

Universidad Andina Simón Bolívar

Sede Ecuador

Área de Ambiente y Sustentabilidad

Maestría de Investigación en Cambio Climático, Sustentabilidad y Desarrollo

**Resiliencia de los sistemas agroecológicos y sistemas agrícolas
campesinos convencionales frente al cambio climático en la parroquia
Ayora, provincia de Pichincha**

Pablo Javier Andrade Molina

Tutor: Fernando José Larrea Maldonado

Quito, 2022



Cláusula de cesión de derecho de publicación

Yo, Pablo Javier Andrade Molina, autor de la tesis intitulada “Resiliencia de los sistemas agroecológicos y sistemas agrícolas campesinos convencionales frente al cambio climático en la parroquia Ayora, provincia de Pichincha”, 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 Cambio Climático, Sustentabilidad y Desarrollo 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 no se lo haga para obtener beneficio económico. Esta autorización incluye la reproducción total o parcial en los formatos virtual, electrónico, digital, óptico, como usos en red local y en internet.
2. Declaro que en caso de presentarse cualquier reclamación de parte de terceros respecto de 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.

01 de noviembre de 2022



Firma: _____

Resumen

El cambio climático antropogénico sigue siendo un problema de carácter mundial y las predicciones generadas desde la academia no son alentadoras para la humanidad y mucho menos para los agricultores campesinos de países del sur global. A pesar de esta realidad, este estudio pretende aportar un análisis comparativo de las posibilidades de resiliencia ecosistémica y cultural entre los sistemas agroecológicos y sistemas agrícolas campesinos convencionales de la parroquia de Ayora, ubicada al norte de los Andes ecuatorianos.

En este trabajo se detalla una contextualización de la realidad campesina de la zona, además, un apartado metodológico capaz de descifrar los componentes fundamentales que explican la resiliencia de los sistemas productivos, mediante el análisis de las siguientes dimensiones: a) la percepción que tienen los agricultores frente al cambio climático, b) la medición de vulnerabilidad y c) la capacidad de respuesta y recuperación.

Este estudio revela diferencias entre los productores agroecológicos y convencionales, mostrando niveles de vulnerabilidad de los agricultores y limitaciones en la capacidad de respuesta y recuperación de las fincas investigadas. Indudablemente el manejo agroecológico tiende a ser más resiliente frente a una eventual variabilidad climática. El análisis de los indicadores planteados evidencia fortalezas y debilidades de los sistemas productivos, y son precisamente los productores campesinos agroecológicos los que mediante manejos ambiental y socialmente amigables tienen una mayor capacidad de resistir y recuperarse de los eventos climáticos severos.

Palabras clave: Cambio climático; Resiliencia; Sistemas agroecológicos; Sistemas agrícolas campesinos convencionales

A mi familia, por apoyarme incondicionalmente

A mi abuelita Clarita, por siempre guiarme con amor y hacer que sea mejor persona
cada día, tú mi inspiración

A mi compañera de vida Daniela, por ser el motor que impulsa mi vida

Agradecimientos

A mi tutor de tesis Fernando Larrea, por compartir sus sabios consejos.

A Erlinda Pillajo y su fraterna familia, quienes me recibieron como parte de ellos en el desarrollo de la investigación de campo.

Tabla de contenidos

Introducción.....	13
Capítulo primero: Sistemas agrícolas campesinos frente al cambio climático	17
1. Cambio climático.....	18
2. Agricultura campesina y cambio climático	20
3. Procesos de desarrollo capitalista en el campo.....	21
4. Aporte de los sistemas de producción al agroecosistema.....	22
5. Sistemas productivos campesinos resilientes a eventos climáticos extremos	23
Capítulo segundo: Sistemas productivos campesinos agroecológicos y convencionales de la parroquia Ayora	25
1. Caracterización de la parroquia Ayora	26
1.1. Ubicación geográfica.....	26
1.2. Características ambientales	27
1.3. Actividades económicas	29
1.4. Conflictos socioambientales y relaciones de poder.....	31
1.5. Caracterización de los sistemas agrícolas campesinos de Ayora	33
1.6. Ferias agroecológicas, agrícolas y sistemas participativos de garantía.....	36
Capítulo tercero: ¿En qué medida los sistemas agroecológicos y los sistemas agrícolas campesinos convencionales son resilientes frente al cambio climático en la parroquia Ayora, provincia de Pichincha, Ecuador?	39
1. Metodología.....	39
1.1. Productores agrícolas convencionales y Agroecológicos.	40
1.2. Resiliencia de los sistemas productivos campesinos.....	42
1.3. Seguridad alimentaria.....	43
1.4. Soberanía Alimentaria.....	44
Capítulo cuarto: Resultados y discusión.....	47
1. Percepciones de los agricultores sobre los cambios climáticos observados.....	47
2. Medición de vulnerabilidad de los sistemas productivos campesinos	51
3. Capacidad de respuesta y recuperación frente a un disturbio.....	57

4. Contribución de los sistemas de producción agrícola en la seguridad y soberanía alimentaria	65
5. Efectos de la pandemia COVID-19 en las actividades agropecuarias.....	68
Conclusiones.....	71
Obras citadas.....	75
Anexos	81
Anexo 1: Instrumentos de investigación.....	81
Anexo 2: Medición de vulnerabilidad	84
Anexo 3: Seguridad alimentaria (ELCSA, 2012).....	88
Anexo 4: Soberanía alimentaria.....	89
Anexo 5: Efectos de la pandemia COVID-19 en las actividades agropecuarias.....	90
Anexo 6: Indicadores de resiliencia.....	91
Anexo 7: Parámetros establecidos para evaluación de la capacidad de respuesta	92
Anexo 8: Resultados de indicadores de resiliencia respuesta de los productores agroecológicos y convencionales de la parroquia San José de Ayora.....	95
Anexo 9: Registros fotográficos	96

Introducción

El presente trabajo de tesis de investigación se refiere a la resiliencia de los sistemas agroecológicos y sistemas agrícolas campesinos convencionales frente al cambio climático en la parroquia Ayora, provincia de Pichincha. Cada vez es más importante profundizar en temas relacionados al cambio climático que de acuerdo con la Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC) es “un cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera global y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos de tiempo comparables” (CMNUCC 1992).

La amenaza a la que están expuestos los agricultores campesinos producto de los eventuales cambios en el clima es preocupante, los rendimientos agrícolas podían estar afectados, a pesar de que estos efectos varían de región en región, su impacto mayor se esperaría en países subdesarrollados (Easterling et al. 2007). El informe presentado por el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC por sus siglas en inglés) sustenta que “la atmósfera y el océano se han calentado, los volúmenes de nieve y hielo han disminuido, el nivel del mar se ha elevado y las concentraciones de dióxido de carbono han aumentado hasta niveles sin precedentes” (IPCC 2013, 5), a esto se suma los riesgos que sufre la agricultura por el cambio climático; “estos riesgos incluyen la escasez de agua en las tierras secas, la erosión del suelo, la pérdida de vegetación, el daño de los incendios forestales, la degradación del permahielo (permafrost), la disminución de los rendimientos de los cultivos tropicales y la inestabilidad en el suministro de alimentos” (IPCC 2019, 7). Según estudios los agricultores más pobres asentados en países del sur global “son más vulnerables a los impactos producidos por el cambio climático debido a su exposición geográfica, bajos ingresos, mayor dependencia en la agricultura para su sobrevivencia y su limitada capacidad de buscar otras alternativas de vida” (Altieri y Nicholls 2013, 8).

La presión que la agricultura sufre de distintos sectores tanto externos como internos de cada país, están impidiendo que América Latina tenga la capacidad de lograr su autosuficiencia alimentaria, esto determina la importancia del sector agrícola, además, los objetivos planteados para reducir la pobreza y la seguridad alimentaria son cada vez más inalcanzables para millones de personas en el mundo (Altieri y Toledo 2010)

En este contexto surgen iniciativas agroecológicas que buscan transformar los sistemas de producción agroindustriales basados en el uso de combustibles fósiles, potenciadores del cambio climático, hacia alternativas más amigables con el ambiente y la sociedad (Altieri y Toledo 2010). Para los campesinos significa adoptar una de estas prácticas agrícolas o fusionar sus modelos productivos para crear una realidad diferente. En la parroquia San José de Ayora es posible encontrar estas realidades, por un lado, se encuentran los productores campesinos adoptando modelos convencionales de producción y por otro, se encuentran campesinos agroecológicos.

En esta investigación se explora una serie de indicadores clasificados de acuerdo a dimensiones y criterios, categorizados de tal manera que permiten determinar la vulnerabilidad de las fincas estudiadas, la capacidad de respuesta de los agricultores campesinos y sus fincas, además, se incluye indicadores de soberanía y seguridad alimentaria. Al mismo tiempo la emergencia sanitaria asociada a la Covid 19, motivó la inclusión de aspectos relacionados con los limitantes que experimentaron los productores campesinos como consecuencia de la pandemia.

Ahora bien, considerando que las alteraciones climáticas son factores determinantes que inciden directamente en el sector agrícola y como se mencionó anteriormente influye directamente en la seguridad alimentaria, la investigación se planteó la siguiente interrogante: ¿En qué medida los sistemas agroecológicos y los sistemas agrícolas campesinos convencionales son resilientes frente al cambio climático en la parroquia Ayora, provincia de Pichincha, Ecuador?

Para poder responder esta pregunta se plantearon los siguientes objetivos:

1. Caracterizar el plural sistema agroecológico y campesino convencional de la parroquia Ayora, provincia de Pichincha.
2. Evaluar los indicadores de resiliencia a partir de los métodos de Clara Nicholls y Miguel Altieri en los sistemas agroecológicos y convencionales de la parroquia Ayora.
3. Identificar como contribuyen los sistemas de producción agrícola en la seguridad y soberanía alimentaria de los pobladores de la parroquia Ayora.
4. Contrastar la resiliencia relativa entre los sistemas agroecológicos y los sistemas campesinos convencionales de la parroquia Ayora.

La tesis se estructura con cuatro capítulos principales. En el primero se puede encontrar una contextualización de la problemática asociada al cambio climático y su relación directa con los efectos producidos en los agricultores campesinos, además, se

explica los procesos de desarrollo capitalista en el campo y como aportan los sistemas productivos al agroecosistema. En el segundo capítulo, se presenta la caracterización de la parroquia Ayora y los sistemas agrícolas campesinos investigados, además se muestran los conflictos socioambientales que envuelven las prácticas productivas de los campesinos de la zona. En el tercer capítulo se detalla la metodología de investigación que se usó. En el capítulo cuarto se muestra los resultados obtenidos de la percepción de las personas productoras sobre el cambio climático y el efecto que este fenómeno produce en sus fincas; también se describe el nivel de vulnerabilidad al que están expuestos y la capacidad de respuesta y reacción que tienen; finalmente se encuentra un apartado acerca de la seguridad y soberanía alimentaria y la problemática que significó la pandemia en el desarrollo de sus prácticas productivas. El estudio finaliza con las conclusiones.

Finalmente, el presente estudio pretende motivar a agricultores campesinos a adoptar los manejos productivos más resilientes, siendo capaces de afrontar eventos climáticos extremos y consecuentemente mejorar su calidad de vida.

Capítulo primero

Sistemas agrícolas campesinos frente al cambio climático

Históricamente los sistemas agrícolas han formado parte fundamental en el desarrollo del ser humano; a lo largo de los años la producción agrícola y ganadera se incrementa constantemente y con ella la necesidad de desarrollar tecnologías que contribuyan a mejorar la producción y el rendimiento de dichas actividades. Es así que desde la década de 1930 a nivel global se inician nuevas propuestas que traerían cambios profundos para los sistemas productivos campesinos; una transformación agraria conocida como *revolución verde*, que transformaría la agricultura conocida como tradicional, hacia el modelo de agricultura industrial conocido actualmente. Se basa en cinco principios: uso intensivo de agroquímicos, creación de variedades de plantas genéticamente adaptadas a esos agroquímicos, industrialización del campo, monocultivos y la globalización del mercado; este conglomerado es también conocido como *paquete tecnológico* (Pengue 2005), esto transformó el modelo económico de la agricultura.

Este cambio energético conllevó una evolución en términos de productividad y producciones destinadas generalmente a la exportación, pero también, generó un cambio en el medio socioambiental y económico en torno al campesinado y sus prácticas productivas, indicadores que no son tomados en cuenta al evaluar la revolución verde (Lamo 2005). No obstante, los gobernantes y grandes fuerzas agroindustriales hacen que estos nuevos escenarios productivos sean una realidad, con el fin de obtener beneficios económicos.

La Revolución Verde llega a Latinoamérica junto con una agricultura industrializada y la confianza que transmite a los productores de ser el camino ideal para la sinergia entre el capital y la productividad agrícola. En el caso de Ecuador se adopta este proceso a partir de la década de 1950, contando con promoción estatal que incluyó programas de desarrollo rural dirigidos a campesinos, incentivando la adopción de nuevas tecnologías por parte de los pequeños productores en todo el país (Gortaire 2017). En el último decenio esta práctica se incrementó, pues el Estado ecuatoriano subsidió *kits tecnológicos* que contienen semillas certificadas, abonos e insumos, destinados a pequeños productores de hasta 10 hectáreas (MAGAP 2016). En un estudio de caso los

resultados obtenidos indican que los productores que adoptaron el paquete tecnológico, presentan mayor productividad por hectárea que aquellos que no lo utilizan (Arizo y Sastre 2020), pero dentro de este estudio no analizaron indicadores sociales, culturales o ambientales, siendo criterios muy importantes al hablar de cambio climático y entender el conglomerado productivo con un enfoque holístico.

Actualmente con el incremento de las actividades agrícolas y ganaderas es posible observar una alteración en ecosistemas y paisajes, afectando no solo a la biodiversidad, sino también contribuyendo al cambio climático ocasionado entre otros, por la liberación de dióxido de carbono a la atmósfera producto de la expansión de la frontera agropecuaria y la deforestación (Magrin 2015).

Así como también las actividades agropecuarias se extienden, al mismo tiempo surgen movimientos rebeldes de agricultores y ganaderos críticos a las técnicas usadas convencionalmente, impuestas por el poder hegemónico de la agricultura industrial. Es aquí donde nace la agroecología con un enfoque integral y en rechazo a la agricultura convencional caracterizada entre otros, por el uso de agroquímicos. Este modelo productivo se consolida a partir de la década de 1980 en América Latina, aplicando la “teoría de sistemas complejos para poder diseñar y establecer agroecosistemas de manera sostenible” (Gortaire 2017, 15).

La agroecología es un modelo productivo que integra ideas sobre agricultura y medio ambiente, además, se caracteriza por ser más sensible socialmente y sin centrarse únicamente en la productividad sino también incluye un enfoque de sostenibilidad ecológica, de esta manera crea agroecosistemas que contribuyen a la conservación de los recursos naturales (M. Altieri 1999). Los principios básicos en los que se basan estos sistemas de producción son:

“el reciclaje de nutrientes y energía, la sustitución de insumos externos; el mejoramiento de la materia orgánica y la actividad biológica del suelo; la diversificación de las especies de plantas y los recursos genéticos de los agroecosistemas en tiempo y espacio; la integración de los cultivos con la ganadería, y la optimización de las interacciones y la productividad del sistema agrícola en su totalidad” (Altieri y Toledo 2010, 165)

1. Cambio climático

Los cambios acelerados asociados a un sistema climático global de origen antropogénico que se observaron en las últimas décadas, convencionalmente se refieren como “Cambio Climático” (Molina, Sarukhán y Carabias 2017). El informe presentado

por el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC por sus siglas en inglés) sustenta que “la atmósfera y el océano se han calentado, los volúmenes de nieve y hielo han disminuido, el nivel del mar se ha elevado y las concentraciones de dióxido de carbono han aumentado hasta niveles sin precedentes” (IPCC 2013, 5).

Estos cambios se asocian a procesos antrópicos, además, están ligados a la producción, comercialización y consumo de alimentos a nivel mundial, asimismo, al cambio de uso de suelo, a la escasa educación ambiental y a la falta de políticas preventivas que desencadenan en modelos de desarrollo capitalistas (Córdoba y León 2013).

Los sistemas agroindustriales de producción están estrechamente relacionados con los recursos naturales, en especial con el suelo, recurso hídrico y biodiversidad, por lo tanto, las afectaciones que genera este proceso productivo ocasiona impactos negativos en relación a los recursos naturales antes mencionados. La agroindustria provoca acaparamiento de tierras, deforestación, pérdida de biodiversidad, aumento del uso de fertilizantes y pesticidas químicos, en especial los fertilizantes nitrogenados, y aumento de gases de efecto invernadero causantes de la aceleración del cambio climático (Manos Unidas 2017). El crecimiento de las emisiones de dióxido de carbono producto del sistema agroindustrial a partir de la Revolución Verde fue vertiginoso iniciando en 1750 con 11 millones de toneladas al año y para el 2010 alcanzó 33000 millones de toneladas anuales (Molina 2017).

Actualmente es posible apreciar en los Andes Tropicales mosaicos con distintos usos de suelo, “desde centros poblados con más de 6 millones de personas, hasta grandes extensiones rurales que abarcan áreas para agricultura, ganadería y plantaciones forestales con especies exóticas como pinos y eucaliptos” (Cuesta et al. 2012, 13).

Como consecuencia del cambio climático, la biodiversidad en los ecosistemas altoandinos ha cambiado rápidamente provocando una alteración significativa en el paisaje (Cuesta et al. 2019). Los ecosistemas únicos de América Latina y el Caribe se han modificado aceleradamente debido en gran parte por la explotación de recursos naturales renovables y no renovables, (Magrin 2015).

La degradación del suelo se ha convertido en un problema sumamente importante dentro de la conservación de los Andes Tropicales producto en gran medida por el sobrepastoreo. Esto desencadena en una disminución de la riqueza de especies, cambio en las propiedades físicas y químicas del suelo que se extiende hasta casi 50 cm. de profundidad y un aumento de la superficie descubierta debido al pisoteo con un riesgo de

canalización de agua y erosión eólica (Podwojewski 2002). Es claro observar la importancia de conservación de los ecosistemas de páramo por ser un gran stock de carbono, analizado a partir de la pérdida de aproximadamente 40 mil toneladas de carbono en 12 años, producto de la degradación del suelo (Buytaert 2006).

La provisión de agua en los Andes Tropicales se ve afectada en gran medida por factores antropogénicos. El impacto ha generado un cambio de vegetación en los ecosistemas de páramo y los ecosistemas contiguos de bosques nubosos montanos tropicales, cambio que es severo por la importancia en el rol de las plantas en la captación de lluvia horizontal y su bajo consumo (Buytaert 2006). A partir del análisis de la pérdida de cerca de 660 mil m³ de agua en 12 años, producto de la degradación de sus ecosistemas, es de vital importancia medidas de adaptación y mitigación ante esta problemática. Y es necesario tomar en cuenta el crecimiento poblacional y su incremento constante en la demanda del recurso hídrico y de alimentos.

Consecuentemente los problemas ocasionados en los ecosistemas andinos se ven reflejados también en los sistemas productivos altoandinos, creando graves impactos en su capacidad de resiliencia, y como resultado una alta vulnerabilidad en la provisión de alimentos para las distintas zonas que dependen de esta producción para su subsistencia.

La sensibilidad que posee la agricultura frente al cambio climático es extremadamente alta. Producto del incremento en la temperatura se aprecia una reducción en la producción y un aumento de enfermedades y plagas. Al mismo tiempo la precipitación crece y las probabilidades de una buena cosecha disminuyen, poniendo en riesgo la producción a largo plazo y amenazando la seguridad alimentaria mundial. Es probable que los países del sur global sean los más vulnerables asechados preocupantemente por la inseguridad alimentaria. “En 2005, casi la mitad de la población económicamente activa de los países en vías de desarrollo (dos mil quinientos millones de personas) dependía de la agricultura para asegurar sus medios de vida.” (Nelson et al. 2009)

2. Agricultura campesina y cambio climático

Adviértase que, a pesar de la crisis climática global, la agricultura campesina atraviesa una crisis aún peor, puesto que en su gran mayoría está asentada en zonas rurales caracterizadas por ser áreas expuestas y marginales, zonas asociadas según la OMS a niveles altos de pobreza y con preocupantes parámetros de respuesta, haciéndolas muy

vulnerables a los impactos negativos del cambio climático. Al ser un sector altamente vulnerable, la probabilidad de afectación que los impactos negativos generan se incrementan, con respecto a sus vidas y medios de sustento (Altieri y Nicholls 2009), que en el caso de esta investigación son los cultivos de hortalizas, legumbres, cereales y el sector florícola y ganadero.

La vulnerabilidad a la que están expuestos los campesinos convencionales se acentúa, debido (según Erlinda Pillajo productora de la zona) al desconocimiento que tienen los productores de la toxicidad de los agroquímicos, a esto se suma la inexperiencia en la dosificación y manejo de los mismos, incrementando la exposición negativa asociada al uso desmedido de químicos, así como también, los importantes impactos negativos que estas prácticas ocasionan al ambiente.

El limitado acceso que tiene el campesinado a sistemas integrados de riego determina que se verá aún más afectado en un futuro no tan lejano, pues como se mencionó antes con el incremento de temperatura es posible observar alteraciones en ecosistemas y paisajes, un claro ejemplo es el deshielo de glaciares (Cuesta et al. 2019). Con esta transformación se produce un efecto rebote, al inicio esto produce un incremento en el nivel lacustre, así como también, los caudales de los ríos aumentan, favoreciendo a la población rural con el abastecimiento a más familias de agua de riego, pero conforme los años pasan, lamentablemente los glaciares fuente de recursos hídricos en algunos casos desaparecerían, a consecuencia de esto, la escasez de agua será notoria y no habrá medidas de adaptación que funcionen. Como resultado la agricultura campesina históricamente marginada se verá seriamente afectada.

