



**Facultad de
Ciencias Sociales y Humanísticas**

TESIS

**Evaluación De Las Prácticas Agrícolas Denominadas “Erosivas” En Comparación
Con Sistemas Más “Sostenibles”, En La Subcuenca Del Río Daule.**

**Previa la obtención del Título de:
MAGISTER EN DESARROLLO RURAL**

**Presentado por:
EDGAR TOBIAS BUSTAMANTE NEIRA**

Guayaquil – Ecuador

2022

AGRADECIMIENTO

La presente investigación es fruto del trabajo y apoyo de varias personas, a quienes estaré siempre agradecido. De forma particular agradezco a:

A mi esposa Celi, y mis hijas Ma. Isabella y Ma. Emilia, quienes con su amor me impulsan a seguir adelante. Gracias por todo su amor.

A mis padres y hermanos, por su apoyo y preocupación en todo momento.

A mis docentes y compañeros de aula, con quienes compartimos esta especialidad.

A la Doctora Julissa Galarza, tutora de tesis, por su tiempo, paciencia y valiosos aportes a este trabajo.

A la Doctora Adriana Santos, por su preocupación y seguimiento para lograr este trabajo.

A Agronomes & Vétérinaires Sans Frontières (AVSF), ESPOL y ESPOL -TECH E.P, quienes a través de su Convenio de Cooperación Interinstitucional han permitido que se genere este trabajo de investigación.

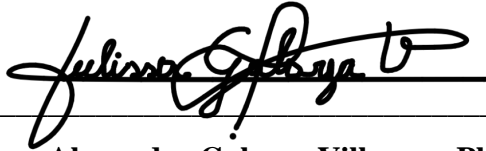
Tobias Bustamante Neira

DEDICATORIA

En especial dedico este trabajo a mi esposa Celi, y mis hijas Ma. Isabella y Ma. Emilia, quienes con su amor incondicional son un pilar fundamental en mi vida, y mi motivo para seguir adelante. A mi padre Edgar Bustamante y mi madre Martha Neira, a quienes les debo todo lo que soy. Y, a mis hermanos Paulo, Luis y Paola, por siempre estar pendientes de mí.

Tobias Bustamante Neira

COMITÉ DE EVALUACIÓN

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Julissa Galarza', written over a horizontal line.

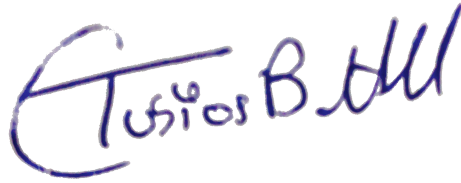
Julissa Alexandra Galarza Villamar, PhD
Tutor de la Tesis

Calos Luis Barzola, PhD
Evaluador 1

Nicolas Vasconcellos, PhD
Evaluador 2

DECLARACIÓN EXPRESA

“La responsabilidad del contenido de este Trabajo de Titulación, me corresponde exclusivamente, y el patrimonio intelectual de la misma a la **Escuela Superior Politécnica del Litoral**”



EDGAR TOBIAS BUSTAMANTE NEIRA

ÍNDICE GENERAL

COMITÉ DE EVALUACIÓN	3
DECLARACIÓN EXPRESA.....	1
RESUMEN	3
1 INTRODUCCIÓN	4
1.1 Antecedentes	4
1.2 Definición del Problema	5
1.3 Preguntas de Investigación	7
2 REVISIÓN LITERARIA.....	8
3 MARCO TEÓRICO	10
3.1 Enfoque cualitativo para evaluación de la gestión de la tierra.....	11
3.2 Indicadores cualitativos de erosión del suelo	13
3.3 Marco conceptual para desarrollo de la investigación	14
4 METODOLOGÍA.....	15
4.1 Área de Estudio	15
4.2 Metodología.....	17
4.2.1. Variables.....	17
4.2.2. Métodos	18
4.2.3. Métodos de toma de datos	20
4.2.4. Análisis de Datos.....	22
5 DESCRIPCIÓN DE LOS DATOS	22
5.1 Recinto Atascoso	22
5.2 Recinto Santa Lucía	30
6 ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	37
7 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	42
BIBLIOGRAFÍA	45

RESUMEN

La mayoría de los enfoques de planificación de la conservación del agua y suelo se basan en métodos de evaluación empíricos y difícilmente considera el conocimiento de los agricultores sobre la erosión del suelo. La presente tesis busca integrar los conocimientos de los agricultores sobre los procesos de erosión del suelo y la evaluación del mismo, como un aporte a la planificación integral de la conservación del suelo. El conocimiento de los agricultores serán la base para identificar indicadores de erosión, los cuales servirán para evaluar el estado de erosión y evaluar como dicho nivel de erosión afecta los medios de vida de los agricultores ubicados al sur de la provincia de Manabí, en el recinto Atascoso y Santa Lucía, pertenecientes al cantón 24 de Mayo y Paján, respectivamente. Para esto, se llevaron a cabo observaciones de campo, entrevistas semiestructuradas y profundas respecto a las diversas labores agrícolas que realizan, como estas son consideradas erosivas o no, tomando en cuenta que aspectos biofísicos del suelo cambian y son considerados como indicadores de erosión. Los indicadores de erosión podrían ser útiles para evaluar el estado de erosión específico del sitio antes de planificar cualquiera medida de conservación. El objetivo de estudio es identificar indicadores de erosión basados en el conocimiento de los agricultores y evaluar la pertinencia de estos indicadores para estimar los daños causados por la erosión del suelo. Se llevaron a cabo entrevistas a hogares y líderes de los recintos. Se evaluaron los datos de las entrevistas semiestructuradas basado en cuatro variables como percepción, conocimiento, incentivos y capacidad. Los resultados indican, por un lado, que los productores de ambos recintos no tienen percepción sobre la erosión del suelo y su afectación en la provisión de servicios ecosistémicos, mucho menos, sobre si esta es influenciada por buenas o malas prácticas agrícolas; y por otro lado, tienen cierta percepción de la pérdida de calidad del suelo asociándola a bajos rendimientos de cultivos. Además, respecto a la sedimentación de ríos, perciben que esta se produce por el arrastre de tierra y desechos de cultivos producto de las intensas lluvias, siendo los productores del recinto Santa Lucía, quienes reconocen que sus prácticas agrícolas podrían contribuir a dicha sedimentación, sin embargo, es poco lo que se realiza para evitar generarlo, debido a la ausencia de conocimientos, capacidades e incentivos que motiven a mejorar el suelo y a la limitada disponibilidad de capital y mano de obra. .

1 INTRODUCCIÓN

1.1 Antecedentes

Este estudio se desarrolla en el marco del Proyecto de Investigación “Desarrollar y Gestionar las Planicies Inundables en un Contexto de Cambio Global”, COSTEA, cuya ejecución se realiza a partir del Convenio Específico de Cooperación Interinstitucional entre AVSF, ESPOL y ESPOL -TECH E.P.

En este convenio se definieron ejes temáticos, dentro del cual está el eje “3. Caracterización de las contradicciones entre gestión de las inundaciones e intensificación agrícola”, en donde se identifica la problemática de la sedimentación aguas abajo, como producto de la deforestación y las prácticas agrícolas aguas arriba de la subcuenca del Daule.

A su vez, en este eje se propone analizar y evaluar los sistemas de producción y las prácticas agrícolas asociadas en una subcuenca “emisora de sedimentos”, por lo cual la presente investigación plantea realizar la “Evaluación de las prácticas agrícolas denominadas “erosivas” en comparación con sistemas más “sostenibles”, en la subcuenca del Río Daule”.

Como parte de la planificación integral de conservación del suelo, esta evaluación busca integrar la percepción, conocimientos, incentivos y capacidades que tiene los agricultores sobre los procesos de erosión del suelo. La información que provean los agricultores será la base para identificar indicadores de erosión, los cuales servirán para evaluar el estado de erosión y evaluar como dicho nivel de erosión afecta los medios de vida de los agricultores. Para esto, se llevarán a cabo observaciones de campo a través de caminatas por transectos, entrevistas semiestructuradas a líderes comunitarios, entrevistas a profundidad a las familias y representación fotográfica de indicadores de erosión; identificando, por un lado, a quienes realizan actividades agrícolas tradicionales, y por otro, a quienes realizan labores agrícolas “más sostenibles”.

Los objetivos de este estudio son identificar indicadores de erosión basados en el conocimiento de los agricultores, los mismos que serán evaluados para estimar la relación de sus prácticas agrícolas con respecto a la erosión del suelo, para lo cual se clasificará en

tasas de erosión como alta, moderada y baja, así como los efectos, en reversibles o irreversibles.

La tesis se realizará en la microcuenca “Estero Andrecillo y Río Guineal” en la parroquia Noboa, cantón 24 de Mayo, y en la microcuenca “Río Chico” en la parroquia Campozano, cantón Paján; pertenecientes a la provincia de Manabí.

En la microcuenca “Estero Andrecillo y Río Guineal” se asienta el Recinto Atascoso, y sobre “Río Chico” se asienta el Recinto Santa Lucía. Estos dos recintos serán los sitios en donde se desarrollará el presente caso de estudio.

Según el GAD Parroquial de Noboa, el Río Guineal, es la principal fuente hídrica que atraviesa algunas comunidades, siendo una de ellas el recinto Atascoso que se benefician del líquido vital. Sin embargo, por el tramo en donde se encuentra este recinto, está la mayor posibilidad de ocurrencia de inundaciones, que incluso, con inviernos normales dejan secuelas y van socavando los márgenes del río principal (GAD PARROQUIAL DE NOBOA, 2015).

Por otro lado, el GAD Parroquial de Campozano, está influenciado por el Río Paján, el cual es alimentado por afluentes como son los esteros Ciego y Zapan y los ríos Chico y Banchal, etc. En esta parroquia, existen áreas susceptibles de inundación debido a la crecida de los Ríos Chico y Campozano, cuyas causas principales son la tala de árboles forestales y de caña guadua en las riberas de los ríos, el crecimiento demográfico y la ausencia de planificación en el territorio (GAD PARROQUIAL RURAL DE CAMPOZANO, 2015).

