dos días saliendo ya se acaba el problema, y no es así pues. Si se pondría un proceso judicial, se demora años, y de ahí sostener eso es complicado.⁷⁵

Comuneros y dirigentes comparten la idea de que en la actualidad el conflicto socio ambiental se ha transformado por la nueva reconfiguración de los actores sociales. Si bien en el año 2008 se emprende una lucha directa entre las empresas brocoleras y las comunidades afectadas por el monocultivo de brócoli, en la actualidad se configura y aparece en el escenario social un nuevo actor:

Es un triángulo de actores que nos complica. Como consecuencia es, digo es por la presencia de las empresas que ocupan la mayor cantidad de agua, y nosotros tenemos que estar mendigando agua al Estado, y enfrentándonos entre nosotros, mientras la empresa disfruta del agua, y está feliz mientras ve peleándonos entre nosotros. Ese es, como digo, la consecuencia actual de la presencia de las empresas.⁷⁶

La empresa agroindustrial de brócoli ha utilizado diversos mecanismos de persuasión y control de las comunidades. En este sentido, se puede intuir que el tercer actor al que se alude correspondería a la comunidad de Yacubamba, pues se sabe que varias personas, jóvenes en especial, trabajan en las empresas brocoleras. Sin embargo, también se puede tener mayor certeza que el tercer actor correspondería al mismo Estado, pues también se evidencia una transformación de comportamiento respecto a las empresas brocoleras.

El comportamiento del Ministerio del Ambiente en el año 2009 dista mucho del comportamiento del Ministerio del Ambiente del año 2022. Es decir, en el año 2009, los informes técnicos de dicha cartera de Estado respecto a los cañones antigranizo y la afectación auditiva, la vida silvestre, etc., es sumamente importante para ganar el juicio emprendido contra la empresa brocolera. Sin embargo, el Ministerio del Ambiente del año 2022 tiene otro comportamiento afín a la empresa brocolera, pues indica desconocer el conflicto intracomunitario surgido a partir del proyecto de área de protección hídrica de Los Llanganates con la comunidad de Yacubamba.

3.2 Situación del control y acceso al agua

De acuerdo al programa televisivo 360, realizado en el mes de agosto de 2021, la mitad del caudal de agua que baja de la montaña, y que se redistribuye entre las

⁷⁵ Porfirio Allauca, entrevistado por la autora, 07 de octubre de 2022.

⁷⁶ ⁷⁶ Porfirio Allauca, entrevistado por la autora, 03 de septiembre de 2022.

comunidades, entre ellas la comunidad San Isidro, se dirige hacia la empresa agroindustrial de brócoli Nintanga, mientras que la otra mitad del caudal se reparte entre 550 comuneros, entre ellos, los comuneros de San Isidro.⁷⁷



Figura 7. Uso de gran cantidad de agua a través de aspersores en el monocultivo de brócoli en San Isidro de Pujilí. Foto tomada en el mes de octubre de 2022.

Resulta impresionante el nivel de acaparamiento de agua por parte de las empresas brocoleras. En este sentido, cabe indicar que, además de recibir la mitad del caudal de agua que baja de los cerros, la empresa brocolera habría realizado pozos para bombear agua desde el subterráneo:

Ellos (la empresa brocolera) tienen su propia agua, porque brócoli necesita cualquier cantidad de agua. Ellos llevan más de 200 litros por segundo para todas esas haciendas. 200 litros por segundo, imagínese lo que es, es todo un río, pero no les alcanza, y por eso tienen que bombear agua del subterráneo. Cuatro pozos tienen ellos.⁷⁸

En este complejo y delicado escenario, y debido a la falta de agua, los comuneros de San Isidro habían presentado el proyecto de área de protección hídrica ante el Ministerio del Ambiente, para proteger 1771 hectáreas de páramo y bosque,⁷⁹ con la finalidad de garantizar el acceso al agua. Pero, debido al proceso engorroso que dicho proyecto conlleva, inclusive se encontraban en la necesidad de buscar la forma de bombear y extraer agua del subterráneo, tal como la empresa brocolera lo ha hecho.

⁷⁷ Visión 360, “Conflicto por el agua en Cotopaxi”, video de YouTube, sobre el conflicto de agua en Pujilí, 2021, 1:47, <https://www.youtube.com/watch?v=UYrBwh0GKFM>.

⁷⁸ Porfirio Allauca, entrevistado por la autora, 03 de septiembre de 2022.

⁷⁹ Visión 360, “Conflicto por el agua en Cotopaxi”, video de YouTube, sobre el conflicto de agua en Pujilí, 2021, 2:02, <https://www.youtube.com/watch?v=UYrBwh0GKFM>.