3. Procesos de desarrollo capitalista en el campo

Históricamente la agricultura ha sufrido cambios constantes en su estructura y composición con respecto a su relación con el capital y su dependencia directa con la industrialización de los procesos productivos. En el caso de los países del sur global caracterizados por tener una economía basada principalmente por actividades enfocadas en la agroexportación por un lado y por otro mantener la economía solidaria, nace una lucha constante para acaparar poderes y espacios, mientras el campesinado resiste a la globalización, los grupos hegemónicos pugnan por el poder generando dominio y despojo (Gortaire 2017).

Evolutivamente la agricultura está destinada según Kautsky a sufrir grandes cambios y en un espacio significativo de tiempo desaparecerían las pequeñas

producciones familiares o artesanales para dar origen a grandes explotaciones capitalistas (Etxezarreta 1979). Pero en el caso de Latinoamérica esta teoría está muy alejada de la realidad, pues el proceso de desarrollo capitalista asume diversas formas, en unos casos el capital funcionaliza a las agriculturas campesinas, por ejemplo, cuando una empresa florícola deriva los cultivos a terrenos de campesinos y compra su producción, y en otros casos las desplaza o las despoja, simplemente comprando sus terrenos. A pesar de que sea obvio que la modernización productiva desarrollada en un medio precapitalista desencadene en un incremento del trabajo asalariado (Bartra 2006), la resistencia de pueblos y nacionalidades hace que estos procesos de desarrollo tengan su propio ritmo.

Cristóbal Kay menciona que producto de “la globalización neoliberal, se estaría consolidando una *agricultura a dos velocidades*: una empresarial orientada al mercado externo, y otra campesina que no podría aprovechar el boom agrícola porque no puede competir en los mercados interno y externo” (Martinez 2014, 123).

En las últimas décadas el desarrollo rural se ha caracterizado por ser heterogéneo y desigual, por un lado, los hacendados con tecnologías derivadas de la revolución verde, influenciando directamente a productores campesinos que se apegan a esta lógica hegemónica de producción (FLACSO 2021) y por otro, los productores agroecológicos que se resisten al despojo y presión que genera el grupo antes mencionado (Martínez 2014). Dentro de este patrón de desarrollo capitalista desigual se incluye la zonificación y concentración de las tierras más adecuadas para los cultivos, así como también el acaparamiento de los sistemas de riego y demás recursos productivos, frente a zonas campesinas con más limitantes productivos.

4. Aporte de los sistemas de producción al agroecosistema

“Se entiende por agroecosistema a cualquier tipo de ecosistema modificado y gestionado por los seres humanos con el objetivo de obtener alimentos, fibras y otros materiales de origen biótico” (Gómez 2001, 5), dentro de este concepto están incluidos los sistemas productivos campesinos convencionales y agroecológicos, que sirvieron para el presente estudio. Es necesario mencionar que la caracterización y tipología puede ser muy variada al considerar evaluar los agroecosistemas, razón por la cual la investigación se enfocará únicamente en los sistemas antes mencionados como un conjunto integral de actividades agropecuarias.

Los atributos de los agroecosistemas según Santiago Sarandón (2014) pueden ser evaluados bajo cuatro principios fundamentales que son:

Productividad, se refiere a la cantidad de biomasa total que puede producir un cultivo en un espacio y tiempo determinado, en otras palabras, se conoce como rendimiento de los cultivos. Este es uno de los factores más importantes y comunes que utilizan los agricultores convencionales al momento de evaluar un sistema agropecuario, en agroecología existen otros atributos igual o más importante que el rendimiento, como por ejemplo el siguiente principio.

Eficiencia de los procesos, se entiende a la relación de insumos entre los que ingresan con los que salen, pueden ser energía, nutrientes, etc. Es posible que un agroecosistema sea productivo, pero poco eficiente, razón por la cual, actualmente se debe considerar la eficacia con que se usan tres insumos, éstos son: el rendimiento por unidad de nutriente (especialmente el fósforo), por unidad de agua y/o por unidad de energía.

Estabilidad, es un atributo importante para los agricultores convencionales, se refiere a la capacidad de resistencia que puede tener un sistema productivo, es necesario mencionar que, para alcanzar este atributo, en muchos de los casos utilizan nuevas tecnologías, entre ellas, agroquímicos. Es posible que un sistema sea muy productivo pero muy frágil e inestable.

Resiliencia, a diferencia del anterior este se refiere a la capacidad de recuperación que puede tener un agroecosistema, este factor es muy utilizado y tomado en cuenta en la actualidad, especialmente en los sistemas agroecológicos, más adelante se describe a detalle.

5. Sistemas productivos campesinos resilientes a eventos climáticos extremos

La amenaza del cambio climático se evidencia en las actividades agropecuarias cotidianas de los productores y es uno de las preocupaciones más recurrentes entre los científicos, ya que la producción de alimentos se verá gravemente afectada. Dentro de este contexto se incluye el termino resiliencia socioecológica que se define como:

La habilidad de grupos o comunidades de prepararse y hacer frente a estresores externos y/o disturbios como resultado de un cambio ambiental, socioeconómico o político, y que se refleja en acciones colectivas para aplicar diseños agroecológicos resilientes en sus fincas. (Nicholls, Ríos y Altieri 2013, 7)

La emergente adaptabilidad que tienen los sistemas productivos campesinos ante cambios climáticos ha impulsado a desarrollar varias iniciativas, haciendo más resistentes sus cultivos al utilizar agroquímicos, en el caso de la producción agrícola convencional y más resilientes en las prácticas agroecológicas, al utilizar variedades locales tolerantes a

sequías, diversificar sus cultivos, entre otras técnicas (Altieri y Nicholls 2009). Estas medidas convergen en el campesinado, motivando a reevaluar las tecnologías utilizadas hacia una verdadera adaptación para enfrentar el cambio climático e incrementar su capacidad de resiliencia.

Para que los sistemas productivos campesinos sean más resilientes deberán mejorar “su eficiencia en el uso de sus recursos a través de la intensificación sostenible de la producción y la adopción de sistemas de producción agroecológica” (FAO 2016, 57). Con el fin de entender la resiliencia de los sistemas productivos se presenta la siguiente figura:



Figura 1. Resiliencia del agroecosistema frente a un disturbio
Fuente: Clara Nicholls; Leonardo Ríos; Miguel Altieri, 2013

Según la literatura citada, los sistemas productivos agroecológicos manejados integralmente entre los componentes sociales, biológicos y ambientales, serían la vía más adecuada para incrementar la capacidad de resiliencia de sus cultivos y hacer frente a un inminente cambio climático; es decir:

“Los agroecosistemas serán más resilientes cuando estén insertados en una matriz compleja del paisaje, con sistemas de cultivo genéticamente heterogéneos y diversificados, manejados con suelos ricos en materia orgánica y técnicas de conservación del agua. Estas características contribuyen sustancialmente a minimizar la pérdida de rendimiento ante una contingencia climática” (Nicholls, Ríos y Altieri 2013, 20).

Para entender de qué manera los principios del manejo productivo agroecológico contribuyen a la resiliencia del sistema, es necesario analizarlo como un todo autosustentable, con un manejo responsable de animales de crianza, comercialización justa de sus productos, aprovechamiento responsable de las zonas productivas y revalorización del conocimiento ancestral.

Capítulo segundo

Sistemas productivos campesinos agroecológicos y convencionales de la parroquia Ayora

Con una superficie de 277 mil km² y una población de alrededor de 17 millones de habitantes, Ecuador es uno de los países más pequeños, pero más densamente poblados de América del Sur. Cada una de sus cuatro regiones cuenta con rasgos geográficos, socio-económicos y étnico-culturales diferenciados, además de una diversidad biológica única (FAO-CAF 2006).

Los procesos de desarrollo capitalista de la agricultura ecuatoriana se desarrollaron en dos escenarios principales: por un lado, con el desarrollo de la agricultura de exportación desde inicios del siglo XX en el caso de la región costa que determinó la consolidación de la burguesía costeña con grandes exportaciones de café, cacao, cascarilla, tagua, madera y posteriormente banano, concentrando poderes económicos y políticos; y, por otro lado, en los sistemas de hacienda de los Andes ecuatorianos a partir de la década de 1950 con el proceso de modernización de las haciendas y las reformas agrarias. Este siglo también se caracterizó por la lucha constante de las organizaciones rebeldes de los pueblos de la sierra. Así, por ejemplo, en junio de 1990 se realizó el primer levantamiento indígena del Ecuador, una demostración de resistencia constante ante la presión y despojo que se ejercía sobre ellos, esto significó un protagonismo histórico, logrando tener voz y voto en la palestra política; este fue el inicio de protestas y la consolidación del movimiento indígena, constituyéndose en el principal movimiento social del país (Larrea 2017).

En el Ecuador el uso de suelo, *término utilizado para referirse a la utilización de las tierras a nivel rural*, es de 12,5 millones de hectáreas para el año 2020, incluidas categorías que no utilizaremos en la investigación como montes y bosques, páramos, etc.; en el mismo año la superficie destinada a labores agropecuarios fue de 5,2 millones de ha., presentando un incremento del 1,3% con respecto al año 2019 (Márquez 2021). Hablando en términos económicos el sector agropecuario es de gran importancia para el país, pues su aporte al producto interno bruto (PIB) para el año 2019 fue del 8%, siendo también un sector generador de empleo rural (2,2 millones de trabajos), reduciendo así la pobreza en el campo; según datos oficiales del ministerio de agricultura (MAGAP 2019),

además es considerado un sector estratégico para la seguridad alimentaria debido a que contribuye con al menos la quinta parte de bienes y servicios del Ecuador (Márquez 2021).

Es necesario recalcar que el aporte de los sistemas productivos campesinos a la economía nacional es representativo, pues el 70% de alimentos consumidos a nivel nacional son producto de una agricultura familiar campesina que cuentan con terrenos de 1 a 20 hectáreas, es decir, la importancia de la agricultura campesina radica en poder asegurar productos sanos e inocuos a todos los ecuatorianos (Pacto social 2020).

Ejemplificando lo antes mencionado, en el caso de la Parroquia San José de Ayora es claro evidenciar estos dos grupos: en primer lugar, se observa a las grandes haciendas ganaderas, con terrenos planos, principales productoras de leche o la agroexportación representada por la industria florícola; en segundo lugar, se aprecian los sistemas productivos campesinos conformados por los productores agroecológicos y convencionales, generalmente ubicados en zonas más alejadas o de difícil acceso.

Por sus características culturales, sociales y ambientales que convergen en la presente investigación, San José de Ayora es un lugar ideal para desarrollar el estudio ya que en la parroquia es posible encontrar sistemas productivos campesinos claramente diferenciados; por un lado, se encuentran los productores convencionales y por otro los productores agroecológicos. A continuación, se describe la zona de estudio.

1. Caracterización de la parroquia Ayora

1.1. Ubicación geográfica

San José de Ayora, parroquia rural del cantón Cayambe, provincia de Pichincha, ubicada en la sierra norte del Ecuador, limita al Norte con la Provincia de Imbabura, al Sur con la parroquia de Cayambe, al Este con la parroquia de Olmedo y al Oeste con el cantón Pedro Moncayo (figura 2), abarca una superficie total de 13.857, 36 hectáreas (Kayama 2015).

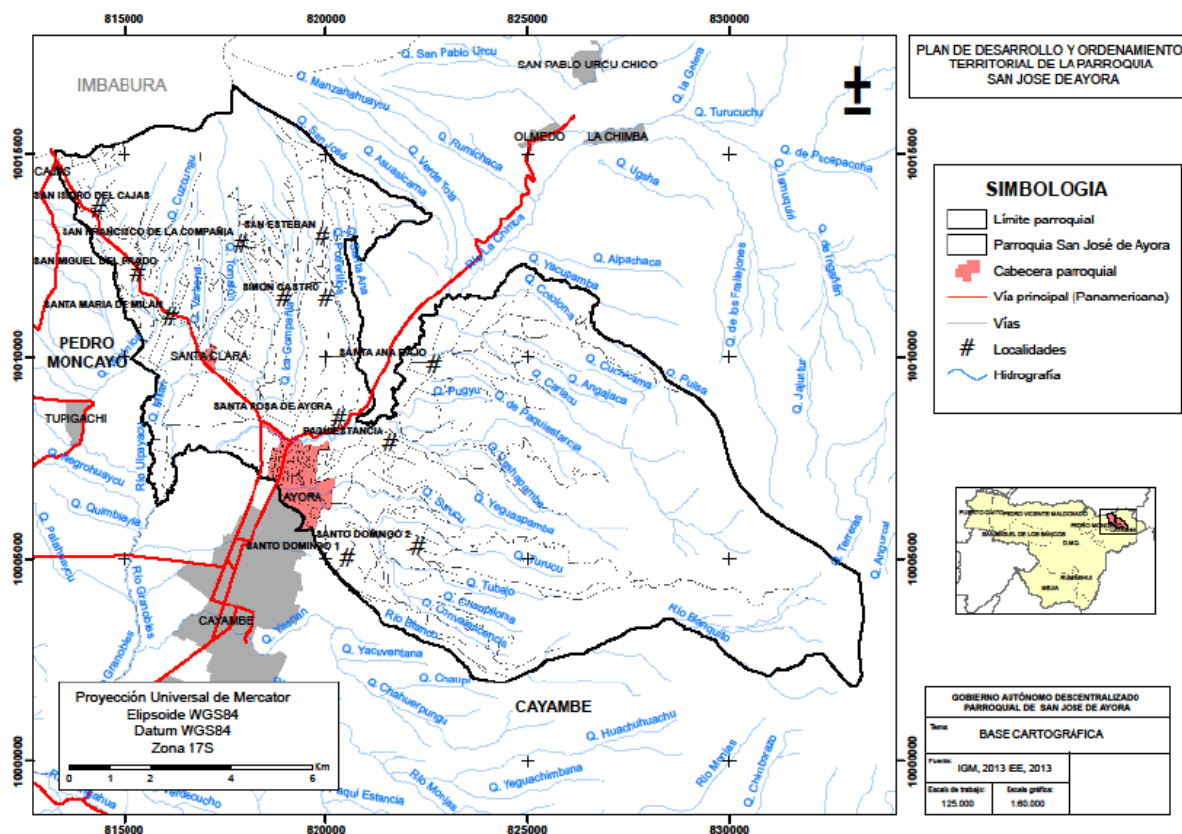


Figura 2. Mapa de la parroquia San José de Ayora para entender su ubicación espacial
Fuente: PDOT San José de Ayora 2015

1.2. Características ambientales

Entre las características ambientales principales de la parroquia están tener un clima ecuatorial de Frio-Húmedo a Semi-Húmedo con una temperatura promedio de 11.23°C. y una precipitación mensual promedio de 68.5 mm. Al hablar del recurso hídrico Ayora pertenece a la sub-cuenca del Río Guayllabamba - Cuenca del Río Esmeraldas, posee 11 micro-cuencas en su territorio y drenajes menores que aportan al río que da el nombre a la parroquia (Kayama 2015).

1.2.1. Tipo de suelos

Es posible encontrar dentro de la zona de influencia de la investigación cinco tipos de suelos, descritos a continuación:

Tabla 1
Tipos de suelos
TIPO DE SUELO

TIPO	LITOLOGIA	AREA (porcentaje)
ENTISOL	Suelos jóvenes con desarrollo limitado que exhiben propiedades de la roca madre. La productividad oscila entre los niveles muy altos para algunos suelos formados en depósitos fluviales recientes, a nivel muy bajo para los que se forman en la arena voladora en las laderas.	10.62%
INCEPTISOL	Suelos jóvenes poco desarrollados en los que el comienzo o principio del desarrollo del perfil es evidente, la vegetación nativa suele ser bosque.	14.93%
MOLISOL	Suelos oscuros y suaves que se han desarrollado bajo una vegetación herbosa. Horizonte superficial rico en humus que es rico en calcio y magnesio. La fertilidad del suelo es excelente	63.01%
Nieve y hielo	Nieve	0.93%
Eriales	Afloramiento rocoso	10.51%
TOTAL		100%

Fuente: PDOT San José de Ayora 2015

Elaboración: propia

1.2.2. Uso de suelo

La parroquia al encontrarse en una zona rural se caracteriza principalmente por sus actividades agrícolas y ganaderas, ocupando un uso de suelo representativo del 44,01%, a diferencia del 52,69% de la superficie que ocupa la parroquia con montes y bosque o áreas naturales y apenas un 3,32% de construcciones. Esto evidencia que la mayor parte de la superficie de la parroquia está envuelta en un ambiente natural, con una incidencia notable de vegetación propia de los Antes tropicales.

A continuación, se detalla toda la superficie:

Tabla 2
Uso de Suelo

Cobertura	Área ha.	%
Albarrada/reservorio	8,62	0,6
Área en proceso de urbanización	119,53	0,87
Casa de hacienda	5,15	0,04
Centro poblado	14,06	0,1
COMPLEJO militar	0,01	0
Establo	1,1	0,01
Eucalipto	805,44	5,89
Matorral húmedo muy alterado	141,05	1,03
Paramo arbustivo medianamente alterado	1278,49	9,35
Paramo arbustivo muy alterado	113,52	0,83
Paramo arbustivo poco alterado	69,23	0,51
Paramo herbáceo medianamente alterado	921,88	6,74
Paramo herbáceo muy alterado	112,47	0,82
Paramo herbáceo poco alterado	2918,13	21,34
Parque nacional Cayambe-Coca	609,55	4,46
Pino	302,16	2,21
Rio doble	2,66	0,02
Urbano	232,23	1,7
Vegetación herbácea húmeda muy alterada	1,51	0,01
Agropecuaria	6015	44,01
Total	13671,78	100

Fuente: PDOT San José de Ayora 2015

Elaboración: propia

1.3. Actividades económicas

La parroquia cuenta con una población de 11255 habitantes, de los cuales 8681 están dentro del grupo de la población económicamente activa (PEA) de estos el 66,67% pertenecen al sector rural de la parroquia y el 33,33% corresponde a la población que vive en el sector urbano o amanzanado. Del total de la PEA el 45,39% es decir 4741 personas trabajan en actividades de agricultura, ganadería, silvicultura o pesca (INEC 2010). En la parroquia “conviven la agricultura campesina y/o de supervivencia y actividades más dinámicas como la floricultura y ganadería” (Kayama 2015).

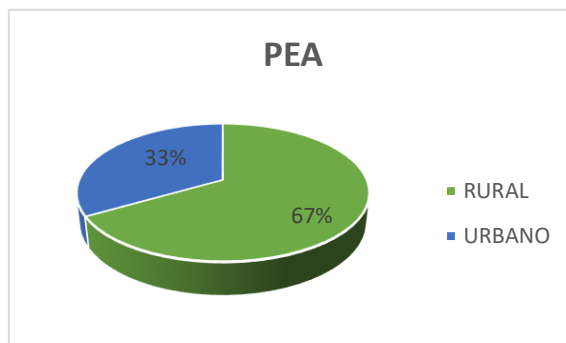


Figura 3. Población económicamente activa. Fuente: PDOT San José de Ayora 2015
Elaboración: propia

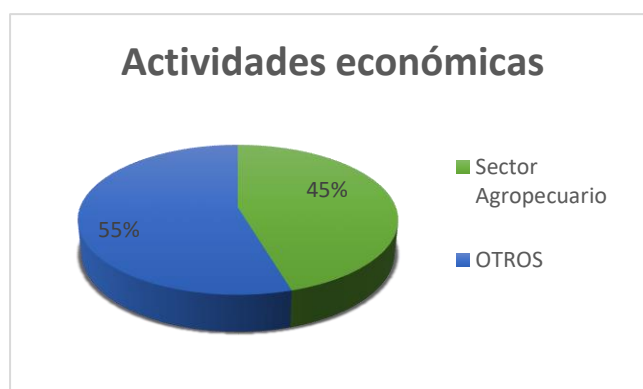


Figura 4 Actividades económicas. Fuente: PDOT San José de Ayora 2015
Elaboración: propia

En la investigación se evidenció que las familias campesinas de la parroquia están formadas por tres grupos principales; el primero donde miembros de su familia venden su fuerza de trabajo ya sea como albañil en la parroquia o en grandes ciudades cercanas o al trabajar en haciendas ganaderas y florícolas; el segundo grupo enfocado principalmente en actividades agropecuarias de producción y comercialización de sus productos; y, finalmente, un grupo mixto en que unos miembros venden su fuerza de trabajo fuera de la parcela y otros se dedican a la producción agropecuaria para solventar sus necesidades.

La industrialización productiva que envuelve a la parroquia genera un modelo económico que impacta en pequeños productores y sus formas organizativas; este modelo agrícola productivista promovido con la globalización neoliberal genera procesos de enajenación del territorio y provoca entre otros efectos la pérdida de autonomía productiva (Lang 2021). Para entender los cambios productivos que atravesó la agroindustria en Ayora se menciona al boom florícola, pues al ser una actividad considerada más rentable, captó el interés de las grandes haciendas ganaderas de la

parroquia, migrando hacia este sector productivo. Con este fenómeno se crean dos escenarios posibles para los pobladores campesinos convencionales de la parroquia; el primero es replicar esta tendencia, es decir, adoptar la producción de flores con el manejo agroindustrial, pero a una escala menor; y, el segundo es llenar el nicho productivo dejado por las grandes haciendas ganaderas y proveer de leche a las agroindustrias lácteas asentadas en la zona, es decir, los campesinos tienden a sembrar monocultivos de pastos y comprar pocas cabezas de ganado para cubrir el vacío que las grandes haciendas dejaron.