Estos afluentes desembocan en la Subcuenca del río Daule, lo que evidencia la pertinencia de realizar el estudio en los recintos antes mencionados.

1.2 Definición del Problema

El 23% de la superficie de la tierra está siendo afectada por la erosión del suelo, degradando anualmente alrededor de 5 y 10 millones de hectáreas (Anh et al., 2014). Algunas investigaciones indican que la erosión es mayormente producto de las actividades agrícolas y sobre todo de su intensidad. Así tenemos que Rickson, (2014) , indica que algunos estudios

sugieren que más del 70% de la carga de sedimentos en los ríos proviene de tierras agrícolas en el Reino Unido. Otro ejemplo, es Etiopía, en donde como producto de la erosión, cada año se pierden alrededor de 2000 millones de toneladas de suelo provenientes de tierras cultivadas (Betela & Wolka, 2021).

La erosión presenta tres efectos principales sobre el desarrollo y productividad de los cultivos. La eliminación del horizonte fértil del suelo superficial, la incorporación de un subsuelo más denso a la capa superficial y una posible disminución en la zona de raíces del suelo (Pennock et al., 2019), lo que a su vez impide que los agricultores alcancen la producción deseada. Bilotta et al., (2010), demostró que incluso la erosión del suelo en zonas de pastizales, genera problemas de sedimentos, pero no mayor a los problemas ecológicos que genera como la contaminación del agua. Es decir, la erosión del suelo, pone en riesgo la sostenibilidad agrícola (Borrelli et al., 2020).

La erosión del suelo representa una constante amenaza para la productividad agrícola, por un lado, disminuye la cantidad de nutrientes disponibles en el suelo, y por otro, a través de su estructura natural, transporta sedimentos y contaminantes hacia ríos y lagos (Aygün et al., 2021) lo que a su vez provoca perturbaciones en los sistemas acuáticos, y en el régimen hidrológico (Labrière et al., 2015). Por ejemplo, en Ecuador (Deknock et al., 2019), encontraron patrones respecto al uso de la tierra agrícola y la aparición de plaguicidas en la cuenca del Río Guayas.

Montgomery & Matson, (2007), dentro de su investigación, describe la relación entre la agricultura convencional (labranza) y sostenible (labranza cero) con la erosión del suelo, encontrando que con la convencional, la erosión aumenta de 10 a 100 veces en comparación con labranza cero. Es decir, existe información que sugiere que los cambios del uso del suelo y su cobertura, pueden modificar las tasas de erosión, la cantidad de macronutrientes y las propiedades químicas y físicas y químicas del suelo (Anh et al., 2014) y el aumento de sedimentos.

En Ecuador, (Viteri-Salazar & Toledo, 2020), encontró en su estudio en la Amazonía, que el monocultivo genera consecuencias graves en los agroecosistemas, con costos ambientales que se presentan como degradación del suelo.

El control de la erosión del suelo, está influenciada por la vegetación y el manejo del suelo. Labrière et al., (2015) cita estudios que demuestran que la vegetación natural produce una menor erosión en comparación con vegetación que se forman a partir de la influencia antrópica. Así mismo, la agricultura de conservación produce menos erosión que la agricultura tradicional. Du et al., (2021) a través de su estudio demostró que cultivos de cobertura, pueden disminuir en un 67 % y la erosión del suelo en un 80%. Maetens et al., (2012) realizó un estudio para evaluar la escorrentía y pérdida de suelo, en donde encontró una tendencia constante de que mientras aumenta la precipitación aumenta la escorrentía y aumenta la pérdida de suelo, sin embargo, también observó que conforme aumenta la cobertura vegetal, la pérdida del suelo reduce, incluso para la precipitación más alta.

Es decir, la erosión del suelo de las tierras agrícolas, reduce cuando el tipo de uso de la tierra cambia de tierra cultivable a huerta (Chen et al., 2019). En este sentido, la gestión de la tierra, como las medidas de drenaje, la mejora del suelo, la gestión de la labranza y la capa superficial del suelo, se utilizan para prevenir la erosión de las tierras de cultivo al disminuir la erosionabilidad y la eficiencia de la escorrentía en suelos desnudos o con poca cobertura vegetal (Doan et al., 2015). Para gestionar adecuadamente la tierra, es preciso entender las causas que afectan las decisiones de los gestores de la tierra, con respecto al manejo del suelo.

Por esta razón, esta investigación busca evaluar las prácticas agrícolas denominadas “erosivas” en comparación con sistemas más “sostenibles”, con base a variables como percepción, conocimiento, incentivos y capacidades que poseen los gestores de la tierra, es decir quienes habitan en la Subcuenca del Daule. Esto permitirá, identificar indicadores de erosión basados en el conocimiento de los agricultores, los mismos que serán evaluados para estimar la relación de sus prácticas agrícolas con respecto a la erosión del suelo. Al final de la investigación, se propone alternativas de manejo del suelo para consideración de los gestores de la tierra y para quienes establecen política pública.

1.3 Preguntas de Investigación

- ¿Los pobladores locales perciben a la erosión del suelo como producto de las malas prácticas agrícolas?

- ¿Los pobladores de los Recintos Santa Lucía y Atascoso, conocen e implementan prácticas de manejo del suelo?
- ¿Los pobladores de los recintos A y B, reconocen que la erosión del suelo limita la provisión de servicios ecosistémicos en su predio, y en los ríos y llanuras de inundación?
- ¿El tipo de sistema de producción agrícola influye en la tasa de erosión del suelo de los recintos Santa Lucía y Atascoso?

2 REVISIÓN LITERARIA

En el presente capítulo se presenta revisiones literarias, que permitan evidenciar, la validez del uso de una herramienta de investigación, basado en las percepciones y conocimientos que poseen las personas, en este caso, de los recintos Santa Lucía y Atascoso.

Es importante indicar, que esta herramienta puede ser usada para investigaciones de algunas ciencias, así tenemos, por ejemplo, a (Comoro et al., 2003) quienes hicieron un trabajo de investigación basado en la percepción de las madres y de las trabajadoras de la salud, con respecto a la manera de tratar la malaria en un distrito de Tanzania, encontrando, brechas importantes entre el manejo de las madres y trabajadoras de la salud.

Bradford et al, (2012), considerando que las estrategias de manejo de riesgos de inundaciones han estado separadas entre lo que plantea la ciencia y la percepción pública, realizaron una investigación para analizar la percepción sobre el riesgo de inundaciones, en países como Bélgica, Finlandia, Alemania, Irlanda, Italia y Escocia, con la finalidad de identificar posibles alternativas para la construcción de un plan de manejo de riesgos de inundaciones con participación ciudadana.

En la cuenca hidrográfica de Samanalawewa, Sri Lanka, Udayakumara et al., (2010) evaluaron la erosión del suelo, analizando la percepción de las familias que se ubican en la cuenca, a partir de la información obtenida mediante encuestas, y complementándolo con métodos basados en teledetección y sistemas de información geográfica.

Djagoun et al., (2022), evaluaron que la influencia de las creencias socioculturales en la percepción de los valores de los servicios de los ecosistemas, son cada vez más importantes para la ordenación de los recursos forestales. Para lograr esto, aplicaron encuestas semiestructuradas a la población local, quienes tuvieron que calificar los servicios ecosistémicos basado en sus creencias y conocimientos.

En Ecuador, en la provincia de Loja, (Jiménez Leticia et al., 2022) y en la región interandina al norte del país (Jiménez Álvarez et al., 2021), realizaron investigación para identificar indicadores de fertilidad del suelo y prácticas de manejo del suelo, haciendo uso del conocimiento de los agricultores locales, en contraste con el conocimiento científico. En Loja, los resultados demostraron, que los agricultores identificaron con base a su experiencia, varios indicadores de fertilidad y que conocen algunas técnicas de manejo del suelo, aunque en comparación entre las localidades encuestadas, encontraron discrepancias, por ejemplo, en la identificación de la textura del suelo. En la Región Interandina, encontraron resultados similares con respecto al conocimiento, sin embargo, los hallazgos indican que los agricultores a pesar de conocer técnicas para el manejo y conservación del suelo, no lo realizan, ya que están más preocupados por el aumento de la producción por hectárea sembrada.

En comunidades de la provincia de Cotopaxi, (Blackmore et al., 2021), utilizando métodos cualitativos y cuantitativos, evaluaron los vínculos entre la degradación de la tierra con el aumento de la vulnerabilidad de los medios de subsistencia de poblaciones indígenas. Como métodos cualitativos, hicieron uso de grupos focales y entrevistas con informantes claves. Los hallazgos indican que la degradación del suelo como por ejemplo erosión están afectando a la producción agrícola y a la economía de las comunidades.

Esta revisión literaria sugiere la pertinencia de usar la metodología que se describe más adelante, para medir variables como percepción, conocimiento, incentivos y capacidades, en el marco de la evaluación de prácticas agrícolas denominadas “erosivas” en comparación con sistemas más “sostenibles”, en la Subcuenca del río Daule.

3 MARCO TEÓRICO

El suelo es un recurso vivo y dinámico que es la base de la producción agrícola (Nasir Ahmad et al., 2020), ya que permite la producción sostenible de alimentos y fibras. Además, es un recurso que provee bienes y servicios, específicamente por su relación con la biodiversidad, secuestro de carbono, y con su capacidad de retener agua y control de escorrentía (García-Ruiz et al., 2015). Sin embargo, la degradación del suelo se convirtió en uno de los problemas agrícola y ambientales, que requieren una atención urgente (Vávra et al., 2019). Con un suelo degradado, la productividad y calidad de los alimentos disminuye, afectando la seguridad y soberanía alimentaria. Esta degradación puede ser ocasionada por la expansión urbana, eventos naturales y principalmente por la intensificación o malas prácticas agrícolas (Pozza & Field, 2020), siendo uno de los principales efectos, la erosión del suelo.