4. Monocultivo de brócoli y afectación a los derechos de la naturaleza y a la soberanía alimentaria

El acaparamiento del agua por parte de la empresa brocolera constituye el principal factor de afectación a los derechos de la naturaleza y de la soberanía alimentaria. Es decir, el agua es uno de los elementos vitales fundamentales que permite y garantiza la vida de toda la naturaleza. La falta de dicho líquido vital afecta a todas las formas de vida humana y no humana. De la misma manera podemos decir respecto a la soberanía alimentaria, pues si las tierras no disponen de agua, difícilmente puede producir.

A pesar que el tema de los derechos de la naturaleza aparenta no ser un tema importante, debido a que el problema central que enfrenta la comunidad San Isidro reside en el control y acceso al agua para la sobrevivencia humana, cabe indicar que existen otros factores que afectan a los derechos de la naturaleza y a la soberanía alimentaria: los productos agrotóxicos.

4.1 Productos agrotóxicos y soberanía alimentaria

De acuerdo al programa televisivo 360, aparte del acaparamiento del agua por parte de la empresa brocolera, los comuneros denunciaban las fumigaciones realizadas a las 5 de la mañana que afectaba a los cultivos aledaños.⁸⁰ De igual manera, los comuneros indican que las fumigaciones se realizan con maquinaria entre las 3:00 y 5:30 de la mañana. En este contexto, se puede argüir que las fumigaciones realizadas en las madrugadas se deben a las estrategias tomadas por las empresas brocoleras: para eliminar todo tipo de plaga que generalmente recorren y se alimentan en horas de la madrugada (insectos, bichos y microorganismos), por un lado, y por otro lado, para no alertar a los comuneros con los fuertes olores que provocan los productos agrotóxicos.

La forma de fumigación es a máquina, entonces eso en el viento. Y en ese tiempo hacían de día, y eso era insoportable; o sea, a cualquier persona le daba ganas de vomitar, porque era insoportable.⁸¹

Tras una visita a la zona de estudio en horas de la tarde, se pudo constatar que la fumigación efectivamente se realizaba con maquinaria, la cual disponía en la parte trasera

⁸⁰ Visión 360, “Conflicto por el agua en Cotopaxi”, video de YouTube, sobre el conflicto de agua en Pujilí, 2021, 7:51, <https://www.youtube.com/watch?v=UYrBwh0GKFM>.

⁸¹ Porfirio Allauca, entrevistado por la autora, 03 de septiembre de 2022.

del tractor un gran recipiente en la cual se almacenaba el producto agroquímico. En este sentido, cabe recalcar que las fumigaciones no se realizan solamente en horas de la madrugada, sino también a horas de la tarde, entre las 6 pm y 7 pm, teniendo en cuenta que también en horas de la noche recorren las plagas para alimentarse.



Figura 8. Fumigación con maquinaria agrícola, alrededor de las 18:20, en el monocultivo de brócoli de San Isidro de Pujilí. Foto tomada en el mes de octubre de 2022.

Cabe tener en cuenta que las fumigaciones de productos agrotóxicos no tienen impacto solamente en el área de producción de brócoli, sino que se esparce a través del viento hacia los cultivos aledaños, y/o árboles de capulí, por ejemplo:

Desde que llegaron ellos (refiriéndose a la empresa brocolera) no se puede cosechar el capulí como antes se cosechaba. O sea, en plena floración se caen las flores y ya no carga. Hay años que carga un poco; por ejemplo, el año pasado no tuvimos más que para no olvidar del capulí. Se quedaron unas cuantas ramitas cargados. Ahora está echando flores, como ven, sería bueno que saquen fotos de eso, pero está muy poco, y yo creo que este año tampoco vamos a tener capulí.⁸²

Con la misma suerte ha corrido el cultivo de maíz, pues de acuerdo a los comuneros, necesita un tratamiento (quizás refiriéndose al uso de productos agrotóxicos) para que pueda desarrollarse, ya que la polilla, la lancha, etc., provocan que se pudra antes de su florecimiento y maduración. A ello hay que agregar el hecho meteorológico como la helada, que impacta sobre todo en suelos secos; es decir, impacta los cultivos de las comunidades aledañas, mientras que el monocultivo de brócoli no se ve afectada, pues su suelo permanece húmedo.

⁸² Porfirio Allauca, entrevistado por la autora, 03 de septiembre de 2022.

En este escenario, cabe indicar que tanto el acaparamiento del agua, así como las fumigaciones con productos agrotóxicos, han vulnerado la soberanía alimentaria del sector, en tanto que impiden el desarrollo de los cultivos de las comunidades aledañas al monocultivo de brócoli.

4.2 Productos agrotóxicos y derechos de la naturaleza

En el primer capítulo se ha esbozado de manera general lo que entendemos por derechos de la naturaleza, y cómo han sido afectados dichos derechos a partir del monocultivo. Por tanto, llegados a este punto, podemos decir que los derechos de la naturaleza han sido afectados tanto por el uso de productos agrotóxicos, así como el impedimento de las lluvias a través de las avionetas.