Al mismo tiempo, como resultado de un proceso social e histórico se construye el movimiento agroecológico basado en la interrelación entre el sujeto y su entorno, haciendo frente a una presión constante, no solo de los productores convencionales sino también de la industrialización productiva presente en la zona. Es posible observar esta presión en la comercialización de los productos dentro de los mercados de la zona; los productores convencionales ofrecen una gran cantidad de productos a bajos costos, desencadenando en una competencia desigual.

1.4. Conflictos socioambientales y relaciones de poder

El capitalismo “no se apoya solamente sobre las empresas y el mercado, sino sobre el espacio” (Lefebvre 2001), esto se ve representado en la expansión de la agricultura capitalista orientada a la agroexportación y producción nacional a gran escala; esta producción acapara más espacio para satisfacer la demanda de los diferentes mercados, sin importar los territorios donde se asientan, territorios generalmente ocupados por comunidades campesinas que en algunos casos son influenciadas por estas prácticas productivas y en otros casos sirven para formar un frente de resistencia y lucha social de las comunidades ahí asentadas.

Los conflictos socioambientales relacionados con procesos productivos agrícolas están en constante tensión debido a la expansión de políticas agroindustriales y movimientos sociales rebeldes que se resisten al poder hegemónico. El incremento de los sistemas productivos capitalistas influencia directamente sobre el campesinado, genera “varias formas de despojo, desposesión, contaminación y sacrificio de comunidades que habitan las áreas donde se practica” (Teijlingen y Dupuit 2021, 8). Para entender este fenómeno el caso de Ayora sirve de ejemplo, la ganadería se caracteriza por acaparar los mejores y más extensos espacios productivos y la floricultura incide directamente en el

comportamiento productivo de sus habitantes, pues al ver la rentabilidad económica de esta práctica, fomenta la réplica de este proceso productivo a pequeña escala por parte de los campesinos. La agroindustria asentada en la parroquia utiliza nuevas tecnologías (uso de agroquímicos, maquinaria, entre otros) en sus procesos productivos habituales. Se pudo observar en el trabajo de campo una gran cantidad de tiendas de insumos agrícolas y como los mismos productores consultados lo indican esto ha facilitado el acceso a la compra de paquetes tecnológicos.

En la actualidad la reivindicación de las organizaciones sociales y grupos históricamente excluidos, como por ejemplo BioVida, Resak, Casa Campesina, entre otras, se esfuerzan en retomar su espacio revalorizando los saberes y tradiciones que son heredados de generación a generación, crea conflictos sociales con los grupos hegemónicos mencionados en el párrafo anterior.

Tomando como referencia a la parroquia de Ayora perteneciente al cantón Cayambe es claro observar la presión que ejercen sobre el campesinado las grandes haciendas productoras de leche, las grandes industrias lácteas y las innumerables empresas de cultivos de flores. La presencia de la agroindustria en la zona desencadena conflictos socioambientales importantes. Es posible mencionar, entre otros, la influencia directa en el cultivo, siembra y en sus prácticas productivas, como el uso de fertilizantes y plaguicidas químicos sobre los pequeños productores campesinos.

Sobre la década de los noventa en la región de Cayambe y Pedro Moncayo se inicia esta conversión empresarial productiva hacia la floricultura, dejando atrás la producción de leche (Tutillo 2003). En la última década en Cayambe esta conversión iniciada por las empresas capitalistas, se replica también por parte de algunos productores campesinos que fueron trabajadores de plantaciones florícolas. Por ejemplo, en la zona de Ayora pequeños productores empiezan a crear nuevos invernaderos de flores en sus propios terrenos, para vender su producción a las grandes empresas, dejando de lado sus cultivos de hortalizas, legumbres o cereales.

Para los habitantes de Cayambe el cambio productivo hacia la floricultura ha significado un incremento de las fuentes de empleo, evitando en muchos casos la migración de sus pobladores a grandes ciudades, pero también provoca una reducción de la producción de cultivos tradicionales y crea conflictos por la competencia de mano de obra extranjera, incremento de centros de tolerancia y con ello la delincuencia; también se menciona que hay cambios en los patrones de consumo, antes eran productores de sus alimentos y ahora su sueldo lo utilizan para abastecerse (Guerra 2012).

1.5. Caracterización de los sistemas agrícolas campesinos de Ayora

Previo a la caracterización es clave entender la dinámica situacional de los sistemas productivos y su racionalidad socioeconómica, es así que:

El sistema de producción es el conjunto estructurado de actividades agrícolas, pecuarias y no agropecuarias, establecido por un productor y su familia para garantizar la reproducción de su explotación; resultado de la combinación de los medios de producción (tierra y capital) y de la fuerza de trabajo disponibles en un entorno socioeconómico y ecológico determinado. (Apollin y Eberhrat 1999, 32)

Para caracterizar la funcionalidad y racionalidad socioeconómica de un sistema productivo se debe tomar en cuenta las *condiciones agroecológicas* de los campesinos, debido a que, influyen directamente en el potencial o las limitaciones del sistema productivo; El *entorno económico* en el cual está enmarcado el productor determina su funcionalidad, es posible analizar el acceso a mercados o la influencia de políticas agrícolas; Las *relaciones sociales de producción y de intercambio* son condicionantes del sistema productivo, pues la cooperación interna entre campesinos o a su vez, las relaciones entre la agroindustria y la comunidad funcionalizan los sistemas productivos; La *distribución colectiva del agua de riego* es un indicador importante, pues está correlacionado con las relaciones sociales de la comunidad (Apollin y Eberhrat 1999), este conglomerado permite determinar la dinámica situacional de los sistemas productivos.

Esta investigación se enfoca en el estudio de las prácticas productivas de los sistemas agrícolas campesinos convencionales y agroecológicos, que viven y trabajan en el campo y sus sistemas agrícolas están basados en la producción e intercambio, fundados en el trabajo familiar dirigido por un jefe o jefa de familia, con el objetivo de asegurar la vida de la familia (Pacto social por la vida y el Ecuador 2020).

Para conocer los cultivos que caracterizan a la parroquia San José de Ayora se creó la siguiente tabla:

Tabla 3
Cultivos de la parroquia Ayora
Cultivos

Cobertura	Área ha.	%
Alcachofa	47,64	0,35
Alfalfa	5	0,04
Avena forrajera	20,03	0,15
Brócoli	4,19	0,03
Cartucho	3,5	0,03
Cebada	76,87	0,56
Haba	3,76	0,03
Maíz	57,62	0,42
Misceláneo de cereales	37,83	0,28
Misceláneo de ciclo corto	362,29	2,65
Papa	14,13	0,1
Pasto cultivado	5073,94	37,11
Pasto cultivado con presencia de maíz	108,75	0,8
Protea	18,68	0,14
Rosas	176,95	1,29
Tomate riñón	0,75	0,01
Trigo	3,07	0,02
Total	6015	44,01

Fuente: PDOT San José de Ayora 2015

Elaboración: propia

La tabla representa únicamente el 44,01% del total de la superficie de la parroquia, este porcentaje se refiere a la superficie agropecuaria de Ayora.

Es posible entender con esta tabla que la parroquia está caracterizada principalmente por tener una gran cobertura de suelo con pasto cultivado, correspondiente al sector productivo convencional y, de acuerdo a la gran cantidad de hectáreas, es posible deducir que un grupo de haciendas capitalistas forman parte principal de este apartado. Conformado con el 2,65% se encuentra la producción de misceláneos de ciclo corto, como las hortalizas y legumbres, cultivos característicos de los productores agroecológicos, no pudiendo aseverar su exclusividad. Finalmente, con el 1,29%, representando al sector florícola con cultivos de rosas.

La cobertura vegetal referente al pasto cultivado estaría estrechamente relacionada con el sector agroindustrial, es decir, este sería un problema asociado al poder hegemónico que acapararía tierras y recursos hídricos para monocultivos, incrementando la disputa del territorio con los productores campesinos de la zona, pues el 5% de los propietarios concentran el 52% de tierras agrícolas, mientras que, al otro extremo el 60% de pequeños productores son propietarios de apenas 6,4% de tierras (Pacto social 2020).

A continuación, se describe la caracterización de los sistemas agrícolas convencionales y agroecológicos.

Los sistemas productivos convencionales son aquellos sistemas productivos basados en el uso de derivados de combustibles fósiles y dirigidos a la producción de monocultivos para su venta directa y su exportación (Altieri y Toledo 2010). En este contexto se incluyen los sistemas agrícolas *campesinos* convencionales quienes comparten los mismos principios, pero a menor escala. Las características principales que identifican este modelo productivo son: la escasa diversificación de cultivos, el uso de maquinaria y de agroquímicos, en general incluir el paquete tecnológico para la producción. Es necesario resaltar que los sistemas campesinos convencionales que se evaluaron todavía mantienen prácticas tradicionales de siembra y se rehúsan a adoptar por completo el proceso agroindustrial.

Históricamente los productores convencionales han heredado diferentes técnicas ancestrales al momento de manejar sus cultivos, manteniendo en espacios pequeños de terreno una *chackra* o parcela de maíz e incluso el uso de cercas vivas para delimitar espacios o proteger del viento. Estas prácticas evidencian la resistencia a incorporar totalmente el modelo agroindustrial en sus actividades productivas cotidianas, pero la constante presión que grupos hegemónicos generan sobre ellos hace que incluyan algunas prácticas del paquete tecnológico; como menciona Mercedes Andrango (productora agroecológica de la zona) “los productores están constantemente tentados a comprar agroquímicos”.

Como se mencionó anteriormente, La presión que ejerce la producción industrial en los campesinos ha creado un vínculo preocupante, un claro ejemplo es la floricultura, ya que este sector capitalista ha adoptado a pequeños productores para que a cambio de capacitación y asesoramiento vendan toda su producción directamente a ellos. Estas prácticas se han incrementado en los últimos 20 años, al ser más marcada la incidencia económica que las grandes empresas del sector proyectan y que sus trabajadores han visto como la piedra de oro, siendo tan solo una pirita (Gortaire 2017). En el trabajo de campo se pudo observar mientras se recorre las vías de la localidad el incremento de pequeños invernaderos de flores, o los envases vacíos de fertilizantes o plaguicidas, característica principal de los productores convencionales de la zona.

Sistemas agrícolas campesinos agroecológicos son sistemas productivos que pretenden transformar los sistemas de producción convencional a principios más “biodiversos, resilientes, eficientes energéticamente, socialmente justos y constituyen la

base de una estrategia energética y productiva fuertemente vinculada a la soberanía alimentaria” (Toledo y Altieri 2011). Caracterizados principalmente por el cúmulo de conocimientos obtenidos de prueba y error, con un enfoque integrador abasteciendo su necesidad de consumo y el excedente dirigido hacia ferias locales, acortando los circuitos productivos y evitando el dispendio energético.

Evolución de la agroecología en Ayora: históricamente el modelo productivo de la zona ha atravesado constantes cambios, en un principio la parroquia estaba dominada por grandes haciendas, pero a partir de 1920 surgen movimientos de izquierda y con ellos las primeras organizaciones indígenas que hacen frente al poder hegemónico característico de la época (Lang 2021). Es así que transcurrieron muchos años caracterizados por una lucha social y una marcada resistencia indígena. En este contexto surgen movimientos rebeldes en contra de las habitualidades agrarias, es así que inicia el posicionamiento del movimiento agroecológico.

1.6. Ferias agroecológicas, agrícolas y sistemas participativos de garantía

La importancia de la creación de espacios de comercialización de productos alimentarios impulsa el desarrollo local y contribuye a mejorar las relaciones sociales de un determinado lugar, pues no solo son lugares de transacción de productos, sino que también ayudan a crear lazos entre los productores y consumidores, fidelizando clientes y creando relaciones comerciales justas.

En este contexto surgen iniciativas que favorecen la comercialización de sus productos, por ejemplo, los productores agroecológicos vieron la necesidad de garantizar que los alimentos sean producidos bajo los principios que promueven y con la intención de favorecer los procesos de transición de los productores crearon mecanismos de gobernanza para certificar y respaldar sus productos a través de un sello con sus características, incluyendo el componente social en su promoción.

Los sistemas participativos de garantías (SPG) “son esquemas fundamentados en los principios de participación, transparencia, confianza, auto determinación y diálogo” (Andrade 2017); esta certificación se basa en la integración de la realidad social, cultural, territorial y jurídica en la que se enmarca el productor, además, contribuye a respaldar el origen de los distintos productos que se comercializan, visibilizando los diferentes actores en la cadena productiva.

Para entender de mejor manera este mecanismo se utilizará la organización BioVida como referente. Esta organización cuenta con un sistema participativo de

garantías a nivel local, de esta manera pretende garantizar la producción, comercialización y consumo de productos sanos agroecológicos; además, sus prácticas productivas contribuyen a la recuperación y cuidado del ambiente, esto se ve representado en su misión y visión.

El municipio de Cayambe apoya estas iniciativas, ya que en el año 2018 aprueba la ordenanza que tiene como objetivo principal:

Impulsar, fortalecer y regular a las organizaciones sociales de producción agroecológica, consumo, intercambio y post-consumo, a través de Ferias agroecológicas Solidarias debidamente amparadas y permitidas por la Constitución de la República del Ecuador, la Ley de Economía Popular y Solidaria, la Ley Orgánica de Soberanía Alimentaria y sobre todo la autonomía y rectoría del Gobierno Autónomo Descentralizado Intercultural del Municipio de Cayambe y avalada y garantizada por el Sistema Participativo de Garantía Comunitario Territorial, Comité de Garantía Local, así como la protección de las familias mediante un estricto control de la higiene, calidad, peso y precio justo de la oferta y distribución de los espacios en las Ferias Agroecológicas. (GADAPIC 2018, 7-8).

En la parroquia de Ayora esta certificación contribuye a la creación de ferias y mercados donde se comercializan productos de la zona. Estas ferias se han incrementado en los últimos años debido a la pandemia del coronavirus, dinamizando la economía local y contribuyendo al desarrollo de sus habitantes.



Figura 5. Fotografía de una feria agroecológica. 2021
Fuente: autor

Capítulo tercero

¿En qué medida los sistemas agroecológicos y los sistemas agrícolas campesinos convencionales son resilientes frente al cambio climático en la parroquia Ayora, provincia de Pichincha, Ecuador?

Con la finalidad de contestar la pregunta de investigación. Se plantearon los siguientes objetivos:

1. Caracterizar el plural sistema agroecológico y campesino convencional de la parroquia Ayora, provincia de Pichincha.
2. Evaluar los indicadores de resiliencia a partir de los métodos de Clara Nicholls y Miguel Altieri en los sistemas agroecológicos y convencionales de la parroquia Ayora.
3. Identificar como contribuyen los sistemas de producción agrícola en la seguridad y soberanía alimentaria de los pobladores de la parroquia Ayora.
4. Contrastar la resiliencia relativa entre los sistemas agroecológicos y los sistemas campesinos convencionales de la parroquia Ayora.

El presente estudio busca analizar la resiliencia de los sistemas campesinos agrícolas y convencionales de la parroquia Ayora frente a un disturbio o evento climático importante, esta investigación pretende hacer una aproximación a esta realidad para analizar luego el nivel de resiliencia de que tienen los sistemas campesinos convencionales y agroecológicos frente a eventos climáticos.

1. Metodología

La investigación tiene un enfoque cuali-cuantitativo. El estudio inició con una revisión bibliográfica extensa, en la que se incluye el plan de ordenamiento territorial de la parroquia y demás textos de apoyo que sirvieron para elaborar el diagnóstico del área de investigación.

Como instrumento de recolección de datos se utilizó una entrevista con un cuestionario estructural, cuyo objetivo fue recopilar información en relación a: La percepción que tienen los productores frente al cambio climático, el nivel de vulnerabilidad al que están expuestos los productores, la capacidad de resiliencia que

tienen, la seguridad y soberanía alimentaria y las afectaciones que representó la pandemia del Covid 19 en las actividades agropecuarias.

La entrevista se realizó a 50 personas productoras de la parroquia San José de Ayora, de las cuales 25 se realizó a productores agroecológicos y 25 a productores convencionales incluido el sector florícola campesino, como parte de un estudio exploratorio (Anexo1).

En el trabajo de campo se contó con la colaboración de Erlinda Pillajo ex-dirigente de la organización agroecológica BioVida, quien con su profundo conocimiento del territorio facilitó la identificación de los sistemas productivos de estudio. La investigación de campo se realizó en el mes de febrero del 2021, un año envuelto en problemas de salud pública asociados a la pandemia del Coronavirus; esto fue un limitante en el proceso de la investigación de campo, debido al temor de los encuestados a contagiarse de la enfermedad. A la par fue el motivo idóneo para entender la realidad de los productores campesinos y su capacidad de resiliencia en torno a la problemática ambiental y sanitaria que se vive actualmente.

A continuación, describo en detalle la metodología utilizada:

1.1. Productores agrícolas convencionales y Agroecológicos.

El criterio utilizado para la clasificación de los productores agrícolas campesinos fue a base de los principios productivos (Cap. II, inciso 1.5) de cada productor consultado y clasificados posteriormente en la tabulación de la información.

Con la finalidad de comprender las similitudes, diferencias y demás factores relevantes para el presente estudio se caracterizan los productores campesinos:

Productores agroecológicos

El caso fue interesante, ya que son los más versátiles, mientras unos se encuentran dentro del casco urbano, otros colindando con los pajonales. Las personas que están dentro de la zona urbana tienen parcelas de terreno más pequeñas, pero con una gran diversidad vegetal. es así que, se pudo recopilar incluso 62 especies de plantas cultivadas por una sola productora en un espacio reducido de terreno, entre ellas tiene: Col, lechuga, apio, culantro, albahaca, perejil, col morada, papanabo, acelga, espinaca, cebolla, puerro, zanahoria, brócoli, remolacha, melloco, papa, oca, mashua, tomate de árbol, tomate de riñón, babaco, mandarina, durazno, limón, manzana, níspero, capulí, mora, pera, maíz, morocho, frejol, cebada, trigo, uvilla, haba, arveja, quinua, y una gran variedad de plantas

medicinales. Esta biodiversidad se replica en gran parte de los sistemas productivos agroecológicos de la zona.

Para entender de mejor manera los sistemas agroecológicos tomamos como ejemplo la parcela agroecológica *El Laurel* propiedad de la señora Erlinda Pillajo. Es un emprendimiento familiar dedicado al cultivo y procesamiento de frutas, hortalizas, verduras y a la protección de árboles nativos de los Andes ecuatorianos, la producción es responsable y amigable con el ambiente, pues para fertilizar su tierra usa el excremento del propio ganado de la finca y para contrarrestar las plagas y enfermedades usa macerados de plantas que son cultivadas por ella, de esta manera comercializa sus productos sanos en mercados locales; Erlinda al igual que muchos productores agroecológicos están organizados, siendo parte de asociaciones, grupos o instituciones, creando redes de apoyo entre sus miembros.

Dentro de la investigación se encontraron tres grupos asociados entorno a las actividades agroecológicas que realizan. El primer grupo concibe al trabajo que realiza en su finca como una fuente principal de ingresos económicos a su familia, el segundo toma la actividad agroecológica como complemento económico, ya que cuentan con un trabajo estable o son jubiladas y el tercer grupo ve a la agroecología como un estilo de vida que contribuye principalmente a su autosuficiencia alimentaria y las actividades que realiza mencionan son un hobby.

La composición familiar es variada, generalmente se caracterizan por ser mujeres adultas solas o acompañadas por sus esposos, dedicados únicamente a la actividad productiva, existen otros casos en que las familias dedican su tiempo de acuerdo a las diferentes actividades productivas, por ejemplo, en épocas de siembra o cosecha intervienen toda la familia y para los cuidados intermedios se dedica generalmente la madre y padre de familia, existen otros casos en los que el padre de familia se dedica a trabajar para otras empresas agrícolas incluido en el sector florícola.

Productores convencionales

El caso de los productores convencionales es más simple al hablar de las actividades agropecuarias que realizan se encontraron generalmente monocultivos de papa, maíz, frutilla, pasto cultivado y rosas, además, sus terrenos se encuentran ubicados en las afueras del casco urbano.

Para entender las actividades que realizan es necesario conocer los antecedentes, como se mencionó en el Capítulo II, la parroquia históricamente estuvo compuesta por

grandes haciendas destinadas a la producción de leche, con el boom florícola muchas de estas haciendas migraron a esta actividad productiva, utilizando mano de obra local, es aquí donde nace la influencia productiva del campesinado, ya que la gran mayoría de productores campesinos trabajan o trabajaron en estas grandes empresas y replicaron a menor escala en sus terrenos el mismo sistema productivo.

1.2. Resiliencia de los sistemas productivos campesinos

La resiliencia se refiere a la capacidad que tiene un sistema de recuperarse o volver a un estado muy próximo al original, pre-disturbio (Altieri, Henao y Nicholls 2016). Con el objetivo de determinar la resiliencia, el presente estudio se basó en la metodología de Alejandro Henao Salazar en su propuesta metodológica de medición de la resiliencia agroecológica en sistemas socio-ecológicos (Henao 2013), y adaptada a la realidad de la localidad, teniendo en cuenta que en esta ocasión se incluyeron también los sistemas agrícolas convencionales. Estuvo fundamentado principalmente en las publicaciones de Clara I. Nicholls, Miguel A. Altieri y Alejandro Henao.

La encuesta se estructuró así: una sección sobre percepciones y efectos que ha tenido el agricultor frente a cambios climáticos observados en un periodo de tiempo; otra sobre las prácticas y posibles factores que incurren en la disminución de la vulnerabilidad de los sistemas agrícolas en cuestión. Luego, para determinar la vulnerabilidad se analizó el paisaje; el nivel de pendiente, su cercanía a montes y bosques, la biodiversidad. Finalmente, se estimó la capacidad de respuesta y recuperación que tienen las diferentes parcelas de terreno investigadas mediante las prácticas de cultivo.