En términos generales la erosión del suelo se define como la eliminación de la capa superior del suelo de la superficie de la tierra (FAO, 2015), cuyo agente puede ser de origen natural como el viento (erosión eólica), el agua (erosión hídrica), el relieve; y antrópico debido a la mal uso y manejo de la tierra.

La erosión eólica y la hídrica, comprenden tres procesos, desprendimiento, transporte y depósito (César et al., n.d.). El desprendimiento ocurre por acción del viento o de la lluvia, el transporte se efectúa a través de escorrentía al tratarse de erosión hídrica, y de suspensión, saltación y reptación al tratarse de erosión eólica; y el depósito, son los sedimentos que se acumulan generalmente aguas abajo.

Es así que en los últimos decenios ha habido un gran esfuerzo para desarrollar nuevos enfoques de gestión y prácticas agrícolas que no sólo mejoren el rendimiento económico y la productividad de los sistemas agrícolas convencionales e industriales, sino que también prevengan y mitiguen sus efectos potencialmente negativos sobre la erosión del suelo y la calidad del agua (National Research Council, 2010).

Respecto a erosión, nuestra definición de prácticas para conservar el suelo, será pegada a los lineamientos emitidos por FAO para lograr sostenibilidad en la gestión del suelo (FAO, 2017). Entre las cuales se encuentran las siguientes prácticas de conservación:

- Se debe evitar hacer cambios de uso del suelo, que comprendan la eliminación de cobertura vegetal forestal, para reemplazarlas con áreas con cultivos.

- Para proteger al suelo de la erosión, en áreas de producción, se debe implementar medidas como mulching, mínima labranza, labranza cero, con atención al uso reducido de herbicidas, cultivos de cobertura, enfoques agroecológicos, tráfico de vehículos controlado, cobertura vegetal continua y diversificación de cultivos, agroforestería, etc.
- Proporciones de ganado, con pastoreo efectuado en intensidades adecuadas;
- Para evitar la erosión hídrica en sitios con pendiente pronunciada, debe implementarse una producción bajo la diversificación de cultivos, sistemas agroforestales y silvopastoriles, manejo adecuado de la pendiente a través del uso de cobertura vegetal y terraplenes de curvas de nivel, que permitan disminuir la velocidad con que escurre el agua (escorrentía).
- Donde sea apropiado, se deben usar / instalar amortiguadores ribereños, franjas de amortiguamiento, humedales, recolección de agua y aumentar la cobertura vegetal en las servidumbres de agua, para proteger los cauces y caudal del río, que son afectados por erosión hídrica y eólica.

3.1 Enfoque cualitativo para la evaluación de la gestión del suelo

Uno de esos enfoques, es el que plantea Jones, (2002), quien sugiere cuatro variables basadas en la percepción, el conocimiento, los incentivos y las capacidades que tienen los individuos que gestionan la tierra.

Según Efron Robert, (1969) la percepción es la primera forma de contacto cognitivo del hombre con el mundo, y lo entorno a él representa, generando conceptos que se derivan de esta forma primaria de conciencia. Es decir, en el caso de esta investigación para que los agricultores decidan mejorar o conservar la tierra, mínimo deben tener una referencia de que algo está afectando al suelo (Jones, 2002) (Udayakumara et al., 2010). La percepción de los agricultores sobre la erosión del suelo, es un elemento social con un rol clave en el tipo de decisión que se toma sobre las prácticas de manejo de la tierra para controlar las pérdidas de suelo. Afecta la selección y el uso continuado de prácticas de conservación del suelo (Pulido and Bocco, 2014).

El conocimiento por su parte, puede ser de origen empírico o basado en lo que se investiga a través de la ciencia. Ambos conocimientos no pueden estar separados, ya su intercambio permite plantear soluciones integrales (Cadag & Gaillard, 2012). El estudio realizado por Amsalu and de Graaff, (2006) en Etiopía, concluyó que las intervenciones de conservación de suelos deben considerar el conocimiento y las prácticas de conservación de los agricultores para mejorar la posibilidad de aceptación y adopción de las recomendaciones.

Los incentivos destinados para la conservación de recursos naturales, ha ganado en las últimas décadas una notoriedad importante como estrategia que estimule a la conservación (Montoya-Zumaeta et al., 2021). Los incentivos pueden ser económicos y no económicos, siendo los primeros los que mayor análisis requiere ya que pueden desplazar o atraer el interés de conservación (Rode et al., 2015).

Capacidad, según Jones, (2002), están vinculadas a los recursos disponibles que los individuos poseen con respecto a la mano de obra, capital y a la tierra. Sin capacidad, el objetivo de conservar o mejorar el recurso suelo, se hace más difícil de cumplir. Kuang et.al. (2019) utilizó el marco de medios de vida sostenibles creado el Reino Unido a través del Departamento de Desarrollo Internacional (DFID, 2000) para estudiar la influencia de diferentes tipos de capital en las labores de adaptación (cultivos con variedades resistentes, cultivos de diversas especies, mejoras en riego y modificación de los cronogramas de siembra) al cambio climático de los agricultores en China. El marco de medios de vida sostenibles se basa en comprender el acceso de las personas a los activos, que normalmente incluyen capital natural, humano, social, físico y financiero (Ellis, 2000) . Kuang et.al. (2019) encontraron que el capital de subsistencia de los agricultores tiene un rol importante en la implementación de estrategias de adaptación. Específicamente, el capital natural y el capital social tienen un impacto positivo en las decisiones de los agricultores sobre las actividades que realizan para adaptarse al cambio climático. El capital humano y el capital físico tienden a promover líneas de acción para que los agricultores se adapten al cambio climático.

3.2 Indicadores cualitativos de erosión del suelo

Existen indicadores que los agricultores, organizaciones, academia y gobernantes, pueden utilizar para identificar que un suelo está erosionado. A Okoba, (2005), propone los siguientes:

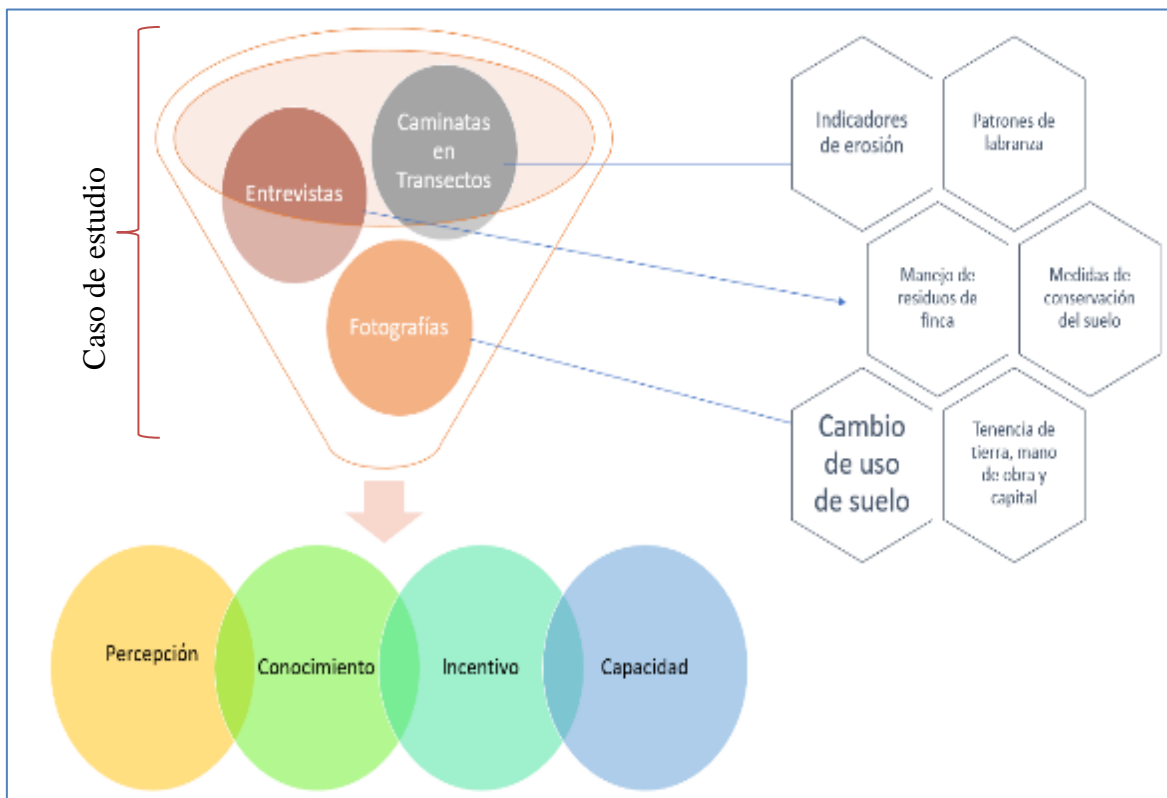
- 1) Surcos: se desarrollan al instante después de un evento de lluvia y que se presentan en suelos de labranza fina a moderada.
- 2) Flujo laminar: es una capa de escorrentía que va dejando huellas o líneas a su paso, y su tamaño depende de la pendiente del suelo.
- 3) Sedimentación
- 4) Suelos rojos: indicador que la erosión hídrica eliminó la capa superficial del suelo.
- 5) Exposición de raíces: indicador de que hay desprendimiento de suelo.
- 6) Pedregosidad: la pedregosidad o grava, es el resultado de la erosión de las capas superficiales y las capas rojas del suelo.
- 7) Exposición a rocas: esto se da por la erosión de suelos pocos profundos.
- 8) Barrancos: son similares a los surcos, pero de un mayor tamaño.
- 9) Golpe de la lluvia: son las huellas del golpe de la lluvia debajo o fuera de las copas de los árboles.
- 10) Suelos sueltos: estos son una transición entre suelos oscuros y rojos, son débiles, de fácil remoción por acción del viento o agua.
- 11) Estructura de conservación de suelo y agua rotas: se debe a la fuerza de la escorrentía de las pendientes superiores, generando problemas aguas abajo, rompiendo otras estructura o infraestructura.