Si regresamos la mirada al punto anterior, sobre la fumigación a maquinaria de productos agrotóxicos, y lo ponemos en contraste con la afectación a todos los organismos y microorganismos, podremos darnos cuenta el nivel de afectación al derecho a la vida, al derecho a la existencia, al derecho al hábitat de todo ser vivo. En otras palabras, debido a la fumigación de productos agrotóxicos, se ha notado considerablemente la reducción numérica de animales silvestres, sea por muerte o por migración a otros lugares para sobrevivir:

En cuanto a animales, hemos perdido lo que es el zorro, el zorrillo el negro con rayita blanca. En toda la influencia del brócoli ya no hay. Ya no hay la raposa; no hay el chucuri; y en cuanto a aves, las tórtolas porque las tórtolas eran las aves que más existían porque comían el pikuyo, la pepa del pikuyo, del pasto, y también otros cultivos que habían en la zona.⁸³

En este escenario, cabe explicitar que las fumigaciones de productos agrotóxicos ha producido un efecto cascada sobre la cadena alimenticia de los animales, lo que ha provocado su reducción numérica. Es decir, todo tipo de bichos que se alimentan de las plantas contaminadas por productos agrotóxicos, sirven de alimento para animales como la lagartija, que de igual forma sirve de alimento para las aves carroñeras como los gavilanes, que al encontrarse intoxicadas, mueren. Por tal motivo, otro grupo de animales ha migrado hacia otros hábitats para sobrevivir, o se encuentran en un proceso alarmante de extinción.

⁸³ Porfirio Allauca, entrevistado por la autora, 03 de septiembre de 2022.

Cabe indicar que la reducción numérica de animales silvestres, sea por muerte o migración, se debe también a la expansión de la frontera agrícola que supone todo tipo de monocultivo, y que supone la destrucción de los hábitats de gran parte de animales silvestres.

Tras varias visitas realizadas a la zona de estudio, se pudo constatar que el monocultivo de brócoli colinda con el bosque, y que supone la expansión de la frontera agrícola, siempre y cuando sea posible. Por lo tanto, tanto la expansión agrícola así como el uso de productos agrotóxicos confluyen para la reducción numérica de animales silvestres, teniendo en cuenta que el hecho de que el monocultivo de brócoli colinde con el bosque, significa que los productos agrotóxicos se esparzan con mayor facilidad hacia los hábitats naturales por la cercanía que representa.

4.3 Derechos de la naturaleza y salud del suelo

Tras las visitas realizadas al monocultivo de brócoli en la zona de estudio, aparte de visualizar el uso de gran cantidad de agua a través de los aspersores, la fumigación de productos agrotóxicos con maquinaria, así como la expansión agrícola, se pudo constatar que la producción de brócoli se encuentra bajo la modalidad de siembra denominado como surcos pareados, o coloquialmente conocido como *lomo de pescado*, que sirve para maximizar la producción. Obviamente, esto implica mayor consumo de agua de riego, así como mayor uso de productos agrotóxicos.



Figura 9. Monocultivo de brócoli con la modalidad de siembra de surco pareado para maximizar la producción. Foto tomada en el mes de octubre de 2022.

Si se toma en cuenta que desde el año 2008 hasta la presente fecha se ha mantenido el monocultivo de brócoli, se puede entender que tras 12 años de producción de brócoli existe un cansancio en la tierra por la pérdida de nutrientes que ello implica. Es decir, la tierra requiere obligatoriamente cultivos rotativos con la finalidad de preservar los nutrientes, y de esta manera, conservar la salud del suelo. Pero, en el caso del monocultivo, existen nutrientes en el suelo que fenecen, y por tal motivo, son suplidos a través de fertilizantes sintéticos o agrotóxicos que afectan al ciclo natural de la tierra y de la naturaleza.

Tras las visitas a la zona de estudio, se logró observar gran cantidad de plantas de brócoli que se encontraban con las hojas marchitas. Esto no se debe a la falta de agua, ya que en anteriores párrafos se ha indicado que la empresa dispone de gran cantidad de agua de riego; o por falta de cuidado, ya que la hacienda de producción de brócoli cuenta con un gran número de trabajadores; o por sequía o excesivo sol o calor. Por lo tanto, la presencia de hojas marchitas en las plantas de brócoli se debe al cansancio de la tierra, pues al no contener suficientes nutrientes naturales, pierde la capacidad de producción, a pesar del intento de suplirlos con agrotóxicos como los fertilizantes que salinizan la tierra.

Varios estudios han destacado que el monocultivo, en un periodo de tiempo determinado, degrada el suelo por la falta de nutrientes y la alta salinización del mismo. Esto provoca la infertilidad del suelo, que puede traducirse como una enfermedad, tal cual como en cualquier otro ser vivo. Quizás sea este el motivo por el que la empresa brocolera opta por arrendar las tierras, o persuadir y/o convencer a comuneros para que produzcan el brócoli en sus parcelas, con la finalidad de diversificar el uso de los suelos.