La metodología que se utilizó para la evaluación de la capacidad de resiliencia de los sistemas productivos campesinos fue un sistema de semáforo adaptado a los objetivos de investigación, consistió en dar un valor cuantitativo de acuerdo a los criterios cualitativos (ver la tabla 4) (Henao 2013). El objetivo de asignar una ponderación cuantitativa es analizar los datos empleando herramientas estadísticas y proyectar los resultados a través de un diagrama de ameba.

Tabla 4
Sistema adaptativo de semáforo

COLOR	SITUACIÓN	ACCIÓN	VALORACIÓN	
			N PORCENTUA L	PONDERA CIÓN
VERDE	Baja Vulnerabilidad o Alta resiliencia	Mantener el nivel de conservación (Vigilancia)	67-100%	5
AMARILLO	Vulnerabilidad Media	Debe hacer algo para mejorar (Precaución)	34-66%	3
ROJO	Alta vulnerabilidad	Debe hacer mucho para mejorar (Riesgo)	1-33%	1

Fuente: Henao 2013

Elaboración: propia

En total se analizaron 41 indicadores, conformados por tres dimensiones, que a su vez comprenden 10 criterios; teniendo que, para entender la Percepción de los agricultores frente al cambio climático se analizaron cuatro criterios con 17 indicadores; para la medición de vulnerabilidad se usaron dos criterios con siete indicadores; finalmente para analizar la Capacidad de respuesta y recuperación se utilizaron cuatro criterios que están formados por 17 indicadores (véase anexo 6).

Para la obtención de resultados se sumaron las calificaciones obtenidas de la evaluación de cada una de las 50 fincas investigadas, y promediadas para generar la ponderación final (véase anexo 8). Los parámetros establecidos para la evaluación se detallan en el Anexo 7

1.3. Seguridad alimentaria

Se refiere a la seguridad alimentaria según la FAO en la Cumbre Mundial sobre Alimentación realizada en el año 1996, que:

Existe seguridad alimentaria cuando todas las personas tienen en todo momento acceso físico y económico a suficientes alimentos inocuos y nutritivos para satisfacer sus necesidades alimenticias y sus preferencias en cuanto a los alimentos a fin de llevar una vida activa y sana. (Manzanal y González 2010, 19)

Para determinar el indicador correspondiente a seguridad alimentaria se utilizó la metodología propuesta por la Escala Latinoamericana y del Caribe sobre Seguridad Alimentaria (ELCSA); es una herramienta confiable para medir la carencia por acceso a la alimentación, la metodología usada es de bajo costo, rápida aplicación y fácil interpretación que consiste en medir la Inseguridad alimentaria contabilizando el número de respuestas afirmativas del cuestionario utilizado en el levantamiento de información en campo (véase anexo 3) y clasificándolos dentro de la siguiente tabla (Carmona, Paredes y Pérez 2017):

Tabla 7
Clasificación de seguridad alimentaria

Tipo de Hogar	Clasificación de la (in)seguridad alimentaria			
	Seguridad	Inseguridad leve	Inseguridad moderada	Inseguridad severa
Hogares integrados por personas adultas y menores de 18 años	0	1 a 5	6 a 10	11 a 16

Fuente (Carmona, Paredes y Pérez 2017)

Elaboración: propia

Esta metodología se adaptó a la investigación teniendo que del total de los encuestados se promedió la clasificación,

1.4. Soberanía Alimentaria

El movimiento La Vía Campesina, en el Foro Mundial de Soberanía Alimentaria de Nyéléni en el 2007, dice que:

La soberanía alimentaria es el derecho de los pueblos a alimentos nutritivos y culturalmente adecuados, accesibles, producidos de forma sostenible y ecológica, y su derecho a decidir su propio sistema alimentario y productivo. Esto pone a aquellos que producen, distribuyen y consumen alimentos en el corazón de los sistemas y políticas alimentarias, por encima de las exigencias de los mercados y de las empresas. Defiende los intereses de, e incluye a, las futuras generaciones. Nos ofrece una estrategia para resistir y dismantlar el comercio libre y corporativo y el régimen alimentario actual, y para encauzar los sistemas alimentarios, agrícolas, pastoriles y de pesca para que pasen a estar gestionados por los productores y productoras locales. La soberanía alimentaria da prioridad a las economías locales y a los mercados locales y nacionales, y otorga el poder a los campesinos y a la agricultura familiar, la pesca artesanal y el pastoreo tradicional, y coloca la producción alimentaria, la distribución y el consumo sobre la base de la sostenibilidad medioambiental, social y económica. La soberanía alimentaria promueve el comercio transparente, que garantiza ingresos dignos para todos los pueblos, y los

derechos de los consumidores para controlar su propia alimentación y nutrición. Garantiza que los derechos de acceso y gestión de nuestra tierra, de nuestros territorios, nuestras aguas, nuestras semillas, nuestro ganado y la biodiversidad estén en manos de aquellos que producimos los alimentos. La soberanía alimentaria supone nuevas relaciones sociales libres de opresión y desigualdades entre los hombres y mujeres, pueblos, grupos raciales, clases sociales y generaciones. (Nyéléni 2007, 9)

Con respecto a la metodología del estudio realizado sobre soberanía alimentaria, se utilizó una encuesta, con el fin de determinar el aporte de los sistemas de producción agroecológica y convencional a su dieta. Se determinó cuatro indicadores; autoconsumo, comercialización, limitaciones y autonomía de producción. De igual manera se utilizó el sistema de semáforo para su ponderación.

La soberanía alimentaria de los sistemas productivos se determinó de acuerdo a todos los factores mencionados en la definición conceptual del mismo.

Capítulo cuarto

Resultados y discusión

Una vez contextualizado la situación actual de los productores campesinos y su entorno, se presentan los resultados obtenidos y las posibles razones por las que un sistema productivo es más o menos resiliente o vulnerable; de esta manera se podrá entender las causas y buscar sugerir algunas posibles acciones que se considere necesarias.

1. Percepciones de los agricultores sobre los cambios climáticos observados

Antes de presentar los resultados obtenidos en torno a las percepciones de los agricultores es necesario evidenciar una inequidad operativa con respecto al género de las personas que se dedican a las actividades agropecuarias, ya que el estudio evidenció una marcada diferencia entre los campesinos de la parroquia: por un lado los sistemas productivos campesinos agroecológicos están manejados principalmente por mujeres, mientras que los hombres están encargados del manejo de los sistemas productivos convencionales; por ejemplo, la producción de leche es considerada una actividad típica del género masculino (Gutiérrez 2018), y generalmente las mujeres tienen menor participación en sistemas agrarios convencionales (Mora 2021). Esta diferencia es posible que se deba al enfoque diferente que maneja cada sistema, mientras los sistemas agroecológicos buscan visibilizar y empoderar a la mujer en las actividades que desarrolla, generando políticas públicas como las descritas en la ordenanza municipal referente a las ferias agroecológicas, el sistema productivo convencional tiende a excluirlas; en sistemas ganaderos por ejemplo las mujeres participan fuertemente en el ordeño, dedicándose una parte de mujeres que han sido influenciadas por la falta de oportunidades de trabajo (Gutiérrez 2018).

La investigación evidenció también la avanzada edad que tienen las productoras agroecológicas, este es un factor importante a considerar pues las mujeres de mayor edad quedan excluidas del mercado de trabajo de las florícolas que prefieren contratar mujeres jóvenes, así mismo, la población joven tiene un menor interés en incursionar en la producción agroecológica, debido posiblemente a otros intereses laborales o académicos. No es el caso de los productores convencionales, pues lo que el estudio evidenció fue que

las personas de mediana edad que trabajan en empresas florícolas o ganaderas del sector deciden incursionar en esta misma práctica a pequeña escala, posiblemente se deba a la facilidad de desarrollar este tipo de agricultura convencional o a los réditos económicos que estas actividades generan; también es posible que se deba a la presión constante que las grandes empresas ejercen en la zona, pues Ayora es considerada una parroquia florícola y ganadera (Kayama 2015).

Este antecedente se utiliza como partida para entender la percepción que tienen los productores campesinos de la parroquia frente al cambio climático, ya que la marcada diferencia con respecto al género que se habló anteriormente se mantiene.

La constante amenaza que representa el cambio climático para los agricultores es preocupante, el 72% de los agricultores convencionales encuestados desconoce este fenómeno, es probable que suceda esto debido al entorno donde se desarrollan, pues el término cambio climático no es comúnmente utilizado en la agricultura convencional; así mismo, el 80% ha presenciado cambios en el clima en los últimos 10 años. Esta percepción contrasta casi en su totalidad al encuestar a los productores agroecológicos, pues apenas el 4% de ellos no sabe o no conoce sobre el cambio climático.

Los cambios percibidos por los agricultores están relacionados a la precipitación y temperatura, estos cambios generan una variabilidad en las actividades agropecuarias, ya que dependen en gran medida de estos factores ambientales para cultivar sus productos. En el caso de los productores agroecológicos concuerdan en su totalidad que las heladas han sido más frecuentes y el 78% de los productores convencionales el cambio se ha evidenciado en la variabilidad de las estaciones del año; como indica Marcelo Cachiguango (productor convencional) “ya no se sabe si es invierno o verano”. Estos cambios observados según los productores agroecológicos están asociados en un 92% a la actividad humana, así mismo el 60% de los productores convencionales piensan igual.

Las percepciones de los agricultores sobre cambios observados en sus terrenos fueron claras, ambos han observado cambios en el clima en la última década y esto es respaldado por los datos presentados por el IPCC (2019), donde se observa cambios generalizados en la temperatura y precipitación en los últimos 50 años. La diferencia en la percepción es el origen o razón por la que se da el cambio climático, debido a que, evidentemente una gran parte de los productores convencionales piensan que es un proceso natural. Es pertinente considerar que “el desconocimiento y la negación son dos obstáculos fuertes cuando se habla sobre la situación de la Tierra frente al cambio climático” (Elbers 2012). Esta percepción puede desencadenar en el incremento de

manejos convencionales en la agricultura, incrementando la vulnerabilidad de los sistemas productivos convencionales.

Las posibles razones por las que los productores agroecológicos tienen mayor conciencia sobre cambio climático de origen antrópico y se preocupan más por la crisis ambiental que genera el uso de agroquímicos podría deberse al nivel de organización que tienen las productoras, eso contribuye a visibilizar su trabajo productivo al tiempo que pueden generar alianzas estratégicas con diversas ONGs que brindan procesos de capacitación constantes a los productores campesinos en diferentes ámbitos, por ejemplo en temas ambientales, buenas prácticas de manufactura, producción responsable, entre otras.

Dentro del criterio correspondiente a Efectos se analizaron los siguientes ítems: plagas y enfermedades, suelo, cultivos y producción. La variabilidad climática incide notoriamente en la proliferación de plagas y enfermedades pues los campesinos encuestados concuerdan que esta afectación se ha incrementado en los últimos años, e incluso han aparecido nuevas, por ejemplo, la punta morada que afecta al cultivo de papa, también la mariposa y babosa; además, en un porcentaje que rodea el 20% en los dos casos de investigación han aparecido nuevas plagas y enfermedades complicando su proceso productivo. Los dos sistemas productivos han presenciado un incremento en las plagas y enfermedades; es posible que se deba a la influencia directa que ejerce los sistemas agrícolas convencionales sobre los agroecológicos, ya que los manejos convencionales predominan en la parroquia y se encuentran compartiendo la misma zona, en ocasiones, únicamente divididos por una cerca. Consecuentemente es posible que los manejos agroecológicos no sean suficientes para contrarrestar esta problemática, debido a que son menores en número y superficie. A pesar de la presencia de plagas y enfermedades en los cultivos, los productores realizan medidas de mitigación para que su producción no se vea afectada. La problemática se evidencia en el caso de los sistemas productivos convencionales al tener que usar más plaguicidas químicos, esto podría desencadenar en una codependencia de los productores hacia las casas comerciales, además, de una utilización desmedida de agroquímicos y sus efectos contaminantes en suelos, agua y alimentos.

En el apartado referente al suelo hay una marcada diferencia, ya que en el caso del 88% de productores agroecológicos existe una mejora en la calidad del suelo y el porcentaje restante simplemente no ha visto ningún cambio en el mismo. No obstante, al consultar sobre este mismo indicador a los productores convencionales mencionan que el problema que tienen es que el 68% de sus terrenos tienden a compactarse y un 12% a erosionarse, mientras que el restante no ha observado ningún cambio.

Al hablar de cultivos y producción es necesario clasificarlos de acuerdo a los productores pues en el caso de los agroecológicos existe una variada producción, dedicándose generalmente, al cultivo de hortalizas y cereales y su producción se ha incrementado o se ha mantenido. En el caso de los productores convencionales el escenario cambia pues los cultivos que predominan son los pastos, flores y cereales, siendo las flores el cultivo que ha tenido más cambios. Según el 36% de los productores convencionales tuvieron que utilizar más fertilizantes y plaguicidas químicos en sus cultivos para que su producción se mantenga o aumente.

Las prácticas agropecuarias que los productores encuestados han tenido que emplear para contrarrestar los problemas relacionados a los efectos del cambio climático son variadas, enfocados al 100% en el manejo de suelos, enfermedades y plagas. Los productores agroecológicos rescatan e incorporan técnicas para evitar la erosión o compactación del suelo, como la utilización de cercas vivas, cobertura vegetal, uso de macerados vegetales, curvas de nivel, diversificación de cultivos, entre otras, estas prácticas sirvieron en un 88% para mejorar sus cultivos. Bajo la misma problemática, el manejo de los productores convencionales es diferente, pues se implementaron tecnologías agroindustriales como por ejemplo la utilización de tractores para la labranza de la tierra, de esta manera evitar la compactación de sus terrenos, o coberturas artificiales como el plástico en el cultivo de fresas, incluye también, fertilizantes y plaguicidas químicos y a pesar de todo lo empleado apenas el 48% de los productores dicen que sirvieron esas prácticas culturales para evitar que los efectos del clima afecte su producción.

Finalmente, para comprender la percepción que tienen los campesinos de la parroquia San José de Ayora frente al cambio climático se habla de las instituciones que trabajan en pos de la reducción de los efectos del clima. El 88% de los productores campesinos convencionales no conoce de ninguna institución que esté dentro de la parroquia que trabaje en estos temas y del 12% restante que afirma conocer dichas instituciones concuerda al decir que ninguna de ellas les ha dado alguna recomendación,

pues sus actividades productivas las realizan de manera individual sin pertenecer a ninguna organización o institución, siendo el Estado el único ente que apenas el 4% de ellos piensa podría ayudarles en caso de emergencia. No es el caso de los productores agroecológicos, pues el 96% de ellos aseveran conocer y recibir recomendaciones que mitiguen los problemas relacionados con el cambio climático. A diferencia de los anteriores este sector productivo está organizado y el 96% pertenece a instituciones como la RESAK o BioVida, las mismas que cuentan con el respaldo de la fundación Casa Campesina o la Fundación Servicios para el Desarrollo Alternativo - SEDAL, las mismas que trabajan en redes de apoyo en caso de emergencia, pero el 88% de ellos no conoce cuál es el plan de acción que tiene ante estas emergencias.

Se puede mencionar que la carencia institucional de los productores convencionales es posible que sea producto del desconocimiento de los beneficios que puede traer la asociatividad, entre los que se puede mencionar un incremento productivo, mayor poder de negociación, reducción de costos, acceso a financiamientos, así como también, un respaldo en eventuales emergencias o recibir capacitaciones en temas de cambio climático (Gutiérrez 2018).

Con estos antecedentes se puede mencionar que, si existe una variabilidad climática percibida por los agricultores campesinos de la parroquia, y es necesario trabajar en campañas de socialización y concienciación ambiental, ya que en muchos casos el desconocimiento de los habitantes o la primacía de satisfacer sus necesidades prioritarias hace que esta problemática se incremente.

2. Medición de vulnerabilidad de los sistemas productivos campesinos

Dentro de la investigación para determinar el nivel de vulnerabilidad de los sistemas productivos en estudio, se tomó como referencia al IPCC; el mismo utiliza dos definiciones para considerar la vulnerabilidad ante efectos climáticos, uno de ellos está enfocado en medir la debilidad y sensibilidad de un sistema y su correlación directa con la propensión a sufrir un daño y la segunda mide la capacidad de respuesta y recuperación del sistema (Abud et al 2014). En el caso de la investigación se complementó el concepto, indicando que:

Vulnerabilidad se denota como la incapacidad de una comunidad de productores para "absorber", mediante el autoajuste, los efectos de un determinado cambio en su medio ambiente, o sea su "inflexibilidad" o incapacidad para adaptarse a ese cambio,

que para la comunidad de productores constituye, por las razones expuestas, un riesgo. La vulnerabilidad determina la intensidad de los daños que produzca la ocurrencia efectiva del riesgo sobre la comunidad. (Altieri, Henao y Nicholls 2016, 10)

En el último decenio el grupo de estudio de Ayora afirma haber vivido un cambio climático marcado, y producto de esto ha tenido que implementar varias técnicas para prevenir que sus cultivos no mueran. En la investigación se analizaron dos criterios, el componente biofísico y los rasgos sociales, las cuales sirvieron para medir el nivel de vulnerabilidad que tienen los productores campesinos. Dentro de cada criterio se consideró siete indicadores descritos a continuación.

El acceso al agua de riego es fundamental para desarrollar las actividades agropecuarias, e incluso “el riego, se considera como una ciencia milenaria, en algunos países el riego se estableció como una actividad de vital importancia” (Almazan 2003, 5). En el caso de los productores agroecológicos el 80% de ellos tiene acceso regular durante todo el año a este servicio, mientras que el 20% de ellos no cuenta con un suministro permanente de agua. Los sistemas de riego pueden provenir de varias fuentes, por ejemplo, de tomas de agua que los productores estiman se encuentran a una distancia promedio de 4km. o simplemente se han encargado de recolectar el agua lluvia en varios recipientes como tanques, baldes o pequeños reservorios, dependiendo de “la bendición de Dios”, cómo ellos dicen, para dosificarlos racionalmente en época de estiaje, además, se evidenció que el 100% de ellos cuentan con sistemas de drenaje. En cambio, el 92% de los productores convencionales se caracterizaron por tener acceso a agua de regadío de forma permanente, sin embargo, únicamente el 30% de ellos cuentan con sistemas de drenaje. Los productores agroecológicos tienen una ventaja de un punto, lo cual es posible que se deba al ingenio que estos productores emplean al momento de diversificar sus fuentes de agua, que incluso podría haber beneficios no solo ambientales sino también económicos al evitar algunos costos por este servicio (Mottram et al. 2017). Las posibles diferencias entre los grupos de estudio radican en que un gran número los productores agroecológicos buscan la manera de abastecerse de este servicio durante todo el año, a diferencia que los otros dependen únicamente de las lluvias de invierno para humedecer sus tierras; quizás dependa, de la superficie sembrada, el área total de los cultivos o inclusive de los requerimientos del propio cultivo.

Al hablar del indicador relieve nos referimos a la pendiente, factor sumamente importante para determinar la probabilidad de erosión, pues si tiene una inclinación mayor al 20% y no cuentan con sistemas de drenaje, barreras anti erosivas o cobertura vegetal,

los terrenos son más propensos a presentar este fenómeno (Altieri, Henao y Nicholls 2016), en el caso de los productores agroecológicos el 76% de sus terrenos tienen una pendiente menor al 20% y su diferencia se distribuye equitativamente en pendientes que comprenden los rangos entre 20 y 60 y más de 60 por ciento. Para el caso de los productores convencionales el panorama es diferente, pues apenas el 48% de ellos tienen terrenos con pendientes menores al 20%.

Es así, que los productores deben afrontar estas realidades para realizar sus prácticas culturales. El estudio evidenció que, mientras más pendiente se tenga mayores deben ser las técnicas usadas para reducir la probabilidad de erosión del terreno y también, disminuir el nivel de vulnerabilidad al que está expuesto el productor, ya que el aplicar estas técnicas o prácticas contribuyen a conservar las características físicas, químicas y microbiológicas del suelo, se aplican principalmente en suelos inclinados o de laderas (FHIA 2011). La diferencia radica en que los productores convencionales están más expuestos a sufrir afectaciones debido a la mayor inclinación que tienen sus terrenos, mientras que los productores agroecológicos al tener un menor porcentaje de inclinación y desarrollar prácticas culturales de conservación de suelos reducen sustancialmente la exposición al riesgo de erosión.

Para la investigación se entiende a zonas de conservación ambiental como espacios determinados dentro del predio con el fin de conservar los recursos naturales, indistintamente del tipo de vegetación que sea. Estos espacios contribuyen a mitigar los impactos producidos por vientos dominantes o incidencia directa de la lluvia (Altieri et al. 2008). Este es un factor importante al determinar la vulnerabilidad de los terrenos. Para los productores agroecológicos apenas el 36% de ellos cuentan con zonas de protección ambiental dentro de sus terrenos, pero ocupan del 20 al 60% del total de su propiedad, mientras que el 80% de los agricultores convencionales tienen zonas destinadas para la conservación, pero únicamente en menos del 20% del total de su finca, es decir, a pesar que más productores convencionales tienen zonas de conservación su espacio en referencia al total de su finca es menor con respecto a los productores agroecológicos que obtuvieron una ponderación mayor.

El análisis de la investigación incluye la forma de tenencia de los predios, considerado un factor subyacente que se convierte en condicionante de vulnerabilidad, aumentando el riesgo de desastre (León y Rivera 2020). El campesinado de la parroquia de Ayora tiene una forma de tenencia similar, teniendo para los productores convencionales una tenencia propia con un 80%, y el 52% de agricultores convencionales

tienen terrenos que oscilan entre 5000 y 10000 m², el restante posee predios más pequeños. Al analizar los productores agroecológicos el 92% de ellos tienen terrenos propios, de los cuales el 28% bordean superficies distribuidas entre 10001 a 20000 m², y el resto de ellos no cuentan con terrenos mayores a una hectárea.