Para identificar si un suelo está erosionado, es preciso realizar investigaciones que permitan determinar el estado del suelo, y su propuesta de mejora y gestión, involucrando por supuesto, a las personas que habitan en ella.

3.3 Marco conceptual para desarrollo de la investigación

Esta investigación se guía utilizando el enfoque cualitativo de evaluación de manejo de la tierra elaborado por Jones (2002) y los indicadores cualitativos de evaluación de erosión del suelo propuestos por Okoba (2005), como se describe en el siguiente diagrama conceptual.

Figura 1 Diagrama conceptual que integra el enfoque cualitativo para evaluar el manejo de la tierra de Jones (2002) y las variables cualitativas de erosión del suelo propuestas por Okoba (2005)



Fuente: Elaborado por los autores

Dado que el presente estudio tiene un enfoque cualitativo, las herramientas metodológicas utilizadas para el estudio son de enfoque cualitativo implementadas en 2 casos de estudio al sur de Manabí, en las parroquias Noboa y Campozano de los cantones 24 de Mayo y Paján, respectivamente. Las herramientas metodológicas son: entrevistas semi estructuradas, entrevistas profundas, y fotovoz llevados a cabo en caminatas de transectos.

Dado que los contextos son el principal campo de interés de este estudio, utilizo un enfoque de casos, que según Yin (2003), se define como una investigación de procedimiento empírico que busca una respuesta sobre la relación de un suceso actual con el contexto de la vida real, sobre todo cuando dicha relación no es tan evidente.

Las entrevistas como método de recolección de información, son ampliamente utilizadas en las ciencias sociales. Su uso se enfoca en revelar los puntos de vista, descripciones y perspectivas de otras personas sobre los temas que se abordan. Thagaard (2013) describe la entrevista como una herramienta que brinda una base particularmente sólida para conocer los sentimientos, pensamientos y experiencias de las personas. Kvale (2001) enfatiza que las entrevistas personales brindan un acceso único al mundo de los informantes, además de proporcionar una comprensión de cómo perciben el mundo como la base de sus acciones (Thagaard, 2013 y Kvale, 2001 en Jentoft y Olsen, 2019).

La técnica de foto voz, también conocida como fotografía participante, es un método visual basado en los principios investigación acción. Utilizando este método se alienta a los participantes de la investigación a documentar visualmente su entorno social a través de la fotografía. Los participantes reflexionan sobre sus fotos, a menudo a través de una entrevista de elicitación de fotos estructurada o una discusión informal, para producir narrativas personales. Este proceso tiene el potencial de ampliar la experiencia y los conocimientos de las poblaciones cuyas voces han sido históricamente marginadas. Además, las preocupaciones compartidas que surgen de las narrativas promueven debates profundos (Call-Cummings, et.al. 2019).

4 METODOLOGÍA

4.1 Área de Estudio

La tesis se realizará en la microcuenca “Estero Andrecillo y Río Guineal” de la parroquia Noboa del cantón 24 de Mayo, y en la microcuenca “Río Chico” de la parroquia Campozano del cantón Paján; pertenecientes a la provincia de Manabí.

En la microcuenca “Estero Andrecillo y Río Guineal” se asienta el Recinto Atascoso, y sobre “Río Chico” se asienta el Recinto Santa Lucía. Estos dos recintos son los sitios en donde se desarrolló el presente caso de estudio.

El Plan de Ordenamiento Territorial del GAD Parroquial de Noboa, no describe datos específicos por cada comunidad o recinto que lo compone. A nivel de parroquia existen poco más de 6.548 personas, siendo el 52 % conformado por hombres y el 48 % por mujeres. Además, esta parroquia presenta el 23,63 % de analfabetismo. La actividad comercial

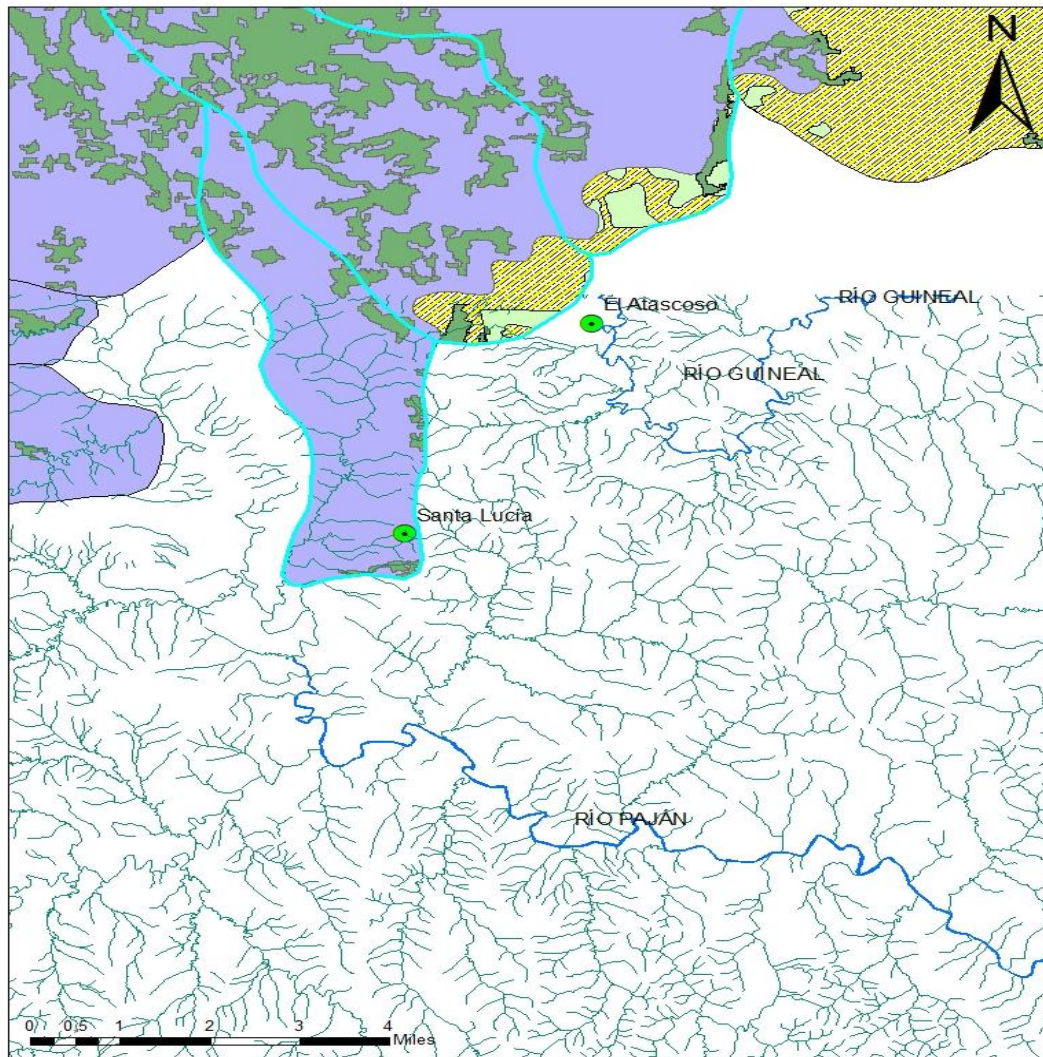
principal en esta parroquia es la agricultura del café, pastos y montaña (GAD PARROQUIAL DE NOBOA, 2015).

El Río Guineal, es la principal fuente hídrica que atraviesa algunas comunidades, siendo una de ellas el recinto El Atascoso que se benefician del líquido vital. Sin embargo, por el tramo en donde se encuentra este recinto, existe la mayor posibilidad de ocurrencia de inundaciones, que incluso, con inviernos normales dejan secuelas y van socavando los márgenes del río principal.

Por otro lado, el GAD Parroquial de Campozano, tiene 8.500 habitantes, de los cuales 53% son hombres y el 47 % son mujeres. Del total de habitantes el 26,03 % corresponden a analfabetismo. La actividad comercial principal, es la producción agrícola de café, cacao, maíz, arroz, etc, (GAD PARROQUIAL RURAL DE CAMPOZANO, 2015).

La parroquia Campozano, está influenciado por el Río Paján, el cual es alimentado por afluentes como son los esteros Ciego y Zapan y los ríos Chico y Banchal, etc. En esta parroquia, existen áreas susceptibles de inundación debido a la crecida de los Ríos Chico y Campozano, cuyas causas principales son la tala de árboles forestales y de caña guadua en las riberas de los ríos, el crecimiento demográfico y la ausencia de planificación en el territorio.

Figura 2. Ubicación de los recintos Atascoso y Santa Lucía, con respecto a las Microcuencas de la Subcuenca del río Daule.



Fuente: Elaborado por los autores

4.2 Metodología

La metodología empleada es de tipo cualitativa, estructurada en el orden de las variables que se quiere medir, los indicadores, métodos de toma de datos y análisis de datos:

4.2.1. Variables

Para el presente estudio se utilizó cuatro variables, propuestas por (Jones, 2002). Estas son: Percepción, Conocimiento, Incentivos y Capacidad.

Percepción: se determinó quienes tienen una percepción sobre el origen, la existencia y los efectos de la erosión del suelo en su recinto y en sus parcelas o predios; y la percepción de considerar o no a la erosión del suelo como un problema.

Conocimiento: con esta variable se determinó, quienes de aquellas personas que tienen una percepción acerca de la erosión del suelo, conocen cuáles son las prácticas de manejo que mejoran o empeoran la calidad del suelo.