Conclusiones

El conflicto socio ambiental principal que ha provocado el monocultivo de brócoli en la comuna San Isidro es el acceso al agua. La mitad del caudal de agua es destinado para la empresa agroindustrial, mientras que el resto debe repartirse entre los comuneros. A pesar de haber ganado el juicio de Acción de Protección para dejar de lado el uso de los cañones antigranizo, principal causante de la falta de agua, la empresa Nintangha ha innovado la tecnología y ha utilizado nuevos mecanismos de persuasión y coacción a los comuneros, hasta el punto de dirigir el conflicto entre las propias comunidades.

Hoy en día nos encontramos en una crisis mundial por el acceso al agua, por lo que en el año 2010 las Naciones Unidas reconoció el derecho al agua. En este sentido, el caso de la comuna San Isidro constituye solamente una pequeña muestra de lo que está ocurriendo a nivel mundial, sobre todo en aquellos territorios en las que se ha perpetuado toda forma de extractivismo.

El problema por el acceso y disponibilidad de agua constituye el principal elemento de afectación a los derechos humanos y de la naturaleza, entre los que se encuentra la vulneración a la soberanía alimentaria, el derecho al acceso al agua, el impedimento del desarrollo normal y natural del ecosistema, etc. Sin embargo, es necesario tener en cuenta también los demás factores que vulneran los derechos humanos y de la naturaleza, a saber, el uso de productos agrotóxicos así como también la expansión de la frontera agrícola.

A pesar que el problema del uso de productos agrotóxicos y la expansión de la frontera agrícola no se ha explicitado de forma profunda por parte de los comuneros de San Isidro, ya que la sobrevivencia humana está en juego por el acceso al agua, tiene la misma relevancia e importancia que el derecho al agua, puesto que altera los ciclos naturales del ecosistema, mata una gran biodiversidad, así como también afecta a las personas y sus cultivos, pues, obliga el uso de productos agrotóxicos para no perder la producción.

Bibliografía

- Acosta, Alberto. “El buen vivir para la construcción de alternativas”. *Rebelión*, 18 de julio de 2008. <https://rebellion.org/el-buen-vivir-para-la-construccion-de-alternativas/>.
- Almendáriz, Mónica. “Cotopaxi al aire”. Programa televisivo. 2009.
- Axayacatl, Olmo. “Países productores de brócoli”. *Blog Agricultura*. Publicado el 14 de mayo de 2022. <https://blogagricultura.com/paises-productores-brocoli/>
- . “Países que importan y exportan brócoli”. En *Blog Agricultura*. Publicado el 11 de junio de 2022. <https://blogagricultura.com/paises-comercializadores-brocoli/>.
- Badii, Mohammad, y S. Varela. “Insecticidas organofosforados: efectos sobre la salud y el ambiente”. *Cultura científica y tecnológica*, n. °28 (2015): 5-17. <https://erevistas.uacj.mx/ojs/index.php/culcyt/article/view/375>.
- Badouin, Roberto. “El monocultivo y las economías atrasadas”. *Foro Internacional* 2, n. °2 (6), (1961): 278-99. <http://www.jstor.org/stable/27736992>.
- Borlaug, Norman. “Acabar con el hambre en el mundo. La promesa de la biotecnología y la amenaza del fanatismo anticientífico”. *Fisiología vegetal*, n. ° 2, vol. 124, (2000). doi: 10.1104/pp.124.2.487.
- Brassel, Frank, Patricio Ruiz, y Alex Zapatta. “La estructura agraria en el Ecuador: una aproximación a su problemática y tendencias”. En *¿Reforma agraria en el Ecuador?: viejos temas, nuevos argumentos*. Frank Brassel, Stlain Herrera y Michel Laforge eds. Quito: SIPAE, 2008. <https://biblio.flacsoandes.edu.ec/libros/digital/41933.pdf>.
- Bravo, Elizabeth. *Derechos de la Naturaleza. Un punto de vista bio-geo-físico*. Quito: Acción Ecológica y Naturaleza con Derechos, 2022.
- Campanini, Oscar, Marco Gandarillas y Eduardo Gudynas. *Derechos y violencias en los extractivismos. Extrahecciones en Bolivia y Latinoamérica*. Cochabamba: CEDI/ODDNN/CLAES, 2019. <file:///C:/Users/Samia/Downloads/ViolenciasyDerechosExtractivismos20Cap4.pdf>.
- Canal 36, y VTV Producciones. “Cotopaxi al aire: un espacio para el análisis de los problemas de la ciudad y de la provincia”, 2009.
- Carvajal, Ricardo. “Aves y abejas, otras víctimas de las bombas antigranizo”. *El Sol del Pueblo*. 2 de junio de 2023. <https://www.elsoldepuebla.com.mx/local/canones->

antigranizo-afectan-el-ecosistema-puebla-lluvias-granizo-clima-sequia-aves-y-abejas-otras-victimas-de-las-bombas-antigranizo-como-funcionan-las-bomas-antigranizo-5752735.html.