La problemática social que engloba el acceso a los servicios básicos como son agua, luz, teléfono, internet es de interés mundial pues las Naciones Unidas mencionan que:

Las personas más vulnerables no cuentan con servicios de agua y a veces tienen que recorrer distancias muy largas para conseguirla, o pagar de 10 a 20 veces más por ella en comparación con sus vecinos ricos. Además, el derecho al agua se relaciona con la discriminación por motivos de género, edad y condición social. La ONU hace un llamado a los Estados para que pongan en práctica políticas que garanticen estos servicios para todos. (ONU 2019, 2)

Razón por la cual, se incluyó este índice para determinar la vulnerabilidad, teniendo como resultado que el 88% de los encuestados agroecológicos tienen acceso a todos los servicios básicos, así como también el 94% de los productores convencionales.

La fuerza de trabajo que se emplea para desarrollar las actividades agropecuarias en los terrenos es un indicador relevante dentro del estudio, pues la base material de la vulnerabilidad en el empleo se encuentra en una estructura altamente heterogénea, como brechas de productividad entre grandes y pequeñas empresas (Pizarro 2001). En el caso de los productores agroecológicos el trabajo se realiza principalmente por mujeres, y son los miembros de su familia los que habitualmente contribuyen con las actividades productivas en sus fincas y únicamente el 12,91% realizan una contratación ocasional para etapas puntuales de su producción. Ninguno de los encuestados tuvo un trabajador permanente en sus terrenos.

Como se mencionó a inicios del capítulo actual, el trabajo que respalda las actividades agroecológicas está realizado principalmente por mujeres de un grupo etario adulto mayor, es posible que actualmente se deba a la resistencia que tienen las productoras campesinas para adoptar técnicas industrializadas de siembra, pero es necesario entender cuáles son los motivos de esta resistencia; la mano de obra que usan las agroindustrias de la zona generalmente es joven y una vez que aprovechan toda la fuerza de trabajo de sus empleados, simplemente los despiden, obligando a que sus extrabajadores opten por actividades alternativas de producción en rechazo al modelo productivo que pertenecían. Otra de las razones podría ser la migración a grandes ciudades de las nuevas generaciones, como se indica en el estudio socioeconómico del

cantón Cayambe “El fenómeno migratorio de la población local hacia el resto de provincias del país se ha desarrollado de manera intensiva” (López 2013), a diferencia, en los productores convencionales se aprecia mayor homogeneidad, es posible que se deba a que los jóvenes de la parroquia iniciaron su actividad laboral en grandes empresas, evolucionando en la réplica de estas actividades en sus terrenos a pequeña escala.

Los productores campesinos convencionales viven otra realidad, ya que un 25% incluyen a trabajadores permanentes en sus actividades pues, se incluyó al sector florícola campesino, el mismo que demanda mayor atención, siendo los únicos que tienen trabajadores permanentes. Así mismo, la familia forma parte de este trabajo pues el 65% de los productores convencionales encuestados contribuyen con esta labor sin recibir ninguna remuneración asalariada, sus ingresos dependen únicamente de las ventas realizadas, creando una codependencia del mercado.

A lo descrito en los párrafos anteriores se sumó otro indicador; fue la inversión externa, es decir, la inyección de capital producto del trabajo que realizan en otras actividades para desarrollar las labores agropecuarias en sus terrenos, creando una codependencia ante el capital externo e incrementando su vulnerabilidad, esto se pudo evidenciar en la pandemia, pues muchos de los trabajadores de la zona fueron despedidos y los productores que dependen de ese salario para desarrollar las actividades agropecuarias tuvieron necesidades para adquirir insumos. Como resultado de la investigación se obtuvo que el 30% de productores convencionales que tienen miembros de su familia que trabajan fuera de sus terrenos invierten sus ingresos en las actividades agropecuarias que desarrollan, no obstante, apenas el 10% de los campesinos agroecológicos invierten este ingreso extra en sus terrenos. Es decir, mientras más productores inviertan los ingresos obtenidos en otras actividades económicas en sus terrenos la vulnerabilidad aumenta, pues sus prácticas productivas no son autosustentables.

En la tabla 5 presentada a continuación se hace referencia a los resultados obtenidos en la investigación, entendiéndose que 5 corresponde a una baja vulnerabilidad. Obteniendo una ligera diferencia a favor de los productores agroecológicos de 0,8 puntos en comparación con los productores convencionales.

Tabla 5
Resumen de ponderación del nivel de vulnerabilidad

PONDERACIÓN		
Indicador	Agroecológico	Convencional
Agua de riego	4,7	3,7
Relieve	3,8	2,4
Zonas de conservación ambiental	1,8	0,8
Forma de tenencia	4,6	4,0
Servicios básicos	4,4	4,7
Empleo	4,2	3,3
Inversión externa	4,5	3,5
Promedio general	4,0	3,2

Fuente y elaboración propias

Para complementar esta información se generó el siguiente gráfico que facilita la interpretación de los resultados, es un diagrama tipo ameba que representa con un color verde a los sistemas campesinos agroecológicos y con un color azul a los sistemas agropecuarios campesinos convencionales.

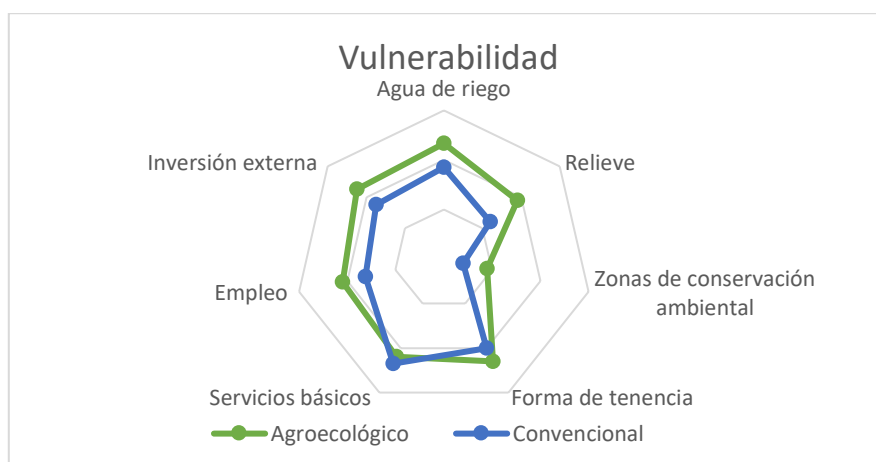


Figura 8. Diagrama de ameba mostrando los valores de vulnerabilidad entre productores campesinos convencionales y agroecológicos en la parroquia de Ayora
Fuente y Elaboración propias

Los resultados obtenidos producto de medir la vulnerabilidad de los sistemas agrícolas campesinos de la parroquia, se puede observar que el sistema productivo agroecológico con 4/5 puntos es menos vulnerable en comparación con el sistema convencional de producción que alcanzó 3,2/5 puntos. El primero se posiciona dentro del color verde que representa tener una baja vulnerabilidad, lo que obliga al productor a mantenerse en constante vigilancia para que la vulnerabilidad no se incremente. El

segundo ocuparía el color amarillo que significa precaución, es decir, que debe incorporar actividades agroecológicas para mejorar su nivel de vulnerabilidad.

Es posible mencionar que, a pesar de tener este resultado, en el caso de los productores convencionales la tendencia es a la baja lo que obligaría a los productores a tomar acciones para en primer lugar mantenerse en ese casillero y posteriormente salir al adoptar principios agroecológicos.

Todos los indicadores que se usaron para determinar el nivel de vulnerabilidad al que están expuestos los productores tienen una correlación entre sí, dado que uno depende de otro, y si existe debilidad en uno de ellos esta se ve reflejada en los demás indicadores.

3. Capacidad de respuesta y recuperación frente a un disturbio

En medio de una realidad marcada por un cambio climático percibido por los encuestados, surgen los resultados de la evaluación de la capacidad de respuesta. En este apartado se analiza las posibles razones por las cuales los atributos, las estrategias y los manejos que tienen los productores campesinos en sus fincas disminuyen o aumentan la capacidad de respuesta ante un evento climático. Se evaluó 17 indicadores correspondientes a los cuatro criterios que incluye: conservación del suelo, cultivos, componente animal y nutrición, se analizó los atributos, estrategias o manejos que usan los diferentes productores para reducir el riesgo ante un disturbio o evento climático adverso y poder sobrevivir, resistir y recuperarse de los daños causados por el fenómeno (Henaó 2013). El conocimiento de las diferentes actividades desarrolladas dentro de la unidad de producción agropecuaria (UPA) que sirvieron para esta parte de la evaluación, permitirá que el agricultor campesino implemente medidas adaptativas para mejorar la capacidad de respuesta frente a un eventual cambio climático.

El primer indicador analizado fue las técnicas de siembra, el método utilizado puede favorecer la dependencia o no, de factores externos. El 52% de los productores convencionales utiliza maquinaria para las tareas de labranza, están expuestos, por lo tanto, a los gastos del alquiler de maquinaria. Al contrario, el 72% de los productores agroecológicos usa azadón o pala, dependiendo únicamente de su fuerza de trabajo para preparar el terreno y cultivar sus productos.

El segundo indicador fue la cobertura vegetal, esta práctica consiste en cubrir el suelo durante todo el año con especies vegetales, plantadas o cortadas e incorporadas al suelo, cuya función principal es cubrir el suelo para prevenir la erosión y mejorar la estructura del mismo (Altieri, Henaó y Nicholls 2016). Esta práctica es muy utilizada por

productores agroecológicos, el 100% utiliza algún tipo de cobertura para proteger el suelo, mientras solo el 28% de los productores convencionales cubren su cultivo, este porcentaje solo está formado por los productores de frutilla, quienes son los únicos que usan cobertura plástica para prevenir la erosión y compactación del terreno.

El objetivo principal de cubrir el suelo con materia vegetal es evitar usar herramientas de labranza para el manejo de sus cultivos, de acuerdo a lo descrito por Altieri, Henao y Nicholls esta práctica propicia una incidencia mayor a la erosión, por esta razón los productores agroecológicos tuvieron un puntaje medio y los productores convencionales al incluir tractores y motocultores en la preparación del suelo, su puntaje fue menor.

El tercero son las barreras vegetales utilizadas cuya función es disminuir el efecto del viento sobre los cultivos y los animales; además, de ser un aporte de madera, leña, frutas, entre otras (Altieri, Henao y Nicholls 2016). El 52% de los productores convencionales no utiliza ningún tipo de barrera vegetal, siendo el alambre de púa el método utilizado para delimitar espacios. Del total de los productores agroecológicos, el 92% utilizan barreras vegetales para obtener leña, madera o alimentos, y el 8% utiliza otro tipo de cerca como el tapial o ladrillo, para mitigar los efectos climáticos. Las productoras agroecológicas tienen muy claro las ventajas de usar cercas vivas en sus fincas, eso se evidenció en los resultados de la encuesta; no obstante, los productores convencionales, preocupados únicamente por delimitar espacios utilizan alambre de púa, disminuyendo el nivel de aprovechamiento de la finca, así como también, la exposición de sus terrenos a factores climáticos se incrementa. Esta diferencia significativa repercute en el manejo de suelos y consecuentemente en la capacidad de respuesta de los productores. Este indicador sugiere la importancia de las cortinas rompevientos, ya que esta estructura protege de los vientos dominantes sobre los terrenos, además, crea microclimas dentro de la finca y mejora las condiciones ambientales para el desarrollo de los cultivos.

El cuarto indicador es el riego, “un procedimiento que consiste en el aporte artificial de agua a un determinado terreno, generalmente con la intención de facilitar el crecimiento de vegetales” (ESPAC 2020, 64). En el caso de los sistemas productivos de la parroquia se tomó cinco métodos de riego que permitieron analizar la eficiencia de aprovechamiento del recurso hídrico. En el caso de los productores agroecológicos se evidenció que el 76% de ellos utilizan el método de inundación parcial por surcos o camellones, esta técnica también se la conoce como riego por gravedad, así mismo, existe

un porcentaje menor que utiliza otros métodos de riego como el goteo o la aspersión. Los productores convencionales diversifican sus métodos de riego: 44% por surcos o inundación, 28% por aspersión, 4% por microaspersión y 24% por nebulización. Sin duda alguna, un condicionante para la implementación de los métodos de riego que los productores campesinos convencionales utilizan es la eficiencia. En este apartado existió una variación significativa entre productores agroecológicos y convencionales. Se evidenció que los métodos de riego utilizados por productores agroecológicos no son eficientes, es decir, para mejorar el nivel de aprovechamiento del recurso hídrico es necesario implementar el goteo como método de riego, el cual logra eficiencias entre el 90 y 95% (Intagri 2021). En definitiva, la tradicionalidad de usar los surcos como método de riego, hizo que los productores agroecológicos obtengan un puntaje menor que los productores convencionales, razón por la cual es recomendable subsanar este indicador utilizando métodos de riego más eficientes para mejorar la capacidad de respuesta que tienen los métodos agroecológicos.

El quinto es el uso de fertilizantes, los productores convencionales hacen una utilización mixta de fertilizantes, todos ellos utilizan fertilización química -nitrógeno, fósforo y potasio- también incluyen estiércol, sin embargo, no lo producen lo compran, al igual que los fertilizantes químicos. El 100% de los productores agroecológicos, producen sus propios fertilizantes orgánicos dentro de la finca, por lo tanto, son autosuficientes.

Para entender el sexto indicador, correspondiente a la utilización de plaguicidas, es necesario conocer su significado,

Es cualquier sustancia destinada a prevenir, destruir, atraer, repeler o combatir cualquier plaga, incluidas las especies indeseadas de plantas o animales, durante la producción, almacenamiento, transporte, distribución y elaboración de alimentos, productos agrícolas o alimentos para animales, o que pueda administrarse a los animales para combatir ectoparásitos. (ESPAC 2020, 65)

Todos los productores convencionales compran y usan plaguicidas químicos; en cambio el 96% de los productores agroecológicos elabora plaguicidas orgánicos. Vale mencionar que uno de los productores orgánicos utilizó un plaguicida para combatir la punta morada que afectó a su cultivo de papa, debido a la presión ejercida por un vendedor de agroquímicos

El acceso a fertilizantes y plaguicidas que los productores campesinos utilizan, marca una diferencia importante entre los grupos estudiados, por un lado, al usar

agroquímicos los productores convencionales mencionan que la producción mejora sustancialmente e incluso se reduce su ciclo vegetativo, además, influye la facilidad de su aplicación, con esto reduce algunos problemas con respecto al tiempo que dedican los productores a esta actividad, ya que la aplicación de estos agroquímicos no requiere mucho trabajo. El uso de agroquímicos en la parroquia se ha vuelto tentador por lo antes mencionado, tal es el caso que los productores agroecológicos deben realizar *veedurías* para constatar que sus productoras no incluyan este tipo de fertilizantes o plaguicidas en sus cultivos. Como menciona una productora “los químicos nos meten por los ojos” refiriéndose a la facilidad de adquirir los agroquímicos dentro de la parroquia y el cantón. Los productores agroecológicos al pertenecer a organizaciones como BioVida son capacitados constantemente en la elaboración y aplicación de fertilizantes y plaguicidas orgánicos con insumos de su misma finca, respaldados por los sistemas participativos de garantía; esto contribuye a mejorar la capacidad de respuesta que tienen los productores agroecológicos y tener una marcada diferencia en comparación con los métodos convenciones. La diferencia se incrementa al llegar al indicador que investiga sobre la autosuficiencia de insumos; en este indicador los productores convencionales presentan una falencia pues todos los fertilizantes y plaguicidas que usan no se pueden elaborar en sus fincas, obligando a ser adquiridos en casas comerciales a consecuencia de ello, están a merced de la disponibilidad del mercado para sus procesos productivos.

El séptimo indicador es la diversificación de cultivos, es decir, diversidad de especies y de hábitats dentro de las fincas. El 100% de los productores campesinos convencionales cultivan menos de tres especies de plantas, y cada uno de estos cultivos es independiente del otro. Mientras todos los productores agroecológicos, tienen una diversificación de cultivos sembrados de forma asociada: el 28% de ellos tiene entre 10 y 20 especies de plantas, el 72% tienen más de 20, incluso se encontró 62 especies dentro de una misma unidad de producción.

La diversificación de cultivos está asociado a la forma de siembra y la procedencia de la semilla. Las diferencias evidenciadas en este apartado son sumamente importantes de cara a la resiliencia de los sistemas de producción, ya que mientras mayor sea la diversificación de los cultivos mayor será su complejidad y con esto los sistemas son más resistentes a daños causados por efectos climáticos. Este indicador tuvo un claro ganador debido a la gran variedad de cultivos que produce, los productores agroecológicos se caracterizaron no solo por la biodiversidad de sus cultivos, sino también por la forma de siembra, ya que sembrar de forma asociada mejora la simbiosis entre cultivos y mejora

sustancialmente la capacidad de respuesta. En comparación los productores convencionales evidenciaron resultados mucho menores por la escasa o nula diversificación que tienen sus fincas; el monocultivo predominó y no se encontró productores con más de tres cultivos por finca, este indicador muestra claramente el enfoque productivo que manejan. La problematización que se expuso en capítulos anteriores se ratifica, pues la incidencia del manejo productivo agroindustrial sobre los productores campesinos de la parroquia es evidente y la codependencia hacia casas comerciales o mercados para abastecerse de semillas certificadas o híbridas se convierte en una constante; de esta manera la adaptabilidad que tienen sus cultivos ante eventos climáticos extremos disminuye.

El indicador correspondiente a las semillas es muy importante porque son la base fundamental para el sustento humano, “son las depositarias del potencial genético de las especies agrícolas y sus variedades resultantes de la mejora continua y la selección a través del tiempo” (FAO 2021, 1). El término semilla para la investigación engloba al tipo que se usa, ya sea común (no han recibido tratamiento genético alguno), mejorada (selección fenotípica de semillas), certificada (semilla comercial) o híbrida (obtenidas del cruce de variedades puras), además, la procedencia o como fue adquirida. Los productores convencionales utilizaron 28% semillas comunes, 28% semillas mejoradas y 44% semillas certificadas y/o híbridas, los campesinos mencionaron que la procedencia de estas semillas fue un 80% de la compra en casas comerciales y el 20% guardaron de la cosecha anterior, esta última es una práctica que generalmente se la realiza en cultivos de cereales como el maíz y el trigo.

En cambio, los sistemas agroecológicos utilizaron 72% semillas comunes y el 28% restante semillas mejoradas, la procedencia de estas semillas fue un 12% compra, 20% intercambio ya sea por otras semillas o por algo que le interese a la otra persona (este procedimiento lo conocen como trueque, generalmente lo realizan los días que salen a comercializar sus productos en las ferias), el grupo más grande de los encuestados (48%) prefiere guardar la semilla de la cosecha anterior; actualmente por la pandemia, el municipio de Cayambe regaló plántulas de hortalizas y legumbres para ser sembradas, esto corresponde al 10% restante.

El criterio referente al componente animal indagó sobre animales de crianza, por especie y número de individuos, además, el tipo de alimentación que estos animales tienen, el control de enfermedades que realizan sus dueños y como es la infraestructura donde viven estos animales. Este apartado nos permite entender la realidad de los

productores campesinos de la zona andina entorno a la relación con sus animales, pues “los seres humanos dependen de los animales para obtener de ellos alimentos y otros productos, para trabajar y para diversos usos” (Myers 1996). Los animales que formaron parte del estudio fue el ganado vacuno, ovino, porcino, aves y otras especies menores (cuyes y conejos).

El 59,2% de los productores convencionales no tienen ninguna especie de ganado, enfocando su producción únicamente al sector agrícola. En cambio, el 40,8% combina sus prácticas productivas con algunas especies de ganado. En el caso del ganado vacuno su alimentación proviene en un 95% de pastos y 5% de sobrealimento; el ganado ovino se alimenta únicamente de pasto, mientras que el ganado porcino de alimento común (desperdicios, rechazo de plátanos, entre otros) y sobrealimento; las aves de los productores convencionales son patos y gallinas alimentados principalmente con morochillo y otras especies de ganado que incluye cuyes y conejos todos alimentados de pasto. Estos animales se encontraron dentro de una infraestructura artesanal, sin ningún tipo de tecnificación. Las vacas, ovejas y cerdos fueron vacunados contra la fiebre aftosa, mientras que el 30% de las aves tuvo algún tipo de control de enfermedades y una realidad diferente se presentó con los cuyes y conejos, pues ningún campesino aplicó vacuna alguna.

Los productores agroecológicos viven otra realidad ya que el 100% de los encuestados tuvo por lo menos un individuo de cada especie investigada. Se evidenció muy pocas cabezas de ganado vacuno, ovino y porcino, en ningún caso superó los 5 individuos; no obstante, los animales menores como gallinas, cuyes y conejos sobresalieron en la investigación, debido a que se encontraron incluso más de 100 individuos por productor. La alimentación se enfoca principalmente en la autosuficiencia, sin necesidad de recurrir al abastecimiento externo. La infraestructura es muy similar a la que tienen los productores convencionales, todas las construcciones son artesanales. El control de enfermedades es prácticamente igual, la única diferencia es el 100% de los productores agroecológicos vacunaron a sus aves.