Incentivos: a través de esta variable, se determinó quienes de aquellas que conocen sobre prácticas de manejo para mejorar la calidad del suelo, tienen un incentivo para hacerlo; o en su defecto, identificar cuáles son los incentivos que los lugareños esperan para poder implementarlas.

Capacidad: esta variable permitió identificar cuál es la capacidad que las familias poseen para implementar actividades que mejoren la calidad del suelo y reduzcan aquellas que por el contrario, agravan el problema. Para determinar la capacidad, se consideró evaluar la tenencia de la tierra, disponibilidad de mano de obra y disponibilidad de capital.

4.2.2. Métodos

Los métodos utilizados se seleccionaron en función de las variables de interés. Los métodos de toma de datos que se utilizaron fueron caminatas en transectos, entrevistas semiestructuradas, entrevistas a profundidad, y foto voz (Okoba, 2005).

Caminatas en transectos

Estas caminatas en transectos se realizaron por cada recinto objeto de estudio, en donde se consideraron los siguientes indicadores

- a) Observar indicadores de erosión como arroyos, cárcavas, pedregosidad, sedimentación, etc.
- b) Medidas de conservación de suelo: cuáles son y cómo funcionan.
- c) Prácticas de cultivo de la tierra como patrones de labranza ascendente y descendente, sistemas de cultivo tradicional y “más sostenible”.

Entrevistas semiestructuradas

Esta entrevista fue dirigida a los líderes/presidentes de cada recinto, la misma que estuvo dirigida con base a los siguientes indicadores para levantar información a nivel de recinto.

- a) Los agricultores cuentan con herramientas agrícolas adecuadas. ¿Son propias o prestadas?
- b) Dirección de labranza de la tierra, ascendente descendente o perpendicular a la pendiente. ¿Qué motiva su elección?
- c) Disponibilidad de semillas agrícolas para siembra. ¿Cuáles son las fuentes de suministro de semilla?
- d) Métodos de reposición de nutrientes del suelo. ¿Cuáles son y de que se componen?
- e) Manejo de residuos de los cultivos de la finca. ¿Se manejan, se queman, se reincorpora al suelo?
- f) Medidas de conservación de suelo que adoptan los agricultores. ¿Qué tipo de medidas emplean y su frecuencia?

Entrevistas a Profundidad

Esta entrevista fue dirigida a familias de cada recinto, para evaluar a nivel de finca los indicadores expuestos en la entrevista semiestructurada, así también los siguientes:

- a) Los agricultores saben que se está produciendo erosión del suelo.
- b) Cómo los agricultores detectan los efectos del suelo erosionado, en el predio y fuera de él.
- c) Cómo los agricultores detectaron los niveles de pérdida de suelo, fertilidad y rendimiento de los cultivos a lo largo de diferentes posiciones de pendiente.
- d) Nivel de conocimiento y adopción de las medidas de conservación de suelo, y limitaciones para su adopción de ser el caso.
- e) Cambio de uso de suelo
- f) Capacidad para hacer prácticas de manejo que mejoren el suelo (tenencia de la tierra, mano de obra y capital).

Fotografías

Durante los transectos se realizaron tomas fotográficas de los siguientes indicadores:

- a) Indicadores de erosión como arroyos, cárcavas, pedregosidad, sedimentación, etc.
- b) Medidas de conservación de suelo
- c) Prácticas de cultivo de la tierra como patrones de labranza ascendente y descendente, sistemas de cultivo tradicional y “más sostenible”.

4.2.3. Métodos de toma de datos

Caminatas en transectos

Con ayuda de los líderes comunitarios recorrimos transversalmente cada recinto, y mientras se desarrollaba la conversación, esta se iba registrando mediante una grabadora de audio.

Además, con el fin de recabar información sobre los indicadores planteados para este método, se solicitó al líder que vaya señalando, a su criterio, indicadores de erosión como cárcavas, pedregosidad, sedimentación, etc, así como también, los sitios en donde hay prácticas de conservación del suelo y diferentes tipos de labranza del mismo.

Las observaciones hechas por el líder fueron registradas a través de fotografías y de coordenadas GPS. Las observaciones que se realizaron por quien realiza esta investigación y que no fueron identificadas por el líder, también fueron registradas.

Entrevistas semiestructuradas

Las entrevistas semiestructuradas fueron dirigidas a los líderes comunitarios de cada recinto, cuya discusión giró en torno a los indicadores descritos para este método. La información proporcionada por el líder fue registrada en una grabadora de audio, para su posterior transcripción.

La entrevista fue realizada con base al formato del Anexo 4.

Entrevistas a profundidad

La información que nos proveyó el líder comunitario tanto en las caminatas transversales, así como la entrevista semiestructura, permitió desarrollar un modelo de entrevista a profundidad, la misma que fue aplicada a 10 familias de cada recinto.

Por cada recinto, se diferenció entre aquellas familias que realizan producción tradicional de las que realizan una producción más sostenible, con la finalidad de posteriormente analizar la información en relación al método de producción. Esta entrevista se realizó con base al formato del Anexo 5.

En complemento a la entrevista, y previa autorización de los/las líderes de familia, se realizó un recorrido de transecto dentro del predio para registrar a través de fotografías y de coordenada GPS, la existencia de indicadores de erosión.

Fotografías

Con la finalidad de contextualizar lo observado y profundizar sobre otros aspectos que no fueron detectados en las entrevistas, se realizó un registro fotográfico con la técnica foto voz, que evidencia la existencia de los indicadores evaluados.

Como proceso complementario, ajustamos para los fines de este estudio, una metodología de análisis multitemporal de cambio de uso del suelo, con referencia a las implementadas por (Popelková & Mulková, 2018) y (García-Ruiz et al., 2015). Nos referimos al ajuste como la adaptación de un proceso metodológico para evaluar el área de estudio de cada recinto. En esta ocasión utilizamos orto fotografías satelitales de tipo Landsat a una escala de 1:50,000 publicadas por Servicio Geológico de lo Estados Unidos. A estas se les realizó un tratamiento y análisis a través de un software de sistema de información geográfica denominado ArcGis, realizando en primera instancia la selección y descarga de las imágenes, y a acto seguido el pre-procesamiento de las mismas. Posteriormente con el Arcgis, se realizó el apilamiento de bandas, la corrección geométrica, recorte de imágenes

de tal manera que queden con el mismo tamaño, y la corrección de las imágenes a través de una clasificación supervisada.

4.2.4. Análisis de Datos

Para analizar la información proveniente de las caminatas transversales y de las entrevistas se realizaron grabaciones de audio, lo que permitió recoger toda la información, mejorando la calidad y precisión de contenido para la transcripción de la totalidad de los diálogos e incluso del uso de modismos (Brink, 1993) . La transcripción fue realizada por el autor de la presente investigación.

Siguiendo el proceso del análisis de datos, se generó un árbol de códigos cualitativos basado en los objetivos del análisis y se codificó las transcripciones como sugiere (Hamui-Sutton & Varela-Ruiz, 2013; Lewis et al., 2018). La estrategia de codificación es una combinación de conceptos y categorías para definir los temas obtenidos de los datos de las grabaciones (Twongyirwe et al., 2018), la misma que se basó en las variables e indicadores de esta investigación. También se codificaron las fotografías que se tomaron tanto a nivel de finca como de recinto.

5 DESCRIPCIÓN DE LOS DATOS

Los datos son descritos por área de estudio, debido a sus diferencias en términos topográficos y de uso del suelo. El recinto Santa Lucía se encuentra ubicado en un terreno con mayores pendientes y cobertura vegetal. El recinto Atascoso está asentado en terreno más bajo y con menor cobertura vegetal.

5.1 Recinto Atascoso

Los datos que se presentan a continuación, corresponden a los indicadores obtenidos a través de las entrevistas realizadas al líder del recinto y a las familias, identificando, quienes producen de forma tradicional y quienes producen de manera “mas” sostenible en el recinto Atascoso.

a) Los agricultores cuentan con herramientas agrícolas adecuadas. ¿Son propias o prestadas?

Según el líder del recinto Atascoso, el señor Guillermo Lino Pincay, alrededor del 10 % de las personas alquilan maquinas como canguros para preparar el terreno previo a la siembra, y cosechadores especialmente para arroz; mientras que el 90% restante utilizan herramientas como machetes y bombas de fumigar.

La afirmación del líder tiene relación con los resultados de las entrevistas a las familias, en estas, los que producen de forma tradicional utilizan frecuentemente machete, bombas de mochila, bombas a motor para fumigación, y algunos alquilan canguros para preparar la tierra, considerando, que todos los de este grupo (producción tradicional) siembran maíz y arroz.

Para el caso de los que siembran de forma más sostenible, a pesar de que tienen tipo finca integral compuesta de varios cultivos como frijol, verde, yuca, frutales, cacao, mango, coco, etc, coinciden con los anteriores en el uso frecuente de machete para limpiar maleza. Otros también utilizan la guadaña, que les permite limpiar maleza en lugar de fumigar. Sin embargo, solo uno de los entrevistados indicó utilizar bombas de fumigar y para riego.

b) Dirección de labranza de la tierra, ascendente, descendente o perpendicular a la pendiente. ¿Qué motiva su elección?

El líder indica que la mayoría siembra perpendicular, por que alguna vez un técnico les había indicado que de esa forma resiste más y no se desprende como cuando existen vientos y lluvias intensas.

A pesar de que en el recinto existen bajos en donde la gente siembra arroz y maíz, los entrevistados que producen estos cultivos, en algunas “lomitas” utilizan de distinta forma la pendiente. Algunos prefieren sembrar ascendente o descendente argumentando que es mejor empezar desde el bajo y guiarse por la forma de la pendiente, y otros manifiestan porque con la maquina van surqueando la tierra. Otros manifiestan sembrar de forma perpendicular, porque los cultivos resisten más y no hay riesgo de que se deprendan o se vuelquen.