- Ceccon, Eliane. “La revolución verde: tragedia en dos actos.” *Ciencias* 1. Nº 91. Universidad Nacional Autónoma de México. (2008): 21-29. <https://www.redalyc.org/pdf/644/64411463004.pdf>.
- Clark, Colin. *Crecimiento demográfico y utilización del suelo*. Biblioteca de la Ciencia Económica. Madrid: Alianza Editorial, 1968.
- . *El mito de la sobrepoblación*. Trad. Martín Sagrera. Colección Letra Viva. Caracas: Monte Ávila Editores: 1975.
- Cullinam, Cormac. *El Derecho Salvaje*. Quito: Universidad Andina Simón Bolívar, 2019.
- Datos Mundial. “Crecimiento de la población por país”. *DatosMundial.com*. Accedido el 14 de octubre de 2022. <https://www.datosmundial.com/crecimiento-poblacional.php>.
- Diario La Hora. “Sigue el control a la cangahua en Cotopaxi”. 22 de marzo de 2019. <https://www.lahora.com.ec/noticias/sigue-el-control-a-la-cangahua-en-cotopaxi/>.
- De la Torre, Humboldt. 2010. “Análisis del desarrollo agroindustrial del brócoli en Ecuador, tomando como alternativa la producción y la comercialización del brócoli deshidratado al mercado europeo en el periodo 2000-2008”. Tesis de maestría. Pontificia Universidad Católica del Ecuador.
- Ecuador Acción Ecológica. “Ecuador: los sectores que se favorecen: brócoli”. *Bilaterals.org*, 27 de marzo de 2015. <https://www.bilaterals.org/?ecuador-los-sectores-que-se-27154&lang=en>.
- Ecuador *Constitución de la República del Ecuador*, Registro Oficial 449. 20 de octubre de 2008.
- Ecuador Juzgado Quinto de lo Civil del Cantón Pujilí, “Sentencia”. En *Juicio n.º: 05102-2009-0248*. 16 de septiembre de 2009.
- Ecuador Dirección General de Aviación Civil. “Cotopaxi sede de conferencia: Mitos y Verdades de la Aviación y el Clima”. Accedido el 27 de noviembre de 2022. <https://www.aviacioncivil.gob.ec/4966-2/>.
- Ecuador Gobierno Autónomo Descentralizado de la Provincia de Cotopaxi. *Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial Cotopaxi 2025*. Versión 11 de julio de 2018. https://www.cotopaxi.gob.ec/images/Documentos/PDYOT-COTOPAXI-11julio_2018.pdf.

- Ecuador Ministerio del Ambiente. “Informe sobre denuncia presentada por parte de la señora Pilar Venegas en contra de la empresa Nintanga – Provefrut”. 30 de marzo de 2009.
- Ehrlich, Paul. *The population bomb*. New York: Ballantine, 1971.
- El Comercio. “Grave sequía destruyen los cultivos en Cotopaxi”. 03 de marzo de 2016. <https://www.elcomercio.com/actualidad/ecuador/cotopaxi-sequia-cultivos-denuncia.html>.
- García, Eduardo. “Investigando el ecosistema”. *Investigación en la escuela*. Universidad de Sevilla. 2003. https://www.uasb.edu.ec/casa-andina/wp-content/uploads/sites/13/2023/06/Manual-de-estilo-5ta-edicion_figuras_may2023.pdf.
- Gaud, William. “La revolución verde: logros y temores”. Agbioworld. Org. Washington, DC. 08 de marzo de 1968. <https://www.agbioworld.org/biotech-info/topics/borlaug/borlaug-green.html>.
- Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático. *Calentamiento global de 1,5*. OMM y PNUMA. 2019. https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/2/2019/09/IPCC-Special-Report-1.5-SPM_es.pdf.
- Gudynas, Eduardo. “Los derechos de la Naturaleza en serio. Respuestas y aportes desde la ecología política”. En *La Naturaleza con derechos. De la filosofía a la práctica*. Quito: Abya-Yala, 2011. <https://ecopolitica.org/los-derechos-de-la-naturaleza-en-serio-respuestas-y-aportes-desde-la-ecologia-politica/>.
- Guzmán, Eugenio, María Teresa de la Garza Carranza, Samuel Rebollar, y Juvencio Hernández. “La producción de brócoli bajo riego en Guanajuato, México: 1980-2011”. *Análisis Económico* 31, n.º 78. Universidad Autónoma Unidad Azcapotzalco-México, (2016): 77-91. <http://www.analysiseconomico.azc.uam.mx/index.php/rae/article/view/43/42>
- Harford, Tim. “Norman Borlaug: el hombre que salvó a millones de personas de la hambruna y recibió el Nobel de la Paz por su trabajo en México.” *Serie de la BBC “50 Things That Made the Modern Economy”*. *BBC News Mundo*. 17 de junio de 2019. <https://www.bbc.com/mundo/noticias-48607124>.
- Heinisch, Claire. “Soberanía alimentaria: un análisis de concepto”. En *Comercialización y soberanía alimentaria*. Editado por Francisco Hidalgo, Pierril Lacroix y Paola Román. Quito: SIPAE, 2013.