El criterio que engloba al componente animal contribuye a la capacidad de respuesta o recuperación de los sistemas productivos, es por eso que su análisis es fundamental para entender que los animales forman parte de la dinámica auto sustentable de las fincas. Como se evidenció en la investigación el aporte de los animales al agroecosistema y soberanía alimentaria es fundamental ya que es posible obtener abonos, alimentos, compañía, control de malezas, ayuda en las actividades de labranza, entre

otras. Los productores agroecológicos consultados tuvieron una gran variedad de animales, además utilizaron los mismos materiales de la finca para construir establos o cuyeras, esto genera menor dependencia de canales externos de provisión de materiales de construcción; el número de animales de cada productor agroecológico está relacionado con la capacidad de autosuficiencia de alimento producido en su finca, es decir, no se evidenció un gran número de especies de ganado porque no tienen espacio suficiente para tenerlos, además, el aporte de alimento que representa una res en su dieta esta completado por los animales que poseen. La diferencia se volvió notoria al hablar con los productores convencionales que si bien es cierto también tuvieron ganado, la superficie de sus terrenos no les permitía tenerlos, teniendo que ser pastados en las calles o parques de la zona para solventar su necesidad de pasto y complementar su dieta con sobrealimentos, evidenciando nuevamente la necesidad de apegarse al modelo productivo agroindustrial ganadero de la zona.

Con el fin de determinar la capacidad de respuesta de los sistemas productivos campesinos convencionales y agroecológicos frente a cambios climáticos en la parroquia San José de Ayora, se estableció parámetros (véase anexo 7), los mismos sirvieron para evaluar los indicadores de resiliencia. Con los resultados obtenidos y presentados en la tabla 6, es posible determinar una alta resiliencia de los sistemas productivos campesinos agroecológicos con un resultado promedio de 4,4/5 las mismas que deberían mantenerse en constante vigilancia y mejora de los indicadores que presentan vulnerabilidad. En el caso de los productores campesinos convencionales el panorama es distinto, pues el resultado promedio que obtuvieron es 2,76/5 presentando una capacidad de resiliencia media con tendencia a la baja, la acción que se recomienda es incorporar prácticas agroecológicas y fortalecer los indicadores que reducen su vulnerabilidad.

Tabla 6
Capacidad de respuesta

Indicador	Agroecológicas	Convencionales
Técnicas de siembra	3,6	2,6
Cobertura vegetal	5	1,8
Cercas	4,6	2,4
Método de riego	2,04	3
Fertilizantes	5	3,33
Plaguicidas	5	3,33
Condición del cultivo	4,5	2,9
Tipo de semilla	4,5	3,06
Procedencia de la semilla	4,33	2,33
Insumos	4,4	1,66
Diversificación de cultivo	5	2,9
Número de animales y especies	5	2,72
Tipo de alimentación	4,17	3,81
Control de enfermedades	4	2,2
Infraestructura	5	5
Soberanía alimentaria	4,3	1,5
Seguridad alimentaria	3,7	2,4
Promedio	4,4	2,76

Fuente y elaboración propias

Con el objetivo de mejorar la interpretación de los resultados se generó la figura 9, es un diagrama tipo ameba que representa con un color verde a los sistemas campesinos agroecológicos y con un color azul a los sistemas agropecuarios campesinos convencionales.

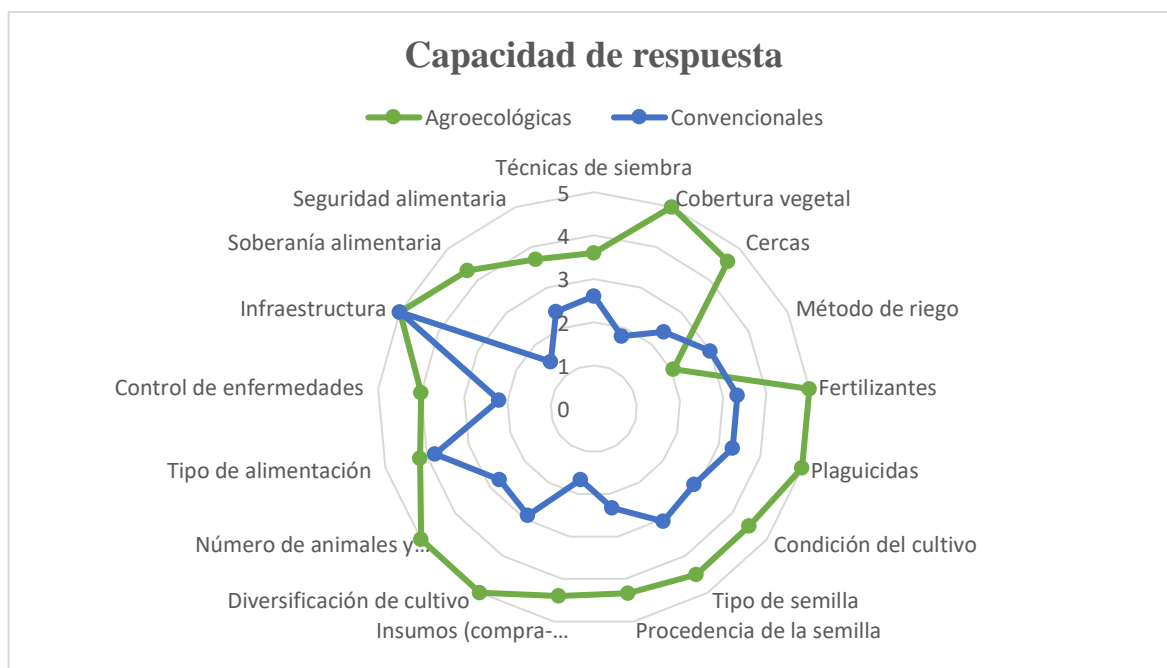


Figura 9. Diagrama de ameba de la capacidad de respuesta mostrando una comparativa entre productores campesinos convencionales y agroecológicos en la parroquia de Ayora. Fuente y elaboración propias

4. Contribución de los sistemas de producción agrícola en la seguridad y soberanía alimentaria

La metodología usada para evidenciar la seguridad alimentaria de los sistemas productivos campesinos fue muy sencilla y de rápida aplicación, arrojando resultados simples, que permitieron entender la realidad que viven los habitantes de la parroquia. Si bien es cierto, todos los encuestados se mantienen dentro de una inseguridad leve que representa la probabilidad de una disminución drástica del acceso a los alimentos, a consecuencia de riesgos sociales, ambientales o a una reducida capacidad de respuesta (FAO 2007). Los campesinos con métodos convencionales de producción están más expuestos a tener carencia de alimentos, esto probablemente se deba a la necesidad de incluir recursos externos para satisfacer su dieta. Es alarmante la preocupación que tuvieron los agricultores convencionales de que la comida se acabara en sus hogares y más que se hayan quedado sin dinero para acceder a alimentos, pues como se menciona anteriormente al no contar con una diversificación productiva no pueden solventar sus necesidades básicas de alimento, a diferencia de los productores agroecológicos que una gran parte de los alimentos que consumen son producidos dentro de sus fincas, haciendo que la falta de dinero no sea un indicador importante para acceder a alimentos sanos. Por esta razón la seguridad alimentaria no refleja una problemática real para los productores agroecológicos, siendo necesario utilizar una metodología más completa para determinar el nivel de acceso a alimentos, por ejemplo, la de soberanía alimentaria; a pesar de esto, los productores agroecológicos siguen teniendo mayor seguridad alimentaria.

Los sistemas campesinos convencionales ya agroecológicos obtuvieron una inseguridad leve, siendo los productores convencionales los que más inseguridad obtienen con 2,6, estos datos se representan a continuación en el siguiente gráfico:

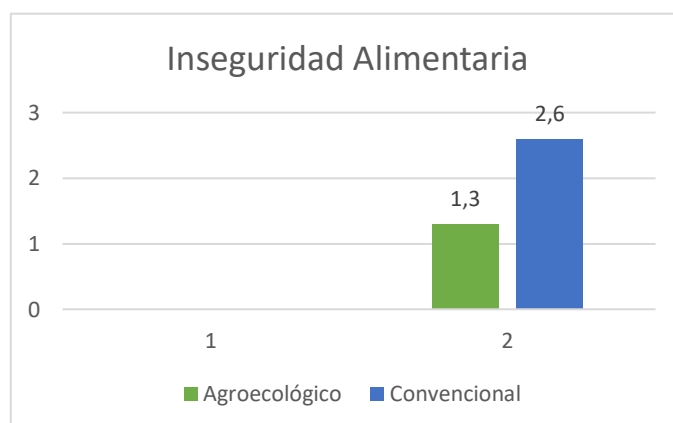


Figura 10. Gráfico mostrando los resultados de seguridad alimentaria
Fuente y elaboración propias

Con el fin de entender de mejor manera, se presentan los valores en términos porcentuales, así, el 74% de los sistemas productivos agroecológicos tienen seguridad alimentaria a diferencia de los productores convencionales que llegan al 48%. Para llegar a estos valores se contabilizó las respuestas negativas de la encuesta de campo (véase anexo3) y se promedió los resultados, estos valores se ven representados a continuación en la tabla siguiente:

Tabla 7
Seguridad Alimentaria

Segmento de estudio	Clasificación de la (in)seguridad alimentaria			
	Seguridad	Inseguridad leve	Inseguridad moderada	Inseguridad severa
Agroecológico	74%	26%	—	—
Convencional	48%	52%	—	—

Fuente y elaboración propia

La metodología usada para determinar la soberanía alimentaria de los productores campesinos es más completa y muestra en realidad la problemática que tienen los agricultores para acceder a alimentos sanos y variados. Por esta razón, los resultados obtenidos demuestran la alarmante diferencia entre los sistemas agroecológicos frente a los convencionales; de esta manera, se demostró que los manejos convencionales no contribuyen a promover los principios básicos de soberanía alimentaria y es necesario una intervención urgente en estas prácticas productivas para reducir el riesgo al que están expuestos los productores.

El 78% de los productores agroecológicos mantienen técnicas de autoconsumo y un 9% además todavía conservan actividades económicas tradicionales de intercambio, como por ejemplo el *trueque*. En cambio, los productores convencionales compran el 95% de sus alimentos, apenas el 5% de su producción está destinada al autoconsumo.

Al hablar de la comercialización de sus productos el 90% de los productores agroecológicos venden sus propias ferias o con ventas puerta a puerta dentro del barrio donde cultivan. Mientras el 60% de la producción convencional se comercializa a través de los intermediarios, apenas el 20% asisten a ferias. El objetivo de mantener varios canales de comercialización es disponer de alternativas de mercado en caso que alguna

falle, los productores convencionales utilizan tres métodos de venta, mientras que los agroecológicos incluyen cinco.

En relación al procesamiento de los productos, solamente el 10% de los productores convencionales tienen facilidades para hacerlo, debido al alto costo de maquinaria o talento humano, venden sus productos. Los sistemas agroecológicos, en contraste, marcan la diferencia pues utilizan equipamiento artesanal o casero para procesar sus productos sin ninguna dificultad.

Al referirnos sobre las personas que toman las decisiones de que sembrar, se evidenció que estas son tomadas dentro del núcleo familiar, pero para determinar este indicador se tomó en cuenta la decisión del productor, alcanzando como resultado un 80% para los campesinos agroecológicos y 60% para los convencionales. Es clave mencionar que la decisión de qué se produce y cómo se produce, está ligada con la dependencia de recursos o insumos externos, ya que a mayor dependencia de insumos externos menor autonomía productiva.

La investigación arrojó los siguientes resultados:

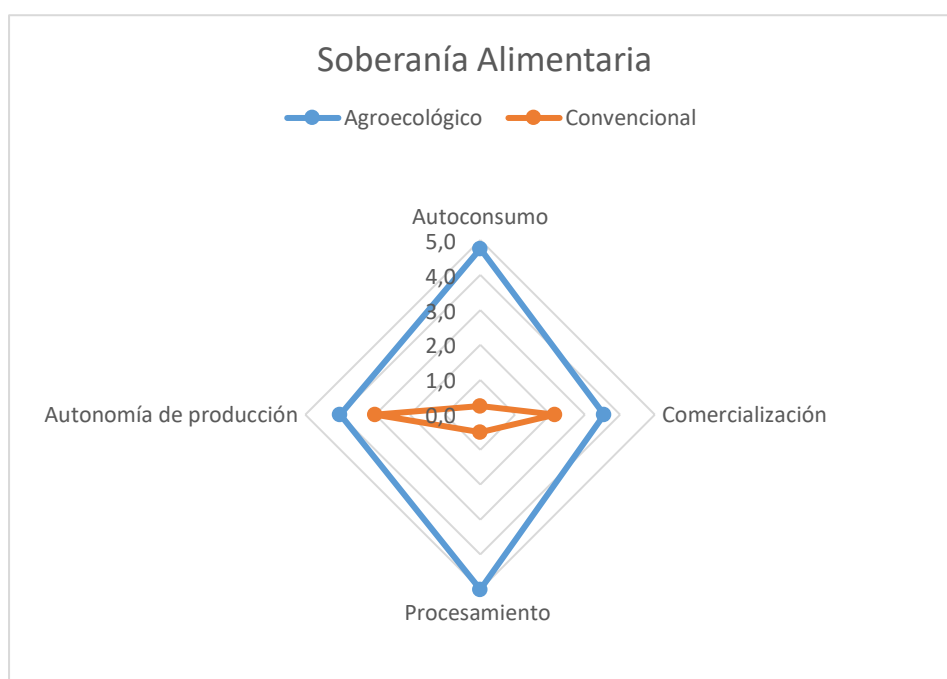


Figura 11. Gráfico mostrando los resultados de soberanía alimentaria
Fuente y elaboración propias

5. Efectos de la pandemia COVID-19 en las actividades agropecuarias

Debido a la coyuntura actual producto de la emergente situación sanitaria del país se optó por incluir este apartado, asociándolo a la realidad campesina de la zona. El objetivo de este indicador fue conocer las afectaciones que surgieron al desarrollar las actividades agropecuarias en los terrenos, evidenciando que el 90% de los productores agroecológicos tuvieron problemas que incluyeron: 30% tuvo dificultad para trabajar en los terrenos, debido a que los terrenos se encuentran fuera de sus domicilios, el 100% de los encuestados tuvo problemas en la comercialización, pues tenían miedo de contagiarse, además, como se indicó anteriormente el municipio del cantón Cayambe repartió plántulas de forma masiva para que cultiven en sus hogares, reduciendo la necesidad de salir a los mercados. A ello se le acompaña una baja asistencia o ayuda técnica con tan solo el 30%.

En el caso de los productores campesinos convencionales el panorama es relativamente similar, teniendo el 70% de ellos problemas con sus actividades agropecuarias; el 45% de ellos tuvieron problemas para trabajar en sus terrenos, pues al declarar estado de excepción los trabajadores no podían trasladarse a sus terrenos para trabajar. En el apartado referente a la comercialización, se vieron afectados de una manera diferente, pues dentro de la investigación se incluyó al sector florícola, un sector seriamente afectado por el cierre de aeropuertos y la disminución de la demanda de sus productos. La asistencia o ayuda técnica fue escasa accediendo apenas el 10% de ellos a este servicio.

Este apartado mostró realidades diferentes entre los grupos de estudio, pues las restricciones de movilidad y el miedo generado por contagiarse de esta enfermedad hizo que los productores convencionales tengan más dificultades para trabajar en sus terrenos, debido a que sus domicilios no se encuentran dentro de la unidad de producción agropecuaria, a consecuencia su producción mermó. Otro de los factores importantes que afectó a productores convencionales fue el cierre de aeropuertos y la disminución de clientes en el caso de la producción de flores, ya que el destino final eran mercados extranjeros.

Los problemas que generó la pandemia en los productores agroecológicos fue distinta, ya que a pesar de las mismas restricciones y miedos que vivieron los otros campesinos, ellos debieron luchar para mantenerse firmes en su producción a pesar de la falta de clientes.

La asistencia o ayuda técnica que recibieron producto de la pandemia, fue muy escasa, poniendo en evidencia que las capacitaciones o el fortalecimiento del modelo productivo es reducido. Este fenómeno permitirá replantear las políticas públicas que se desarrollan actualmente entorno al hambre y los modos de enfrentarlo.

A continuación, se muestra una tabla que permitirá asimilar de mejor manera lo mencionado anteriormente.

Figura 12

Pandemia Covid-19

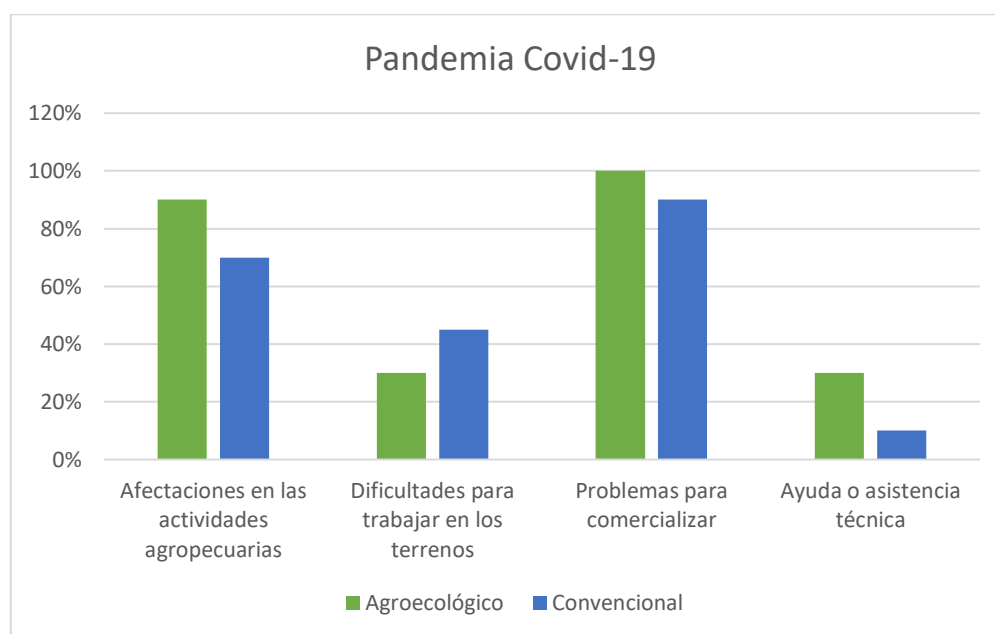


Figura 12. Gráfico mostrando los resultados de las afectaciones de la pandemia en los sistemas alimentarios

Fuente y elaboración propias

Conclusiones

Una vez finalizada la investigación se establece que los productores campesinos agroecológicos de la parroquia San José de Ayora están preparados para afrontar los posibles impactos que el cambio climático podría generar en su sistema productivo a través de prácticas agrícolas ambiental y socialmente responsables, sin embargo, es necesario que fortalezcan sus manejos para lograr un escenario totalmente resiliente. Por otro lado, el modelo convencional debería incluir manejos agroecológicos en sus prácticas productivas para mejorar la capacidad de respuesta y recuperación ante un eventual cambio climático, de esa manera podrán incrementar su resiliencia.

La percepción de los productores campesinos agroecológicos y convencionales frente al cambio climático está asociada al cambio de temperatura y precipitación, lo que ha generado un incremento o aparición de nuevas plagas y enfermedades en sus cultivos. Para los agricultores convencionales ha significado una compactación mayor del suelo, esas afectaciones demandan un mayor trabajo para disminuir los efectos del clima en su producción, es así que se visibiliza una problemática al incluir en su manejo productivo kits tecnológicos, ya que se demostró que estas prácticas disminuyen notablemente la capacidad de resiliencia. En tanto los productores agroecológicos recurren a manejos más ecológicos, evidenciando mejoras en los suelos y producción.

La vulnerabilidad de los sistemas productivos estudiados se estableció a base de los componentes biofísicos de las fincas y rasgos sociales de las personas productoras, estos indicadores evidenciaron las fortalezas y debilidades de los campesinos encuestados, obteniendo en promedio la misma puntuación. Las fortalezas que evidencian los campesinos convencionales son: la presencia de más zonas de protección dentro de sus terrenos debido a la extensión y topografía de los mismos, los servicios básicos que poseen y el nivel educativo que tienen las personas productoras. Ahora bien, los productores agroecológicos sobresalen en la diversificación de sus fuentes de riego, poseen terrenos propios con menos pendiente, usan menos mano de obra contratada y no necesitan de inversiones externas para desarrollar sus actividades productivas.

Cabe destacar que la capacidad de respuesta y recuperación de los agricultores campesinos a eventos climáticos evidenció sus debilidades más grandes, este apartado fue concluyente para determinar el manejo productivo más resiliente. El sistema

productivo agroecológico demostró la mayor capacidad de respuesta y recuperación adquirido a base del análisis de las prácticas culturales aplicadas tales como: técnicas de siembra, cobertura vegetal, cercas, fertilizantes, plaguicidas, condición del cultivo, tipo de semilla, procedencia de la semilla, compra o autosuficiencia de insumos, diversificación de cultivo, número de animales y especies, tipo de alimentación, control de enfermedades, infraestructura, soberanía alimentaria, seguridad alimentaria; Sin duda, al ser altamente diversificados mantienen una alta capacidad de resiliencia. A pesar de la notable diferencia a favor que obtuvo el sistema productivo agroecológico, se deben fortalecer estos indicadores a la medida de lo posible, pues existieron falencias importantes, una de ellas el método de riego. Los productores convencionales en cambio demostraron una resiliencia media con tendencia a la baja, siendo preocupante el nivel de riesgo al que están expuestos; los indicadores más críticos fueron: soberanía alimentaria, compra o autosuficiencia de insumos y cobertura vegetal. Al mismo tiempo, se evidenciaron indicadores con valoraciones positivas, como los métodos de riego que utilizan o la infraestructura y el tipo de alimentación que tienen sus animales.