Dos familias entrevistadas, que hacen producción más sostenible, coinciden en sembrar de forma descendente justificando menos esfuerzo en el trabajo y porque algunos aprendieron hacerlo de esa forma. Sin embargo, los otros entrevistados no tienen necesidad de hacer esa elección, debido a que sus tierras no tienen una pendiente pronunciada, relativamente son planos.

c) Disponibilidad de semillas agrícolas para siembra. ¿Cuáles son las fuentes de suministro de semilla?

Existe disponibilidad de semillas. El líder del recinto, indica que para maíz entre el 90 % y 95 % y para el arroz un 40 %, son semillas certificadas que se compran en la ciudad de Paján. El resto de la semilla es criolla, “producida” por los mismos agricultores.

Sin embargo, los que producen cultivos tradicionales como el arroz y el maíz, compran la semilla certificada para maíz alrededor de 30 y 40 kilos por hectárea, mientras que los que siembran arroz consumen semilla criolla que separa de la cosecha, aproximadamente 50 libras por hectárea. La fuente de abastecimiento de semilla certificado, son las empresas de agroquímicos situadas en el cantón Paján.

Los que producen sosteniblemente, compran en Paján, también semilla certificada para el caso de maíz y cacao, pero, producen semilla criollas para el resto de cultivos como frijol, verde, yuca, cítricos, mango, coco, etc,

De ambos sistemas de producción, se puede inferir, que la compra de semilla certificada es con el objetivo de tener mejores rendimientos en los cultivos, mientras que los que producen semilla criolla lo hacen porque no existe semilla certificada de esos cultivos. Solo uno de los encuestados indicó que para el caso de maíz el utiliza semilla criolla, porque los insumos que venden en las agroquímicas son muy costosos.

d) Métodos de reposición de nutrientes del suelo. ¿Cuáles son y de que se componen?

Según el líder del recinto, la forma que la gente repone nutrientes al suelo es a través del uso de fertilizantes químicos y únicamente los que tienen un poco más de recursos económicos abonan el suelo con los desechos de la cosecha, removiendo la tierra a través de un canguro.

Los que producen cultivos tradicionales generalmente usan fertilizante químico para el suelo, especialmente lo que es la urea.

Los que producen sosteniblemente, utilizan fertilizantes químicos solo para el maíz que está dentro de sus chacras, sin embargo, los suelos en donde están sembrados los otros cultivos son alimentados por abono natural orgánico, como desechos de cosechas, frutas, hasta el mismo excremento de las gallinas.

e) Uso de fertilizantes, fungicidas y herbicidas químicos u orgánicos ¿Qué cantidades usan por superficie de cultivo?

Los que realizan producción tradicional de maíz y arroz, utilizan netamente insumos químicos, cuyas cantidades de aplicación en términos generales, todos aplican lo mismo. Por ejemplo, en fertilizante aplican entre 6 y 10 sacos de urea de 45 y 50 kilogramos por hectárea. En fungicida y herbicida, aplican entre 2 y 4 litros/ha.

Como se había indicado anteriormente, los que producen más sostenible solo usan químico para el maíz y arroz que están en sus chacras integrales, en donde aplican alrededor de 2 y 3 sacos por hectárea de fertilizante, y 1 o 2 litros/ha de fungicida y herbicida.

f) Manejo de residuos de los cultivos de la finca. ¿Se manejan, se queman, se reincorpora al suelo?

El representante del recinto indica que según percepción que el 90 % de los agricultores queman los residuos de la finca y que el 10 % lo dejan en el suelo. Algunos ese residuo lo remueven con el suelo cuando hacen la preparación del terreno.

Los que producen tradicionalmente, efectivamente acumulan los residuos de los cultivos y otro tipo de basura y proceden a quemarlos por ahorrar costos y tiempo. Sin embargo, los que alquilan canguro, los remueven en la preparación del terreno.

Los que producen sosteniblemente, algunos prefieren dejarlos en el terreno como abono, otros los acumulan en un sitio específico y otros proceden a quemarlos. Los queman por dos razones, la primera, unos queman por ahorrar costos, y la segunda, una familia lo hace como manejo del suelo porque consideran que la ceniza aporta nutrientes al suelo.

g) Medidas de conservación de suelo que adoptan los agricultores. ¿Qué tipo de medidas emplean y su frecuencia?

El líder del reciento indica que él conoce que hay que rotar de cultivo, no sembrar lo mismo todos los años, sin embargo, nadie lo aplica, porque por ejemplo el maíz es lo que da ingresos a los agricultores.

Tanto los productores tradicionales como los sostenible, indican que desconocen sobre medidas de conservación del suelo. Algunos hacen referencia a fertilizar, remover la tierra y no botar basura, como una actividad de conservación del suelo, lo cual son realizadas con las nuevas siembras.

h) Los agricultores saben que se está produciendo erosión del suelo.

El líder, los productores tradicionales y sostenibles, no perciben que se produce erosión del suelo. No conocen el término, y por supuesto tampoco saben identificarlo.

Sin embargo, cuando se les explicó en qué consiste la erosión del suelo, su referencia hace alusión a la fertilización y abono de los suelos.

Solo una de las familias, que produce sosteniblemente, indicó que si sabe que es erosión del suelo, e indicó que es cuando el suelo está reseco y ya no produce.

i) Cómo los agricultores detectan los efectos del suelo erosionado en el predio y fuera de él.

Los productores desconocen cómo detectar erosión del suelo, como tal. El líder tiene la referencia de que se la hace daño al suelo porque todos utilizan químicos.

Luego de explicar qué es la erosión del suelo y como detectarla, de las entrevistas a las familias que producen tradicionalmente, se obtienen tres posiciones. La primera, es que algunos dicen que no existe erosión en sus predios porque siempre se fertiliza, la segunda, que si han notado erosión del suelo porque se ha ido perdiendo tierra, la “primera capita” del suelo; y la tercera, que si hay erosión porque se aplica bastante químico.

Con respecto a los productores sostenibles, es algo similar a los tradicionales. Unos reconocen erosión porque ya no produce igual en cantidad y calidad de producto, y otros, no reconocen que hay que erosión porque se abona siempre la tierra.

j) Cómo los agricultores detectaron los niveles de pérdida de suelo, fertilidad y rendimiento de los cultivos a lo largo de diferentes posiciones de pendiente.

El líder y las familias productoras de cultivos tradicionales y sostenibles, no perciben pérdida de suelo o disminución en el rendimiento de los cultivos. Lo única referencia sobre la pendiente es lo expuesto en el literal “b” de este numeral.

k) Nivel de conocimiento y adopción de las medidas de conservación de suelo, y limitaciones para su adopción de ser el caso.

Considerando lo expuesto en el literal “g”, no hay conocimiento sobre estas medidas de conservación.

Al contrario, el líder del recinto manifestó que cuando han gestionado capacitaciones por parte de profesionales para mejorar el suelo y la forma de como producir, algunos agricultores no les interesa y no asisten. Y los que asisten, a pesar de ser capacitados, en la práctica realizan lo que ellos vienen realizando por años.

l) Cambio de uso de suelo

El líder del recinto indica que en los últimos 10 años si se realizó cambio de uso de suelo, sobre todo por reemplazar el bosque nativo y plantaciones por cultivos agrícolas, especialmente el maíz. También manifiesta que se talaron las cañas que mantenían el agua en las vertientes.

Las familias productoras de maíz y arroz, indican que no han realizado cambio de uso de suelo, que desde hace 10 años y en algunos de ellos desde hace 3 años que llevan viviendo en la zona, ya existía maíz. Una de las familias indicó que si cortaron el verde y la naranja para sembrar maíz, ya que estas le daban sombra.

Por otro lado, las familias que producen sosteniblemente, indican que hace 10 años, había cafetales, bosque, caña y rastrojo. El café fue cortado porque ya no era rentable, además de que eran cafetales de montaña que ya no había como cosechar porque tenían 10 metros de altura. El bosque y la caña fue cortada porque había buen precio de la madera, por un lado, y por otro porque estos daban sombra a los cultivos de maíz.

m) Capacidad para hacer prácticas de manejo que mejoren el suelo (mano de obra, capital y tenencia de la tierra,).

Con respecto a la tenencia de la tierra, de las cinco familias entrevistadas como productores tradicionales, dos son propietarias de la tierra, dos tienen la tierra alquilada para realizar la siembra, y una la tierra es prestada por un familiar. Contraria a esta situación, todos los que realizan producción sostenible, son propietarios de la tierra.

En el tema de mano de obra entre las familias que producen tradicionalmente, dos familias indican que utilizan mano de obra del recinto, otras dos familias usan familiar, y una familia usa las dos fuentes, familiar y del recinto. La mano de obra familiar también es remunerada, de una u otra forma (económicamente o cosecha). En términos generales si hay disponibilidad de mano de obra.

Para el caso de los que producen sosteniblemente, de las cinco familias entrevistadas solo una usa principalmente mano de obra del recinto, las otras cuatro, utilizan mano de obra familiar, de las cuales solo una no remunera económicamente el trabajo porque todo lo que trabajan es la misma casa. Según la apreciación de estas familias, hay más escases que disponibilidad de mano de obra.

Con respecto al capital, los productores tradicionales y los sostenibles, concuerdan con que el capital solo alcanza para lo que se produce y que con lo que se obtiene de la producción, se vuelve a sembrar. Para hacer mejoras de suelo no alcanza.

n) ¿Los productores saben que se está sedimentando el río?

Tanto los productores tradicionales como los sostenibles, no perciben que existe sedimentación en los ríos y otros cuerpos de agua.

Una vez, que durante la entrevista se les explicó en que consiste la sedimentación, ambos concuerdan y hacen referencia de que en el río si se acumula palos, lodo y basura, como producto de la actividad agrícola y ganadera, así como de las fuertes lluvias en época del invierno, y al descuido de los moradores de la zona.