- [https://repositoriointerculturalidad.ec/jspui/bitstream/123456789/32719/1/Comercializaci%
c3%b3n%20y%20soberan%c3%ada%20alimentaria.pdf](https://repositoriointerculturalidad.ec/jspui/bitstream/123456789/32719/1/Comercializaci%c3%b3n%20y%20soberan%c3%ada%20alimentaria.pdf).
- Hobsbawn, Eric. *En torno a los orígenes de la revolución industrial*. 4.ª ed. México: Siglo Veintiuno, 1974.
- Holt-Giménez, Eric, y Miguel Altieri. “Agroecología, soberanía alimentaria y la nueva revolución verde.” *Revista Agroecología* 8, n.º. 2. Universidad de Murcia, (2013): 65-72. <https://revistas.um.es/agroecologia/article/view/212201/168421>.
- Houtart, Francois, y María Rosa Yumbla. “El brócoli amargo”. Comité para la abolición de las deudas ilegítimas-CADTM, 21 de diciembre de 2013. https://www.cadtm.org/El-brocoli-amargo_.
- INEC. 2010. “Instituto Nacional de Estadística y Censos, Información Censal”. www.ecuadorencifras.gob.ec. <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/informacion-censal-cantonal/>.
- Jordán, Fausto. “Reforma agraria en el Ecuador”. *Proceso agrario en Bolivia y América Latina*. La Paz: CIDES-UMSA Posgrado en Ciencias del Desarrollo PLURAL editores, 2003. <http://biblioteca.clacso.edu.ar/Bolivia/cides-umsa/20120904031218/13reforma.pdf>.
- La Gaceta. “Movilización contra empresas brocoleras”, 11 de noviembre de 2020. <https://lagaceta.com.ec/movilizacion-contras-empresas-brocoleras/>.
- Le, Julie. “El brócoli en Ecuador: la fiebre del oro verde. Cultivos no tradicionales, estrategias campesinas y globalización”. *Anuario Americanista Europeo*. Trad. Natàlia D’Aquino. Consejo Europeo de Investigaciones Sociales en América Latina (2009): 261-288. <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00679543/document>.
- Malthus, Thomas. *Primer ensayo sobre la población*. 3.ª ed. El Libro de Bolsillo. Madrid: Alianza Editorial, 1970.
- Marini, Ruy. *Dialéctica de la dependencia*. 3.ª ed. Serie Popular Era 22. México: Ediciones Era, S. A., 1977.
- Martínez, Joan, y Jordi Roca. “La economía como sistema abierto. Dos visiones de la economía: la economía neoclásica y la economía ecológica”. En *Economía Ecológica y Economía Ambiental*. México: Fondo de Cultura Económica, 2015.
- Mattelart, Armand. “Prefiguración de la ideología burguesa. Lectura ideológica de una obra de Malthus.” *El Trimestre Económico* 38, n.º 149(1), (1971): 145-88. <http://www.jstor.org/stable/20856187>.

- Montenegro, Freddy, Melissa Ramos Bayas y Francisco Hidalgo Flor. *“Inequidades y tierra: diagnóstico de la política y estructura nacional de tierra en el Ecuador”*. Quito: Editorial Universitaria, 2021.
- Naciones Unidas. “El Acuerdo de París”. Accedido 15 de abril de 2023. <https://www.un.org/es/climatechange/paris-agreement>.
- Naciones Unidas. “Desafíos globales. Agua”. Accedido el 15 de abril de 2023. <https://www.un.org/es/global-issues/water>.
- Naciones Unidas. “Población Naciones Unidas”. Accedido el 14 de octubre de 2022. <https://www.un.org/es/global-issues/population>.
- Negrete, Rafael. “Masiva protesta en Cotopaxi contra empresa que usa métodos para dispersar nubes y alejar el agua”. Video de YouTube, declaraciones como dirigente contra las empresas brocoleras, 2020. <https://www.youtube.com/watch?v=csVbbhMByn4>.
- Olano, Magdiel. “Protestan en Oriental por presunto uso de cañones antigranizo”. 22 de septiembre de 2020. <https://revistalacampina.mx/2020/09/22/protestan-en-oriental-por-presunto-uso-de-canones-antigranizo/>.
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura FAO. *Glosario de agricultura orgánica*. Roma, 2009. <https://web.archive.org/web/20210601171051/http://www.fao.org/3/as989t/as989t.pdf>.
- Organización Mundial de la Salud. “Radiaciones ionizantes: efectos en la salud y medidas de protección”. 29 de abril de 2016. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/ionizing-radiation-health-effects-and-protective-measures>.
- Pacha Andagana, Juan Gabriel, y Alex Benjamin Simaluisa Chancusi. “Impacto del patrimonio cultural inmaterial y natural sobre el potencial turístico de la comunidad de San Isidro, Cotopaxi”. Tesis de pregrado, Universidad Estatal Amazónica, 2020. <https://repositorio.uea.edu.ec/bitstream/123456789/769/1/T.TUR.B.UEA.%20%204190.pdf>.
- Pástor, Carlos, Luciano Concheiro y Juan Wahren. “Contexto internacional”. En *Atlas. Los grupos económicos agroalimentarios. ¿Quién decide lo que producimos, exportamos y consumimos?* Coord. Carlos Pástor Pazmiño, 19-34. Quito: Ediciones La Tierra, 2019.