En referencia al nivel de acceso que tienen los campesinos a alimentos sanos, nutritivos y variados, se ultima que este recurso está asegurado para los productores agroecológicos, ya que gran parte de sus alimentos son producidos dentro de su finca, es decir, gracias a la diversidad de productos que cultivan; y se ha demostrado también, que los productores convencionales están más expuestos al riesgo de no contar con este recurso por su alta dependencia de canales externos de provisión de alimentos, esto pudo evidenciarse en medio de la emergencia sanitaria que se vivió.

Todas las características analizadas en este estudio respaldan al sistema productivo agroecológico, asegurando una producción constante y una mayor resiliencia en caso de un evento climático extremo, debido a los diferentes cultivos que producen dentro de su unidad de producción agropecuaria y al mejoramiento constante de suelos, fruto de un aprovechamiento circular de recursos.

El conocimiento de las diferentes actividades desarrolladas dentro de la unidad de producción agropecuaria permitirá que el agricultor campesino implemente medidas adaptativas para mejorar la capacidad de respuesta frente a un eventual cambio climático. Es necesario reconocer el interés que tienen los productores convencionales para adoptar prácticas agroecológicas en el manejo de sus cultivos, pero la constante presión que ejerce el poder hegemónico local en los sistemas campesinos de la zona limita la adopción de estos manejos, así mismo, esta transición se concibe como un proceso con retrocesos, es

decir, no es un proceso lineal, encontrándose con productores que se rehúsan a dejar por completo el modelo agroindustrial impuesto por el medio donde se desarrollan. Razón por la cual, se debe potenciar la difusión de los beneficios de los modelos agroecológicos.

La coexistencia de los sistemas productivos campesinos convencionales y agroecológicos en un espacio relativamente pequeño, hace que la problemática ambiental sea integral y afecte directamente a los dos sistemas productivos, por esta razón es necesario tomar acciones inmediatas para disminuir el riesgo al que están expuestos los productores de la parroquia.

Finalmente, la investigación evidenció la importancia de las prácticas productivas agroecológicas, no solo para contrarrestar los efectos hostiles climáticos en sus cultivos, sino también, se pudo concluir que, la productividad del campo favorece las condiciones de vida de los productores.

Obras citadas

- Abud, Melissa, Ángela Andrade, Óscar Javier Guevara, Julio César Herrera Carmona, Héctor Raúl Pavón, Efraín Rodríguez, Luis Alonso Zapata Padilla. 2014. *Vulnerabilidad, cambio climático*. Bogotá: WWF-Colombia.
- Almazan, Rodolfo. 2003. “Riego y drenaje”. San Luis Potosi: Universidad Autonoma de San Luis Potosi.
- Altieri, Miguel, Clara Inés Nicholls. 2013. *Agroecología y resiliencia al cambio climático: principios y consideraciones metodológicas*. *Agroecología* 8 (1): 7-20.
- Altieri, Miguel, Víctor Manuel Toledo. 2010. *La revolución agroecológica de América Latina*. Bogotá: ILSA.
- Altieri, Miguel, Clara Nicholls. 2009. “Cambio climático y agricultura campesina: impactos y respuestas adaptativas”. 13 de agosto de 2021. <https://www.biopasos.com/biblioteca/CC%20y%20agricultura%20campesina%200impactos%20y%20respuestas%20adaptativas.pdf>.
- Altieri, Miguel. 1995. *Agroecology the science of sustainable agriculture*. 2ª ed. United Kingdom: CRC Press.
- . 1999. *Agroecología, Bases científicas para una agricultura sustentable*. Montevideo: Editorial Nordan–Comunidad.
- Altieri, Miguel, Alejandro Henao, clara Nicholls. 2016. *Herramienta didáctica para evaluar y manejar sistemas resilientes*. Bogotá: Redagres
- Altieri, Miguel, Fernando Funes, Alejandro Henao, Clara Nicholls, Tomás León, Luis Vazquez, Gloria Zuluaga. 2008. *Hacia una metodología para la identificación, diagnóstico y sistematización de sistemas agrícolas resilientes a eventos climáticos extremos*. *LEISA* 33 (2): 30-35
- Altieri, Miguel, Víctor Manuel Toledo. 2010. *La revolución agroecológica de América Latina*. Bogotá: ILSA.
- Pino, Mauricio. 2017. “Los Sistemas Participativos de Garantía en el Ecuador”. *Revista Latinoamericana de Estudios Socioambientales* 22 (1): 120-145.
- Apollin, Frederic, Christophe Eberhrat. 1999. *Análisis y diagnóstico de los sistemas de producción en el medio rural*. Quito: Consorcio Camaren.

- Arizo, Víctor Hugo Sánchez, y Juan Fernández Sastre. 2020 “El efecto de los paquetes tecnológicos en la productividad del maíz en Ecuador”. *Problemas del Desarrollo. Revista Latinoamericana de Economía* 51(203): 85-110.
- Bartra, Armando. 2006. *El capital en su laberinto, De la renta de la tierra a la renta de la vida*. Ciudad de México: Itaca.
- Buytaert, Wouter. 2006 “Human impact on the hydrology of the Andean páramos”. *Earth-Science Reviews* 79 : 53-72.
- Carmona, José Luis, Juan Alberto Paredes, Alfonso Pérez. 2017. “Escala Latinoamericana y del Caribe sobre Seguridad Alimentaria (ELCSA)”. *Revista Iberoamericana de las Ciencias Sociales y Humanísticas* 6 (11): 1-24.
- López, Mónica. 2013. “Memoria técnica Cantón Cayambe socioeconómico y cultural”. 21 de 7 de 2021. http://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/PDOT/ZONA2/NIVEL_DEL_PDOT_CANTONAL/PICHINCHA/CAYAMBE/IEE/MEMORIA_TECNICA/mt_cayambe_socioeconomico.pdf.
- CMNUCC. 1992. *Convencion Marco de las Naciones Unidas Sobre El Cambio Climático*. 15 de octubre de 2021. <https://unfccc.int/resource/docs/convkp/convsp.pdf>.
- Córdoba, Cindy, Tomás León. 2013. “Resiliencia de sistemas agrícolas ecológicos y convencionales frente a la variabilidad climática en anolaima (Cundinamarca-Colombia)”. *Agroecología* 8: 21-32.
- Cuesta, Francisco, María Teresa Becerra, Macarena Bustamante, Julio Postigo, y Manuel Peralvo. 2012. *Panorama andino de cambio climático: Vulnerabilidad y adaptación en los Andes Tropicales*. Lima: CONDESAN, SGCAN.
- Cuesta, Francisco, Luis Llambí, Christian Huggel, Fabian Drenkhan, William Gosling, Priscilla Muriel, Ricardo Jaramillo, Carolina Tovar. 2019. *New land in the Neotropics: a review of biotic community, ecosystem, and landscape transformations in the face of climate and glacier change*. *Reg Environ Change* 19: 1623-1642.
- Díaz, Carmita, María de Lourdes Pinto. 2016. *Vulnerabilidad educativa: Un estudio desde el paradigma socio crítico*. *Praxis educativa* 21 (1): 46-54.
- Easterling Aggarwal Batima, Brander Erda, Howden Kirilenko, Soussana Morton, Tubiello Schmidhuber. 2007. *Food, fibre and forest products*. *Climate Change* 5 (1): 273-313.

- Pacto social por la vida y el Ecuador. 2021. “Agricultura familiar y campesina”. 20 de diciembre de 2021. <https://www.esquel.org.ec/es/que-son-las-mesas-tematicas-del-pacto/agricola-campesina.html>.
- Elbers, Jörg. 2012. “Desconocimiento y negación del cambio climático real”. Centro Ecuatoriano de Derecho Ambiental. Ceda: Quito.
- Emanuelli, Maria Silvia, Jennie Jonsén, Sofía Monsalve Suárez. 2009. *Azúcar Roja Deciertos Verdes*. Suecia: Rls.
- Encuesta de superficie y producción agropecuaria continua. 2020. “Manual del encuestador, supervisor, digitador.” Quito: INEC.
- Etxezarreta, Miren. 1979. *la evolución del campesinado: la agricultura en el desarrollo capitalista*. Barcelona: Servicio de Publicaciones Agrarias.
- FAO. 2007. “Seguridad Alimentaria y Nutricional, Conceptos Básicos”. *Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación*. 17 de septiembre de 2021. <https://www.fao.org/3/at772s/at772s.pdf>.
- .2016. “El estado mundial de la agricultura y la alimentación: cambio climático, agricultura y seguridad alimentaria”. Roma: FAO.
- FAO-CAF. 2006. “Ecuador: nota de análisis sectorial, Agricultura y Desarrollo Rural “. Quito: FAO-CAF.
- Fundación Hondureña de Investigación Agrícola. 2011. *Guía sobre prácticas de conservación de suelos. 2ª ed.* La Lima: FHIAS.
- FLACSO. 2021. “El desarrollo del capitalismo en el agro: Diferenciación campesina y colonización”. *Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales*. 5 de mayo de 2021. <https://biblio.flacsoandes.edu.ec/catalog/resGet.php?resId=12345>.
- GAD Cayambe. 2018. *Ordenanza Municipal. Gobierno Autónomo Decentralizado del Cantón Cayambe*. 11 de noviembre de 2021. http://municipiocayambe.gob.ec/images/ley_transparencia/Ordenanzas/2018/2.2018%20Ordenanza%20de%20Regulacion%20del%20uso%20del%20espacio%20publico%20para%20la%20comercializacion%20de%20productos%20agroecologicos..PDF.
- MAGAP. 2016. “Presentan a productores kits tecnológicos para el invierno 2016”. *Ministerio de Agricultura y Ganadería, Ecuador*. 28 de 04 de 2021. <https://www.agricultura.gob.ec/presentan-a-productores-kits-tecnologicos-para-el-invierno-2016/>.

- . 2021. “Agricultura, la base de la economía y la alimentación”. *Ministerio de Agricultura y Ganadería, Ecuador*. 27 de agosto de 2021. <https://www.agricultura.gob.ec/agricultura-la-base-de-la-economia-y-la-alimentacion/>.
- Gómez, Antonio. 2001. *Aspectos ecológicos de los sistemas agrícolas. Las dimensiones del*. Alcalá: Agroecología y Desarrollo.
- Gortaire, Roberto. 2017. *Agroecología en el Ecuador: Proceso histórico, logros, y desafíos*. Antropología Cuadernos de Investigación 17: 12-38.
- Guerra, Martha. 2012. *Cayambe: entre la agroempresa y la agrobiodiversidad; Trabajo asalariado y conservación de los sistemas productivos*. Quito: Flacso sede Ecuador.
- Torres Gutiérrez, Ximena Elizabeth. 2018. “Estudio de la producción de la industria láctea del cantón Cayambe en el período 2009-2015”. Tesis de maestría, Universidad Andina Simón Bolívar, Sede Ecuador. <https://repositorio.uasb.edu.ec/bitstream/10644/6052/1/T2544-MAE-Torres-Estudio.pdf>.
- Henao, Alejandro. 2013. “Propuesta metodológica de medición de la resiliencia agroecológica en sistemas socio-ecológicos: un estudio de caso en los andes colombianos”. *Agroecología* 8 (1): 85-91.
- Huerta, Kleyla, Ayda Martínez. 2018. “Green revolution”. *Revista Iberoamericana de Bioeconomía y Cambio Climático* 4 (8) : 1040-1047.
- IPCC. 2013. *Cambio climático 2013 Bases físicas*. Suiza: IPCC
- . 2014. “Quinto informe Grupo intergubernamental de expertos sobre el cambio climático”. Ginebra: IPCC
- . 2019. *Informe especial del IPCC sobre Cambio Climático y la tierra*. Alianza clima y desarrollo. Nueva York: IPCC
- Kay, Cristóbal. 2007. “Algunas reflexiones sobre los estudios rurales en América Latina”. *Iconos* 29: 31-50.
- PDOT San José de Ayora. 2015. “Actualización plan de desarrollo y ordenamiento territorial de la parroquia San José de Ayora, cantón Cayambe, provincia de Pichincha”. Plan de ordenamiento territorial, San José de Ayora. 17 de julio de 2021. http://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/PORTAL_SNI/data_sigad_plus/sigadplusdiagnostico/1768167320001_diagnostico%20gad%20ayora_31-10-2015_00-04-23.pdf.

- Lang, Miriam. 2021. *Rehabilitando el territorio, Plurinacionalidad, interculturalidad y sumak kawsay en el primer municipio indígena de Cayambe*. Quito-Cayambe: Jefatura de Publicaciones, Universidad Andina Simón Bolívar, Sede Ecuador.
- Larrea, Fernando. 2017. *Estado y movimiento indígena en el Ecuador: Del multiculturalismo neoliberal al Estado plurinacional degradado*. *Antropología Cuadernos de Investigación* 17: 114-127.
- Lefebvre, Henry. 2001. *The Production of Space*. Blackwell: Cambridge.
- León, Julio, y Amanda Rivera. 2020. “Ilegalidad de la tenencia y desigualdad en la distribución de la tierra en Ecuador como condiciones de vulnerabilidad”. *Geopauta* 4 (1): 34-48.
- Magrin, Graciela. 2015. *Adaptación al cambio climático en América Latina y el Caribe*. Santiago de Chile: Naciones Unidas.
- Manzanal, Mabel, y Fernando González. 2010. “Soberanía alimentaria y agricultura familiar”. *Estado y sociedad* 255: 12-42 .
- Márquez, Julio. 2021. “Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua (ESPAC) 2020”. Quito: Boletín Técnico.
- Martínez, Luciano. 2014. “De la hacienda al agronegocio: agricultura y capitalismo en Ecuador”. Buenos Aires: Ediciones Continente.
- Molina, Mario, José Sarukhán, Julia Carabias. 2017. *El Cambio Climático. Causas, efectos y soluciones*. Ciudad de México: FCE, SEP.
- Mora, Alejandra Mora. 2021. *Las mujeres rurales, la agricultura y el desarrollo sostenible*. España: Comisión Interamericana de Mujeres.
- Myers, Melvin. 1996 “Ganadería y cría de animales”. *Ganadería: ámbito y efectos sobre la salud*: 70 (2): 1-5.
- Gerald C. Nelson, Mark W. Rosegrant, Jawoo Koo, Richard Robertson, Timothy Sulser, Tingju Zhu, Claudia Ringler, Siwa Msangi, Amanda Palazzo, Miroslav Batka, Marília Magalhaes, Rowena Valmonte-Santos, Mandy Ewing, David Lee. 2009. “El impacto en la agricultura y los costos de adaptación”. *Instituto Internacional de Investigación sobre Políticas Alimentarias IFPRI*. 26 de febrero de 2021. https://www.fao.org/fileadmin/user_upload/AGRO_Noticias/docs/costo%20adaptacion.pdf.
- Nyéleni. 2007. “Foro Internacional para la Soberanía Alimentaria”. Sélingué, Mali, 2007.

- ONU. 2019. “Más de 2000 millones de personas no tienen acceso a agua potable ni saneamiento básico”. *Organización de las Naciones Unidas*. 19 de julio de 2021. <https://news.un.org/es/story/2019/03/1452891>.
- País, Alfredo. 2013. “El desarrollo del capitalismo en el agro: Diferenciación campesina y colonización”. 22 de noviembre de 2021. <https://biblio.flacsoandes.edu.ec/catalog/resGet.php?resId=12345>.
- Pengue, Walter A. 2005. *Agricultura industrial y transnacionalización en América Latina*. México D.F.: Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente.
- Pizarro, Roberto. 2001. *La vulnerabilidad social y sus desafíos: una mirada desde América Latina*. Santiago de Chile: División de Estadística y Proyecciones Económicas.
- Podwojewski, P. 2002 “Overgrazing effects on vegetation cover and properties of volcanic ash soil in the páramo of Llangahua and La Esperanza (Tungurahua, Ecuador)”. *Soil Use and Management* 18: 45-55.
- Solican, 2021. “*Revolución verde*”. 10 de noviembre de 2021. <http://ong-solican.es/txt/revolucion-verde.htm>.
- Tutillo, Esperanza. 2003. *La promoción del desarrollo y sus efectos culturales: el caso de ItiS comunidades de Guachald del cantón Cayambe provincia de Pichincha*. Tesis de Maestría, Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales. <https://repositorio.flacsoandes.edu.ec/bitstream/10469/104/3/TFLACSO-03-2003ESTC.pdf>.

Anexos

Anexo 1: Instrumentos de investigación

Percepción de los agricultores sobre los cambios observados en el predio	
Parroquia: _____ Localidad: _____	Nombre de la Persona Productora: _____
Instrucción formal: Primaria <input type="checkbox"/> Secundaria <input type="checkbox"/> Superior <input type="checkbox"/> Posgrado <input type="checkbox"/>	Edad: _____ Profesión/ocupación: _____
Nombre del predio: _____	Superficie total del predio: _____
Forma de tenencia:	Servicios básicos: Agua <input type="checkbox"/> Luz <input type="checkbox"/> Teléfono <input type="checkbox"/> Internet <input type="checkbox"/>

1. Cambios

¿Sabe o conoce sobre el Cambio Climático?

SI NO

¿El clima ha cambiado en su región en los últimos 10 años?

SI NO

¿Cómo se manifiesta ese cambio?

Más lluvia	<input type="checkbox"/>	Menos lluvia	<input type="checkbox"/>
Mayor temperatura	<input type="checkbox"/>	Menor temperatura	<input type="checkbox"/>
Heladas	<input type="checkbox"/>	Sequías	<input type="checkbox"/>
Inundaciones	<input type="checkbox"/>	Derrumbes	<input type="checkbox"/>
Más vientos	<input type="checkbox"/>	Menos vientos	<input type="checkbox"/>

¿Por qué cree que se da este cambio?

Proceso natural

Actividad humana

No sabe

Otra ¿Cuál(es)? _____

2. Efectos

Efectos relacionados con plagas:

Aumento ¿Cuál? _____

Disminución <input type="checkbox"/> ¿Cuál? _____
Nueva plaga <input type="checkbox"/> ¿Cuál? _____
Efectos relacionados con enfermedades:
Aumento <input type="checkbox"/> ¿Cuál? _____
Disminución <input type="checkbox"/> ¿Cuál? _____
Nueva enfermedad <input type="checkbox"/> ¿Cuál? _____
Efectos relacionados con el suelo:
Erosión <input type="checkbox"/> Derrumbes <input type="checkbox"/>
Compactación <input type="checkbox"/> Inundación <input type="checkbox"/>
Otro <input type="checkbox"/> ¿Cuál? _____
¿Cuáles son los principales cultivos que produce?

¿Cuál de ellos se ha visto afectado por estos cambios?

¿Cómo ha cambiado la producción en los tres últimos años?
Aumentó <input type="checkbox"/>
Disminuyó <input type="checkbox"/>
Calidad <input type="checkbox"/> Mejoró <input type="checkbox"/> Empeoró <input type="checkbox"/>
Especifique el cultivo: _____
3. Prácticas
¿Qué prácticas ha aplicado usted para disminuir los efectos nocivos del cambio del clima en su propiedad?
Manejo de suelos <input type="checkbox"/>
Describe: _____
Manejo de plagas y enfermedades <input type="checkbox"/>
Describe: _____
Manejo de aguas <input type="checkbox"/>
Describe: _____
Otros <input type="checkbox"/>
Describe: _____
¿Considera que le ha servido alguna(s) de estas prácticas?
NO <input type="checkbox"/>
SI <input type="checkbox"/> Mucho <input type="checkbox"/> Medio <input type="checkbox"/> Poco <input type="checkbox"/>
¿Cuales? _____

4. Instituciones

¿Conoce alguna institución que trabaje en prevención de los efectos del clima en su parroquia?

NO

SI ¿Cuál (es)? _____

¿Esta institución le ha dado alguna recomendación?

NO

SI ¿Cuál (es)? _____

¿Cómo considera esa recomendación?

Relevante De fácil implementación SI NO

Irrelevante De fácil implementación SI NO

¿Pertenece a alguna asociación o grupo?

NO

SI ¿Cuál (es)? _____

¿Su organización realiza algún trabajo o iniciativa referida al Cambio Climático?

NO

SI ¿Cuál (es)? _____

¿En su comunidad existen redes de apoyo en caso de emergencias?

NO

SI ¿Cuál (es)? _____

¿Conoce el plan de acción de estas redes de apoyo?

NO

SI ¿Cuál (es)? _____

Anexo 2: Medición de vulnerabilidad

Periodo de referencia: del 1 de enero al día de la entrevista

1. ¿A qué figura corresponde la pendiente de la finca?



Mayor de 60%
% de la finca _____



Entre 20% y 60%
% de la finca _____



Menos de 20%
% de la finca _____

2. ¿Qué técnicas utiliza para sembrar en zonas con mucha pendiente?

3. ¿Qué tipo de cercas utiliza en las diferentes zonas de su terreno?

4. ¿Qué funciones cumplen las cercas utilizadas?

- Protección del viento
 Delimitación de espacios
 Producción de alimentos
 Maderables

5. ¿Utiliza cobertura para proteger el suelo?

NO

SI

¿Cuál (es)?

6. ¿Cuenta con zonas de protección/conservación ambiental?

NO

SI ¿Qué porcentaje de la finca? _____%

7. ¿Qué porcentaje de los siguientes ítems ocupa su finca?