Sin embargo, cuando se pregunta si su actividad contribuye a la sedimentación y contaminación de los ríos, la respuesta mayoritaria es que no contribuyen porque sus actividades están alejadas del río, o en algunos casos es en que tal vez por el uso de químicos para la producción agrícola.

o) Fotografías

Como se mencionó anteriormente, una vez que se les explicó a los agricultores en que consiste la erosión y cuales serían sus indicadores, se procedió a registrar las observaciones que nos indicaban los pobladores al respecto de la condición del suelo. En este sentido, tenemos que en el recinto Atascoso se registraron indicadores como:

- Acumulación de sedimentos

- Suelos resecos y fisurados
- Suelos con poca fertilidad
- Suelos rojos, pérdida de suelo en la capa arable

Ver fotografías en el anexo 6.

5.2 Recinto Santa Lucía

Los datos que se presentan a continuación, corresponden a los indicadores obtenidos a través de las entrevistas realizadas al líder del recinto y a las familias, identificando, quienes producen de forma tradicional y quienes producen de manera “mas” sostenible en el recinto Santa Lucía.

a) Los agricultores cuentan con herramientas agrícolas adecuadas. ¿Son propias o prestadas?

Según el líder del recinto Santa Lucía, el señor Bartolo Figueroa Villafuerte, indica que los agricultores alquilan maquinas en tiempos de cosecha como las desgranadoras de maíz. Esto solo para algunas zonas del recinto en donde se puede meter maquinaria agrícola. Generalmente los trabajos son manuales con el uso de machetes y bombas de fumigar.

Las familias que producen de forma tradicional utilizan frecuentemente machete, bombas de mochila, bombas de mochila para fumigar y guadañas para cortar la maleza. Ningunos de los entrevistados hace uso de maquinaria agrícola, debido a que no se cuenta con los recursos y a que los terrenos tienen una pendiente que no permite ingresar maquinaria. Todos los de este grupo (producción tradicional) siembran maíz.

Los que siembran de forma más sostenible, presentan la misma situación de los productores anteriores, ya que solo cuentan con machete, pala, guadaña, azadón, bombas de mochila para fumigar. Este grupo de agricultores producen frijol, verde, yuca, cítricos, cacao, mango, papaya, etc.

b) Dirección de labranza de la tierra, ascendente descendente o perpendicular a la pendiente. ¿Qué motiva su elección?

El líder indica que la mayoría siembra perpendicular o cruzada a la pendiente, por la razón que es menos agotador el trabajo, comparado si se sembrara de manera ascendente.

Entre los productores tradicionales de maíz, la mayoría siembra de forma cruzada o perpendicular a la pendiente. Uno de los entrevistados manifestó que recibieron una capacitación de una ingeniera y les recomendó sembrar de esa forma, para evitar que intensas lluvias arrastren el producto. Otro de los entrevistados, argumenta su decisión de sembrar perpendicular a tener un manejo menos cansado y porque le da facilidad al momento de recoger la producción. Los demás los hacen ascendente descendente y perpendicular, porque para ellos da lo mismo cualquier de las dos formas.

Cuatro de las cinco familias entrevistadas, que hacen producción más sostenible, coinciden en sembrar de forma perpendicular a la pendiente para hacer menos esfuerzo en el trabajo. Solo una familia dijo sembrar ascendente porque ayuda para que salga mejor producción y producto de la yuca.

c) Disponibilidad de semillas agrícolas para siembra. ¿Cuáles son las fuentes de suministro de semilla?

Existe disponibilidad de semillas, el líder del recinto, indica que, para maíz, utilizan tanto la semillas certificada como la criolla. Hay personas que prefieren producir únicamente maíz criollo, principalmente para reducir costos.

Sin embargo, tres familias que producen cultivos tradicionales de maíz, compran semillas certificada, dos familias, producen semillas criollas, y una familia tiene su cultivo de maíz producto de semilla certificada y de semillas criollas. Para la producción de maíz utilizan entre 32 y 50 libras por hectárea. La fuente de abastecimiento de semilla certificado, son las empresas de agroquímicos situadas en el cantón Paján.

Los que producen sosteniblemente, compran en Paján, también semilla certificada para el caso de maíz y cacao, pero, al igual que en el recinto Atascoso, producen semilla criollas para el resto de cultivos como frijol, verde, yuca, cítricos, mango, etc,

d) Métodos de reposición de nutrientes del suelo. ¿Cuáles son y de que se componen?

Según el líder del recinto, afirma que no hay métodos de reposición de nutrientes de suelo, para mejorarlo, ya que no cuentan con capacitaciones de profesionales que sepan tratar el suelo.

Tanto los que producen cultivos tradicionales, como los sostenibles, desconocen sobre prácticas de mejoras de suelo. Ambos tipos de productores, hacen referencia, a diferencia del Atascoso, a que hacer mejoras en el suelo es tener el mismo, libre de malezas y hierbas para cuidar bien los cultivos establecidos.

e) Uso de fertilizantes, fungicidas y herbicidas químicos u orgánicos ¿Qué cantidades usan por superficie de cultivo?

El líder del recinto indica que los agricultores mayormente utilizan productos químicos y que poco se utiliza el orgánico, debido a que el químico hace rendir más la producción.

Los que realizan producción tradicional, utilizan netamente insumos químicos, cuya cantidad de aplicación en términos generales, es similar. Por ejemplo, en fertilizante aplican entre 2 y 5 sacos de urea de 45 kilogramos por hectárea. Esto lo realizan dos veces durante el tiempo de producción de maíz. En fungicida y herbicida, aplican tres litros por hectárea.

Al igual que los productores tradicionales, las familias que producen más sostenible sus cultivos, solo usan fertilizante químico para el maíz, mientras que para el cacao, verde, frejol y otros cultivos utilizan abono orgánico de los mismos residuos que se generan el predio. Para el maíz aplican alrededor de 1 y 2 sacos por hectárea de fertilizante, y 3 litros/ha de fungicida y herbicida. Sin embargo, la mayoría aplica fungicida y herbicida en los demás

cultivos de la chacra, a excepción de una familia que cuida permanentemente que no efecten la maleza y las plagas considerando que producen todo en media hectárea.

f) Manejo de residuos de los cultivos de la finca. ¿Se manejan, se queman, se reincorpora al suelo?

El representante del recinto indica que en Santa Lucía los agricultores, en la preparación de terreno, desbrozan y rozan con machete, acumulan los residuos y una vez que estén secos proceden a quemarlo.

Tanto los agricultores que producen tradicionalmente, como los que producen más sosteniblemente, queman todos los residuos, por las siguientes razones: unos lo hacen por ahorrar tiempo y dinero, otros lo hacen porque no pasa el carro recolector de basura y se quema para no acumular basura y otros para que muera la plaga y salga mejor la producción.

g) Medidas de conservación de suelo que adoptan los agricultores. ¿Qué tipo de medidas emplean y su frecuencia?

El líder del recinto indica no conocen ninguna medida de conservación. Menciona que les hace falta capacitación.

Tanto los productores tradicionales como los sostenible, indican que desconocen sobre medidas de conservación del suelo. Algunos hacen referencia que conservar el suelo es mantenerlo limpio de maleza, otra familia indica que queman todo para que la ceniza mejore el suelo. Una de las familias que producen de forma sostenible, indicó que ellos siembran caña guadua cerca de las vertientes para que se almacene el agua.

h) Los agricultores saben que se está produciendo erosión del suelo.

Al igual que en el recinto Atascoso, el líder de Santa Lucía, los productores tradicionales y sostenibles, no perciben que se produce erosión del suelo. Tampoco conocen el término, y menos aún saben identificarlo.

Sin embargo, cuando se les explicó en qué consiste la erosión del suelo, su referencia hace alusión a la calidad de la planta.

Una de las familias, que produce sosteniblemente, indicó que, si sabe que es erosión del suelo, e indicó que es cuando el suelo está bastante duro debido a que todos los años se siembra y con los inviernos fuertes se lleva la tierra.

i) ¿Cómo los agricultores detectan los efectos del suelo erosionado, en el predio y fuera de él?

Los productores desconocen cómo detectar erosión del suelo, como tal. Luego de explicar qué es la erosión del suelo y como detectarla, de las entrevistas a las familias que producen tradicionalmente, se obtienen dos posiciones. La primera, es que algunos dicen que no existe erosión en sus predios porque siguen produciendo lo normal en referencia al rendimiento por hectárea, y la segunda, que si han notado los efectos de la erosión porque antes la tierra era más “blanda” y el rendimiento de la producción era mayor.

Con respecto a los productores sostenibles, es algo similar a los tradicionales. Unos reconocen erosión porque es menor el rendimiento de la producción, y otros, han notado que la tierra está más dura, más reseca.

j) ¿Cómo los agricultores detectaron los niveles de pérdida de suelo, fertilidad y rendimiento de los cultivos a lo largo de diferentes posiciones de pendiente?

El líder y casi todas las familias productoras de cultivos tradicionales y sostenibles, no perciben pérdida de suelo o disminución en el rendimiento de los cultivos. Lo única referencia sobre la pendiente es lo expuesto en el literal “b” de este numeral.

Sin embargo, una familia que produce de forma sostenible, indicó que por experiencia sembrado de manera descendente a la pendiente, perdió parte del cultivo debido a una intensa lluvia.

k) Nivel de conocimiento y adopción de las medidas de conservación de suelo, y limitaciones para su adopción de ser el caso.

Considerando lo expuesto en el literal “g”, no hay conocimiento sobre estas medidas de conservación.

El líder del recinto manifestó se necesita que lleguen profesionales a asesorar a la gente, incluso a los niños se le debe explicar para que ya vayan aprendiendo. Los profesionales que asesoren deberían ser de las casas de agroquímicos y sobre todo, del Ministerio de Agricultura.

l) Cambio de uso de suelo

A pesar de que aún existe bastante bosque en el recinto Santa Lucía, el líder del recinto indica que en los últimos 10 años si se realizó cambio de uso de suelo, para realizar cultivos agrícolas.