- Picado, Wilson. “Revolución verde (Tercer Mundo, 1941-2020)”. En Diccionario del Agro Iberoamericano. Ed. Alejandra Salomón y José Muzlera. 3.ª ed. Buenos Aires: José Muzlera, 2021. <https://www.teseopress.com/diccionarioagro/chapter/revolucion-verde-tercer-mundo-1941-2020/>.
- Piketty, Thomas. *El capital en el siglo XXI*. Trad. Eliane Cazenave-Tapie Isoard. Bogotá: Fondo de Cultura Económica, 2014.
- Rodríguez, Adriana, y Viviana Morales. “Los derechos de la naturaleza en diálogo intercultural: una mirada a la jurisprudencia sobre los páramos andinos y los glaciares indios”. *Revista Deusto Journal of Human Rights*, n.º 6 (2020): 99-123. <https://doi.org/10.18543/djhr.1909>.
- Romero Jara, Fabián Patricio. “Agricultura familiar campesina y riego en la serranía ecuatoriana. Medio siglo de dinámicas territoriales en el sistema de riego Chambo-Guano”. Tesis maestría, Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales, Sede Ecuador, 2018. TFLACSO-2018FPRJ.pdf.
- Sánchez, Ana, Tatiana Vayas, Fernando Mayorga y Carolina Freire. “Producción de brócoli en Ecuador”. *Observatorio económico y social de Tungurahua*. Universidad Técnica de Ambato. <https://blogs.cedia.org.ec/obest/wp-content/uploads/sites/7/2020/12/Brocoli-en-Ecuador.pdf>.
- Santi, Marlon. “Ecuador: rechazo a las empresas brocoleras en los territorios de los pueblos indígenas Cantón Salcedo”. *Biodiversidad*. Boletín de prensa, 08 de abril de 2010, https://www.biodiversidadla.org/Noticias/Ecuador_rechazo_a_las_empresas_brocoleras_en_los_territorios_de_los_pueblos_indigenas_Canton_Salcedo.
- Sola, Tamar. “El Yoduro de Plata y la Siembra de Nubes”. *Moleqlla*, n.º 32 (2018): 19-21. https://www.upo.es/cms1/export/sites/upo/moleqlla/documentos/Numero32/Numero_32.pdf.
- Svampa, Maristella. “Consenso de los commodities, giro exoterritorial y pensamiento crítico en América Latina”. *Revista Osal*, n.º 32 (2012), pp. 15-38.
- Toledo, Julio. *Cultivo del brócoli*. Manual RI, n.º 01. Lima: Instituto Nacional de Investigación Agraria-INIA. Estación Experimental Agraria Donoso-Huaral, 2003. <https://hdl.handle.net/20.500.12955/895>.

- Visión 360. “Conflicto por el agua en Cotopaxi”. Video de YouTube, sobre el conflicto de agua en Pujilí, 2021. <https://www.youtube.com/watch?v=UYrBwh0GKFM>.
- Vélez, Carla. 2010. “Aproximación a la dinámica espacial de la frontera agrícola en el Ecuador”. Tesis de pregrado. Pontificia Universidad Católica del Ecuador. <http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/10267/TESIS-%20PUCE-%20V%C3%A9lez%20Proa%C3%B1o%20Carla.pdf?sequence=1>.
- Yumbra, María Rosa. “Fuerza de trabajo femenina en la agricultura de exportación de brócoli en Cotopaxi (Debate agrario-rural)”. *Revista Ecuador Debate*, n.º 94. Quito: CAAP, (2015): 131-144. <http://hdl.handle.net/10469/9608>.