Agrícola _____%

Pecuario _____%

Otros usos _____%

Montes y bosques _____%

8. Animales de crianza en su terreno

6										
7										
8										
9										
10										
11										
12										
13										
14										
15										

A) Nombre del cultivo

B) Cultivo permanentes y pastos **P**, cultivo transitorio **T**

C) Condición de cultivo (**1.** Solo **2.** Asociado **3.** Invernadero)

	# de trabajadores			# de horas promedio trabajadas a la semana	# de semanas promedio trabajadas al año
Trabajadores familiares SIN remuneración	Hombres	Menores de 18 años			
		De 19 a 64 años			
		Mayores de 65 años			
	Mujeres	Menores de 18 años			
		De 19 a 64 años			
		Mayores de 65 años			
Trabajadores familiares CON remuneración	Hombres	Menores de 18 años			
		De 19 a 64 años			
		Mayores de 65 años			
	Mujeres	Menores de 18 años			
		De 19 a 64 años			
		Mayores de 65 años			
Trabajadores ocasionales	Hombres	Menores de 18 años			
		De 19 a 64 años			
		Mayores de 65 años			
	Mujeres	Menores de 18 años			
		De 19 a 64 años			
		Mayores de 65 años			
Trabajadores permanentes	Hombres	Menores de 18 años			
		De 19 a 64 años			
		Mayores de 65 años			
	Mujeres	Menores de 18 años			
		De 19 a 64 años			

		Mayores de 65 años			
--	--	--------------------	--	--	--

- D) Edad de la plantación (**# de años** para cultivos permanentes, **mes de siembra y cosecha** para cultivos transitorios)
- E) Tipo de semilla que utiliza (**1. Común, 2. Mejorada, 3. Híbrida**)
- F) Procedencia de la semilla (**1. Compra, 2. Intercambio, 3. Cosecha anterior**)
- G) ¿Para la preparación del suelo usted utilizó? (**1. Tractor, 2. Motocultor, 3. Yunta, 4. Azadón/pala, 5. Ninguno, 6. Otro especifique**) (**a. Propio, b. ajeno**)
- H) Riego (**1. Surcos/Inundación, 2. Aspersión, 3. Microaspersión, 4. Goteo, 5. Nebulización**)
- I) Fertilizantes **1. Estiércoles (a. gallinaza, b. pollinaza, c. estiércol de ganado); % de producción, % de compra**
2. Fermentados (a. compost, b. humus, c. bocashi); % de producción, % de compra
3. Líquidos (a. bioles, b. purines, c. té); % de producción, % de compra
4. Químicos (a. nitrogenados, b. fosfatados, c. potásicos); % de producción, % de compra
- J) Plaguicidas (**1. Orgánicos, 2. Químicos**); % de producción, % de compra

10. ¿De dónde proviene el agua de riego?

- Canal de riego Río/ Laguna Distancia_____
- Pozo
- Lluvia

11. ¿Son permanentes?

- SI NO

12. ¿Cuenta con sistemas de drenaje?

- SI NO

13. Trabajo en los terrenos

14. Trabajo fuera de sus terrenos

# de miembros de la familia	Industria	Agricultura	Ganadería	Floricultura	Microempresa	Agroecología	Otro

(**1.** Ha trabajado anteriormente, **2.** Trabaja actualmente, **3.** Despedido producto de la pandemia)

15. ¿Destina los ingresos externos de la finca a la actividad productiva que desarrolla?

- SI NO

Anexo 3: Seguridad alimentaria (ELCSA, 2012)

Por falta de dinero o recursos:

1. ¿Alguna vez usted se preocupó de que la comida se acabara?
SI NO
 2. ¿Alguna vez usted o su familia se quedaron sin comida?
SI NO
 3. ¿Alguna vez se quedaron sin dinero o recursos para obtener una alimentación sana y variada?
SI NO
 4. ¿Alguna vez usted o algún adulto en su hogar tuvo una alimentación basada en muy poca variedad de alimentos?
SI NO
 5. ¿Alguna vez usted o algún adulto en su hogar dejó de desayunar, comer o cenar?
SI NO
 6. ¿Alguna vez usted o algún adulto en su hogar comió menos de lo que usted piensa debía comer?
SI NO
 7. ¿Alguna vez usted o algún adulto en su hogar sintió hambre, pero no comió?
SI NO
 8. ¿Alguna vez usted o algún adulto en su hogar sólo comió una vez al día o dejó de comer todo un día?
SI NO
 9. ¿Alguna vez tuvieron que hacer algo que hubieran preferido no hacer para conseguir comida, tal como mendigar (pedir limosna) o mandar a los niños a trabajar?
SI NO
- Si en el hogar hay menores de 18 años**
10. ¿Alguna vez usted o algún menor de 18 años en su hogar dejó de tener una alimentación sana y variada?
SI NO
 11. ¿Alguna vez usted o algún menor de 18 años en su hogar tuvo una alimentación basada en muy poca variedad de alimentos?
SI NO
 12. ¿Alguna vez usted o algún menor de 18 años en su hogar comió menos de lo que debía?
SI NO
 13. ¿Alguna vez tuvieron que disminuir la cantidad servida en las comidas a algún menor de 18 años en el hogar?
SI NO
 14. ¿Alguna vez usted o algún menor de 18 años en su hogar sintió hambre, pero no comió?
SI NO
 15. ¿Alguna vez usted o algún menor de 18 años en su hogar se acostó con hambre?
SI NO
 16. ¿Alguna vez usted o algún menor de 18 años en su hogar comió una vez al día o dejó de comer todo un día?
SI NO

Anexo 4: Soberanía alimentaria

1. ¿En qué forma accede a los alimentos que consume?

Producción _____ %

Compra _____ %

Intercambio/trueque _____ %

Como forma de pago _____ %

2. ¿Cuáles son los principales alimentos que consumen?

Al día _____

A la semana _____

3. ¿Cómo comercializa los productos que produce?

Ferias

Tiendas

Puerta a puerta

Intermediario

Exportación

Planta procesadora

Redes sociales

4. ¿Existen zonas en su parroquia destinadas a la comercialización de productos que produce?

SI NO

5. ¿Participa usted en ferias agroecológicas?

SI NO

6. ¿Qué limitaciones existen?

Espacios reducidos

Difícil acceso

Mucha competencia

Escasos clientes

Otra

¿Cuál(es)? _____

Ninguna

7. ¿Tiene facilidades para procesar los productos que produce?

SI

NO

qué? _____ ¿Por

—

8. ¿En función de qué o quién selecciona los productos a cultivar?

Decisión propia

Decisión familiar

Por necesidades del mercado

Impuesto por organizaciones

Impuesto por el gobierno nacional/provincial/parroquial

Anexo 5: Efectos de la pandemia COVID-19 en las actividades agropecuarias

1. ¿Han sido afectadas las actividades agropecuarias que realizan en su terreno por la pandemia?

SI NO Fin

2. ¿Ha tenido dificultades para trabajar en su terreno?

NO

SI ¿Cuál (es)?

3. ¿Ha tenido problemas para vender o comercializar sus productos?

NO

SI ¿Por qué?

4. ¿Ha recibido algún tipo de ayuda o asistencia técnica por la presencia de la pandemia en la parroquia?

NO

SI ¿Cuál (es)?

5. Producto de la pandemia ¿Qué acciones tomaron para la comercialización de sus productos?

Anexo 6: Indicadores de resiliencia

Indicadores de resiliencia clasificados de acuerdo a las dimensiones y criterios planteados			
Dimensión	Criterio	Nº	Indicador
Percepción de los agricultores frente al cambio climático	Cambios	1	Precipitación
		2	Temperatura
		3	Heladas
		4	Vientos
		5	Estacionalidad
		6	Causas del cambio
	Efectos	7	Plagas
		8	Enfermedades
		9	Suelo
		10	Cultivos
		11	Producción
	Prácticas	12	Manejo de suelos
		13	Manejo de plagas
		14	Manejo de aguas
	Instituciones	15	Instituciones
		16	Asociaciones
		17	Redes de apoyo
Medición de vulnerabilidad	Componente biofísico	18	Agua de riego
		19	Relieve
		20	Zonas de conservación ambiental
	Rasgos sociales	21	Forma de tenencia
		22	Servicios básicos
		23	Empleo
		24	Inversión externa
Capacidad de respuesta y recuperación	Conservación de suelo	25	Técnicas de siembra
		26	Cobertura vegetal
		27	Cercas
		28	Método de riego
		29	Fertilizantes
		30	Plaguicidas
	Cultivos	31	Condición del cultivo
		32	Tipo de semilla
		33	Procedencia de la semilla
		34	Insumos (compra-autosuficiencia)
		35	Diversificación de cultivo
	Componente animal	36	Número de animales y especies
		37	Tipo de alimentación
		38	Control de enfermedades
39		Infraestructura	
Nutrición	40	Soberanía alimentaria	
	41	Seguridad alimentaria	

Anexo 7: Parámetros establecidos para evaluación de la capacidad de respuesta*Conservación de suelo*

Técnicas de siembra			
Color	Valoración porcentual	Situación correspondiente	Ponderación
Verde	67-100%	Labranza mínima y/o uso de herramientas manuales de labranza de origen propio	5
Amarillo	34-66%	Uso de maquinaria liviana y/o bueyes de arado, de origen propio	3
Rojo	1-33%	Uso de maquinaria pesada con arado	1

Cobertura vegetal			
Color	Valoración porcentual	Situación correspondiente	Ponderación
Verde	67-100%	Suelos cubiertos por plantas acompañantes, coberturas vivas o acolchados	5
Amarillo	34-66%	Suelos parcialmente cubiertos por capas vivas, acolchadas o cobertura artificial.	3
Rojo	1-33%	Suelos completamente descubiertos, con presencia de erosión	1

Cercas			
Color	Valoración porcentual	Situación correspondiente	Ponderación
Verde	67-100%	Alta presencia de cercas vivas y/o barreras vivas establecidas y diversificadas	5
Amarillo	34-66%	Mediana presencia barreras o barreras artificiales como tapial	3
Rojo	1-33%	No hay barreras	1

Método de riego			
Color	Valoración porcentual	Situación correspondiente	Ponderación
Verde	67-100%	Utilización de sistema de riego por goteo, el cual tiene una eficiencia del 90%.	5
Amarillo	34-66%	Utilización de sistema de riego por aspersion o microaspersión, el cual tiene una eficiencia del 70%.	3
Rojo	1-33%	Utilización de sistema de riego por inundación, el cual tiene una eficiencia del 40%, o ningún tipo de sistema de riego.	1

Fertilizantes			
Color	Valoración porcentual	Situación correspondiente	Ponderación
Verde	67-100%	Utilización de fertilizantes orgánicos	5
Amarillo	34-66%	Utilización de fertilizantes químicos	3
Rojo	1-33%	No fertilización	1

Plaguicidas			
Color	Valoración porcentual	Situación correspondiente	Ponderación
Verde	67-100%	Utilización de plaguicidas orgánicos	5
Amarillo	34-66%	Utilización de plaguicidas químicos	3
Rojo	1-33%	No utilización de plaguicidas	1

Cultivos

Condición del cultivo			
Color	Valoración porcentual	Situación correspondiente	Ponderación
Verde	67-100%	Más de 10 especies sembradas, los cultivos de la finca sembrados de forma asociados o solos	5
Amarillo	34-66%	De dos a diez cultivos sembrados en la finca de forma sola o asociada	3
Rojo	1-33%	Monocultivos	1

Tipo de semilla			
Color	Valoración porcentual	Situación correspondiente	Ponderación
Verde	67-100%	Semilla común	5
Amarillo	34-66%	Semilla mejorada a partir de una selección de semillas comunes	3
Rojo	1-33%	Semilla híbrida o certificada	1

Procedencia de la semilla			
Color	Valoración porcentual	Situación correspondiente	Ponderación
Verde	67-100%	Semilla guardada de la cosecha anterior	5
Amarillo	34-66%	Semilla intercambiada y/o regalada	3
Rojo	1-33%	Semilla comprada	1

Insumos			
Color	Valoración porcentual	Situación correspondiente	Ponderación
Verde	67-100%	Producción de insumos y elaboración propia	5
Amarillo	34-66%	Compra de insumos para la elaboración propia	3
Rojo	1-33%	Compra de insumos y/o productos finales	1

Diversificación de cultivo			
Color	Valoración porcentual	Situación correspondiente	Ponderación
Verde	67-100%	Más de 20 especies de plantas cultivadas dentro de la finca	5
Amarillo	34-66%	De 3 a 19 especies de plantas cultivadas dentro de finca	3
Rojo	1-33%	De 1 a 3 especies de plantas cultivadas dentro de finca	1

Componente animal

Número de especies e individuos			
Color	Valoración porcentual	Situación correspondiente	Ponderación
Verde	67-100%	Más de tres especies de animales con más de tres individuos	5
Amarillo	34-66%	Dos especies de animales con dos individuos o más	3
Rojo	1-33%	Una especie con un individuo o no tiene animales	1

Tipo de alimentación			
Color	Valoración porcentual	Situación correspondiente	Ponderación
Verde	67-100%	Alimentación producida en la finca	5
Amarillo	34-66%	Desperdicios comprados para alimentación	3
Rojo	1-33%	Alimentación balanceada comprada	1

Control de enfermedades			
Color	Valoración porcentual	Situación correspondiente	Ponderación
Verde	67-100%	Vacunación de todos los animales de la finca	5
Amarillo	34-66%	Vacunación de dos o tres especies de animales de la finca	3
Rojo	1-33%	No vacunados	1

Infraestructura			
Color	Valoración porcentual	Situación correspondiente	Ponderación
Verde	67-100%	Realizada con materiales de la finca	5
Amarillo	34-66%	Realizada con compra de materiales de la zona	3
Rojo	1-33%	Elaborada con cemento y demás tecnologías	1

Anexo 8: Resultados de indicadores de resiliencia respuesta de los productores agroecológicos y convencionales de la parroquia San José de Ayora

Indicador	Productores agroecológicos																									Promedio
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
Técnicas de siembra	3	3	1	3	5	1	3	1	3	5	3	3	5	1	5	5	3	5	5	3	3	5	5	5	5	3,6
Cobertura vegetal	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5,0
Cercas	5	5	5	5	3	5	5	5	5	3	5	5	5	3	5	3	5	5	5	5	5	5	3	5	4,6	
Método de riego	1	3	1	1	3	1	3	1	3	3	1	3	1	5	1	1	3	3	3	1	3	1	1	1	3	2,0
Fertilizantes	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5,0	
Plaguicidas	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5,0	
Condición del cultivo	5	5	5	5	3	5	5	5	5	5	5	5	5	3	5	3	5	5	3	5	5	3	5	3	4,5	
Tipo de semilla	3	5	5	5	5	5	5	5	1	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	3	3	3	4,5	
Procedencia de la semilla	5	3	1	5	5	5	3	1	5	5	5	5	3	5	3	3	5	5	5	5	5	5	5	5	4,3	
Insumos (compra-autosuficiencia)	3	5	3	5	5	1	5	5	5	5	5	5	3	5	5	5	5	5	5	5	1	5	5	3	4,4	
Diversificación de cultivo	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5,0	
Número de animales y especies	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5,0	
Tipo de alimentación	3	5	5	3	5	3	3	5	5	3	5	5	1	5	5	5	3	5	5	5	3	5	5	3	4,2	
Control de enfermedades	1	5	5	5	5	5	3	3	5	5	3	5	5	3	1	3	5	3	5	5	3	5	3	5	4,0	
Infraestructura	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5,0	
Soberanía alimentaria	3	3	5	5	5	5	3	5	5	5	5	5	3	5	5	5	3	5	3	3	5	3	5	3	4,3	
Seguridad alimentaria	5	3	3	3	5	3	3	5	3	5	3	5	3	5	3	3	3	3	5	3	1	3	5	5	3,7	
Promedio general																									4,4	

Indicador	Productores convencionales																									Promedio
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
Técnicas de siembra	3	3	1	1	3	1	3	1	3	1	3	1	5	1	5	1	3	5	1	3	3	5	1	3	5	2,6
Cobertura vegetal	3	1	1	3	1	1	3	1	3	3	1	1	3	1	1	3	1	3	1	3	3	1	1	1	1	1,8
Cercas	1	5	3	1	1	3	3	1	3	3	1	3	1	3	1	3	1	3	3	3	3	1	3	3	3	2,4
Método de riego	1	3	1	3	3	5	3	1	5	3	5	5	1	3	5	3	3	3	5	1	3	1	3	3	3	3,0
Fertilizantes	3	3	5	3	3	1	3	3	3	5	1	3	3	5	5	3	3	3	5	3	1	3	3	5	5	3,3
Plaguicidas	3	3	3	3	5	3	3	5	3	3	3	5	3	3	3	3	3	3	3	1	5	3	3	5	3	3,3
Condición del cultivo	1	3	3	1	3	5	3	3	3	3	5	3	1	3	3	3	5	3	1	3	3	5	3	1	3	2,9
Tipo de semilla	3	5	1	3	5	5	3	3	5	1	3	3	5	1	3	3	3	5	1	3	5	1	3	1	3	3,1
Procedencia de la semilla	5	3	1	5	1	1	1	1	1	5	5	1	1	3	1	3	1	1	5	1	1	3	3	3	1	2,3
Insumos (compra-autosuficiencia)	3	1	3	1	1	3	1	1	1	3	1	1	1	3	1	1	3	1	1	3	1	1	1	3	3	1,7
Diversificación de cultivo	3	1	3	3	1	3	1	5	3	3	3	5	3	5	5	3	3	1	3	3	3	3	3	1	3	2,9
Número de animales y especies	3	3	3	3	1	3	1	3	3	3	3	3	3	3	5	3	3	1	3	3	3	3	1	3	1	2,7
Tipo de alimentación	3	5	5	3	5	3	3	5	3	3	3	3	5	1	3	5	5	3	5	5	5	3	3	3	5	3,8
Control de enfermedades	1	3	3	3	1	3	1	3	1	1	5	3	3	1	3	1	3	1	1	3	1	1	3	3	3	2,2
Infraestructura	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5,0
Soberanía alimentaria	1	1	1	3	1	1	1	1	3	1	1	1	3	1	1	3	1	1	1	3	1	1	1	3	1	1,5
Seguridad alimentaria	3	3	3	3	1	3	3	1	3	3	3	1	3	3	3	3	3	3	1	3	3	1	3	1	1	2,4
Promedio																									2,76	

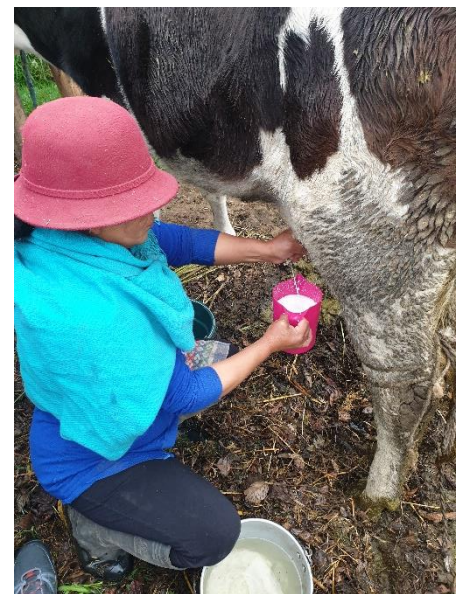
Anexo 9: Registros fotográficos



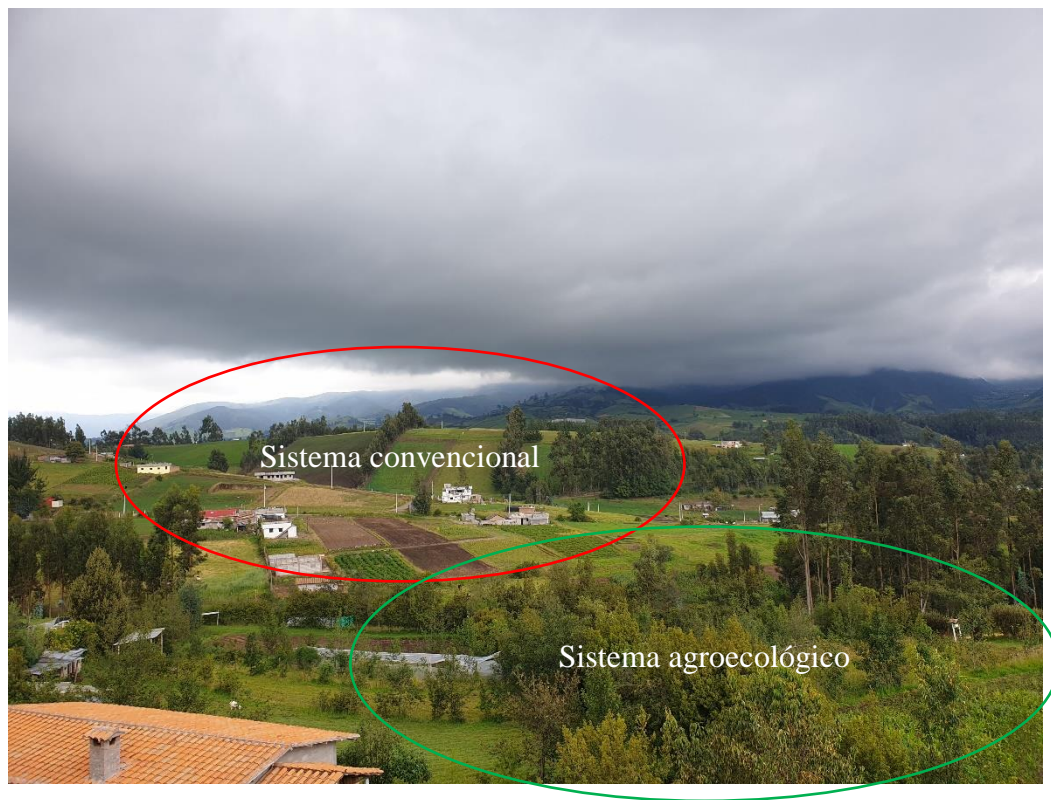
Fotografía de una feria agroecológica. 2021
Fuente: autor



Fotografía de Marcelo Cachiguango, productor convencional de la parroquia Ayora. 2021
Fuente: autor



Fotografía de Mercedes Andrango Iz. Erlinda Pillajo Der, productoras agroecológicas de la parroquia Ayora. 2021
Fuente: autor



Fotografía del contraste entre fincas agroecológicas y fincas convencionales
Fuente: autor