Anexos

Anexo 1: Producción mundial de brócoli y coliflor del año 2000 al 2020 (toneladas)

Orden	País	Año 2000 Producción obtenida (t)	Año 2010 Producción obtenida (t)	Año 2020 Producción obtenida (t)	Participación 2000-2010 (%)	Participación 2020 (%)
1	China	5,794,859	7,545,200	9,487,465	41,54	37,20
2	India	4,720,000	5,988,500	8,840,00	32,97	34,6
3	España	482,899	511,100	746,510	2,81	2,9
4	Italia	518,030	427,407	365,360	2,35	1,4
5	Francia	387,355	370,968	257,130	2,04	1,0
6	Pakistán	196,892	313,414	185,493	1,73	0,7
7	Estados Unidos	322,958	284,900	1,259,135	1,57	4,9
8	Polonia	248,200	252,325	240,800	1,39	0,9
9	Reino Unido	217,900	188,300	175,674	1,04	0,7
10	México	305,227	79,453	686,788	0,44	2,7
11	Turquía	ND	ND	311,391	ND	1,2
12	Bangladesh	ND	ND	283,157	ND	1,1
13	Argelia	ND	ND	242,990	ND	1,0
14	Indonesia	ND	ND	204,238	ND	0,8
15	Japón	ND	ND	190,493	ND	0,7
16	Vietnam	ND	ND	155,070	ND	06
17	Bélgica	ND	ND	131,900	ND	0,5
18	Alemania	ND	ND	122,680	ND	0,5
19	Egipto	ND	ND	118,041	ND	0,5
20	Guatemala	ND	ND	116,538	ND	0,5

Fuente: Eugenio Guzmán, y Olmo Axayacatl 2022

Elaboración: Propia

**Anexo 2: Países exportadores de brócoli y coliflor del año 2000 al 2020
(toneladas)**

Orden	País	Exportación año 2000 (t)	Exportación año 2009 (t)	Exportación año 2020 (t)	Participación año 2009 (%)	Participación año 2020 (%)
1	España	203,840	242,080	397,950	25.38	28,0
2	Francia	191,793	157,800	108,672	16.54	7,6
3	México	51,045	105,012	318,458	11.01	22,4
4	Estados Unidos	74,246	89,866	119,456	9.42	8,4
5	China	22,716	59,323	98,112	6.22	6,9
6	Ecuador	70	55,056	ND	5.77	ND
7	Italia	72,870	48,838	76,351	5.12	5,4
8	Guatemala	41,101	37,649	38,375	3.95	2,7
9	Países Bajos	10,303	25,815	48,166	2.71	3,4
10	Alemania	9,296	20,992	11,214	2.20	0,8
11	Belarús	ND	ND	37,481	ND	2,6
12	Polonia	ND	ND	23,404	ND	1,6
13	Irán	ND	ND	20,948	ND	1,5
14	Canadá	ND	ND	16,492	ND	1,2
15	Bélgica	ND	ND	13,739	ND	1,0
16	Jordania	ND	ND	11,496	ND	0,8
17	Usbekistán	ND	ND	11,312	ND	0,8
18	Reino Unido	ND	ND	10,452	ND	0,7
19	Egipto	ND	ND	7,031	ND	0,5
20	Vietnam	ND	ND	6,188	ND	0,4
21	Australia	ND	ND	4,515	ND	0,3

Fuente: Eugenio Guzmán, y Olmo Axayacatl 2022

Elaboración: Propia

Anexo 3: Países importadores de brócoli y coliflor del año 2000 al 2020 (toneladas)

Orden	País	Importaciones año 2000 (t)	Importaciones año 2009 (t)	Importaciones año 2020 (t)	Participación año 2009 (%)	Participación año 2020 (%)
1	Canadá	46,435	140,759	109,025	19.34	9,8
2	Reino Unido	89,502	87,301	128,654	12.00	11,5
3	Alemania	82,608	66,056	79,768	9.08	7,1
4	Francia	40,598	42,002	51,754	5.77	4,6
5	Malasia	20,953	39,194	60,818	5.39	5,4
6	Países Bajos	22,833	28,388	48,79	3.90	4,4
7	República Checa	14,057	24,658	22,211	3.39	2
8	Italia	9,454	22,098	19,572	3.04	1,8
9	Bélgica	23,376	21,166	31,487	2.91	2,8
10	Dinamarca	8,539	15,686	16,903	2.16	1,5
11	México	9,242	7,088	ND	0.97	ND
12	Estados Unidos	ND	ND	98,972	ND	8,9
13	Polonia	ND	ND	40,923	ND	3,7
14	Tailandia	ND	ND	33,739	ND	3
15	Portugal	ND	ND	31,585	ND	2,8
16	Singapur	ND	ND	23,618	ND	2,1
17	El Salvador	ND	ND	19,762	ND	1,8
18	Qatar	ND	ND	17,689	ND	1,6
19	China (Taiwán)	ND	ND	17,52	ND	1,6
20	Emiratos Árabes	ND	ND	16,023	ND	1,4
21	Irlanda	ND	ND	14,543	ND	1,3

Fuente: Eugenio Guzmán, y Olmo Axayacatl 2022

Elaboración: Eugenio Guzmán 2016