Dos familias de producción tradicional, indican que no han hecho cambio de uso de suelo, ya que cuando iniciaron a producir, los terrenos ya estaban listos para sembrar. Las otras tres familias, indican que hace 10 años en lugar de cultivos había cafetales, pero que fueron cortados porque llegó la plaga del café y dejaron de cuidarlos.

Por otro lado, las familias que producen sosteniblemente, indican que hace 10 años, había cafetales y bosque. El café fue cortado porque ya no era rentable y porque la plaga empezó a matar todas las plantas. El bosque fue cortado porque daba sombra a los cultivos que iban implementar y porque necesitaban madera para hacer sus casas.

m) Capacidad para hacer prácticas de manejo que mejoren el suelo (tenencia de la tierra, mano de obra y capital).

Con respecto a la tenencia de la tierra, el líder indica que de las 50 familias que viven en el recinto 20 a 25 familias no tienen escrituras. De las cinco familias entrevistadas como productores tradicionales, dos son propietarias de la tierra y tres tienen la tierra alquilada

para realizar la siembra. De las cinco familias de producción sostenible, tres son tierras propias y dos son alquiladas.

En el tema de mano de obra, el líder indica que algunos en el recinto trabajan con su modelo denominado “cruce de manos”, que no es otra cosa que todos trabajan un día en el predio de uno de los integrantes, y luego en otro predio sucesivamente. Las que producen tradicionalmente, señalan que tres familias usan mano de obra familiar, una familia usa mano de obrar fuera del recinto y otra familia usa el “cruce de mano”. La mano de obra familiar también es remunerada, de una u otra forma (económicamente o cosecha). En términos generales si hay disponibilidad de mano de obra.

Para el caso de los que producen sosteniblemente, de las cinco familias entrevistadas solo una usa mano de obra del recinto y familiar, las otras cuatro, utilizan únicamente mano de obra familiar. Según la apreciación de estas familias, hay más escases que disponibilidad de mano de obra.

Al igual que en el recinto Atascoso, el capital para los productores tradicionales y los sostenibles, solo alcanza para lo que se produce y que con lo que se obtiene de la producción, se vuelve a sembrar. Para hacer mejoras de suelo no alcanza.

n) ¿Los productores saben que se está sedimentando el río?

Tanto los productores tradicionales como los sostenibles, no perciben que existe sedimentación en los ríos y otros cuerpos de agua.

Una vez que durante la entrevista se les explicó en que consiste la sedimentación, ambos hacen referencia que en el río si hay sedimentos originados por desechos, cultivos y tierra que se desprende de las partes altas producto de las lluvias intensas que se presentan en la localidad.

A diferencia de Atascoso, cuando se pregunta si su actividad contribuye a la sedimentación y contaminación de los ríos, reconoce la mayoría que si, debido a que las lluvias se llevan todo (tierra, cultivos, químicos) y desemboca en los ríos.

o) Fotografías

Como se mencionó anteriormente, una vez que se les explicó a los agricultores en que consiste la erosión y cuales serían sus indicadores, se procedió a registrar las observaciones que nos indicaban los pobladores al respecto de la condición del suelo. En este sentido, tenemos que en el recinto Santa Lucía se registraron indicadores como:

- Barrancos
- Suelos rojos que han perdido capa superficial
- Sedimentos
- Pedregosidad y exposición a rocas
- Surcos

Ver fotografías en el anexo 7

6 ANÁLISIS DE RESULTADOS

El análisis de resultados se presenta haciendo uso de las siguientes variables: percepción, conocimiento, incentivos y capacidad.

6.1 Percepción

En las entrevistas realizadas se hicieron preguntas para obtener información sobre la percepción que tiene los agricultores de los recintos Atascoso y Santa Lucía, sobre la erosión, calidad de suelo, servicios ecosistémicos y sedimentación.

En el caso de la erosión del suelo, desafortunadamente, los agricultores no perciben y no reconocen la existencia de erosión. Solo una de las familias del total de las entrevistadas, asentó que percibe que un suelo erosionado es disminución de la capa superficial provocando suelos resacos bajos en producción. Sin embargo, esto está influenciado, porque en un momento determinado, el entrevistado participó en una capacitación dictada por un profesional.

Dicho esto, la pregunta de investigación de que, ¿Los pobladores locales perciben a la erosión del suelo como producto de las malas prácticas agrícolas?, queda inválida, sin sustento, ya que en ambos recintos, tanto agricultores que producen tradicionalmente cultivos de arroz y maíz, como los agricultores que realizan una producción más sostenible

de tipo chacra, no tienen impresión de que es la erosión del suelo, mucho menos de si esta está influenciada por buenas o malas prácticas agrícolas.

Para el caso de la percepción de la calidad del suelo, con respecto a su fertilidad y rendimientos de cultivos, ya podemos encontrar un denominador común de que los agricultores de ambos recintos consideran, que algo pasa en el suelo cuando observan un menor rendimiento en la producción de sus cultivos o en la calidad del producto. Sin embargo, esta apreciación no necesariamente hay que atribuirle a que los suelos han perdido su fertilidad o que están erosionados, sino a varios factores como material genético de la semillas, forma de preparar la tierra previa a la siembra y mantenimiento de cultivos, e incluso ambientales.

Por lo anteriormente dicho, los agricultores de ambos recintos tampoco tienen una percepción sobre la erosión del suelo y su influencia en la provisión de servicios del ecosistema. Sin embargo, de manera indirecta, se puede inferir que los servicios ecosistémicos podrían estar siendo afectados por la erosión del suelo y la mala gestión de la actividad agropecuaria. Así tenemos, el siguiente cuadro:

Cuadro 1 – Externalidades de la producción agrícola y ganadera en la provisión de servicios del ecosistema.

Positivas	Negativas	Resultados obtenidos en Recinto Atascoso y Santa Lucía
El paisaje agrícola promueve hogares para especies de fauna y flora silvestre.	La polinización natural es amenazada por el uso de insumos químicos para control de plagas y el monocultivo.	En ambos recintos, sobre todo en los productores de cultivos tradicionales como maíz y arroz, se encontró que se aplican químicos para prevenir la afectación de plagas y enfermedades en los cultivos.
La cobertura boscosa, coadyuva a la sostenibilidad, y disponibilidad de agua y a la salud de los ecosistemas que en ella se desarrolla.	La eliminación de cobertura boscosa promueve las inundaciones en las partes bajas.	En ambos recintos, se ha realizado cambio de uso de suelo, pasando de ser bosques, cafetales de montaña, caña guadua, a áreas de producción agrícola y ganadera.
Los animales dispersan semillas a través de su excremento, al mismo tiempo fertilizan los suelos.	La acumulación de excremento y su inadecuado manejo, genera riesgo para la calidad del agua y la vida que en ella existe.	En ambos recintos, algunos de los entrevistados han mencionado que el agua es contaminada por la ganadería y los desechos que provienen de las chancheras.

Positivas	Negativas	Resultados obtenidos en Recinto Atascoso y Santa Lucía
La acuicultura sostenible e integrada puede mejorar la función de protección contra inundaciones que ejercen los manglares	La pesca excesiva destruye hábitats de especies acuáticas, debido a que se altera la cadena alimentaria.	En ambos recintos no es que exista pesca excesiva, sin embargo, producto de la contaminación del agua, algunos dicen que no hay peces, lo cual podría desestabilizar una cadena alimentaria de especies acuáticas.

Fuente: tomado de FAO,2022, y adaptado por el autor.

Los entrevistados tiene una referencia sobre la sedimentación de los ríos, aduciendo de que esta proviene del arrastre de suelo y cultivos producto de las intensas lluvias, y que se almacenan en los ríos y esteros y que van socavando el cauce de los mismos. A pesar de que los agricultores tradicionales y sostenibles de Santa Lucía, a diferencia de los de Atascoso, tienen una mayor conciencia sobre su contribución en la sedimentación de las aguas, no es menos cierto, que poco se realiza para evitar generarlos, lo cual puede estar influenciado por falta de conocimiento, incentivos y capital.

6.2 Conocimiento

Los agricultores desarrollan el conocimiento a través de la experiencia práctica o aprendiendo de los ancianos. En relación a la presencia de inundaciones, solo el recinto Atascoso, tiene conocimiento de cuando suceden y que daños ocasiona en sus predios, porque lo viven cada año, a diferencia de los del recinto Santa Lucía.

Algunos agricultores consideran que cuando había bosque, existía más inundaciones, debido a que había más lluvias en cantidad e intensidad. Lo cierto es, que tiene el efecto contrario, al haber menos bosque existen más inundaciones porque el agua lluvia se escurre con mayor facilidad y velocidad, conocimiento que algunos agricultores lo tienen presente, no desde el punto de vista técnico, sino en sus vivencias.

Estos bosques fueron talados por realizar principalmente actividades productivas agropecuarias, sin embargo, los productores tradicionales de maíz y arroz de ambos recintos no reconocen esta actividad como propia. Al contrario, los productores sostenibles, argumentan el cambio de uso de suelo, en la necesidad de acceder a materia prima para viviendas y ver otra posibilidad de ingresos económicos que sean mejores a los del café de montaña, cultivo que predominaba anteriormente.

Posterior al cambio de uso de suelo, o al momento de preparar los terrenos, prevalece el conocimiento de los agricultores en que, los residuos y desechos agrícolas deben ser quemados, para ahorrar tiempo y dinero, y en algunos casos lo hacen para mejorar el suelo con la ceniza que genera la quema. Estas quemas son realizadas principalmente por personas que producen cultivos tradicionales, que alquilan la tierra y también por quienes no cuentan con maquinaria para preparar el terreno.

Los que producen más sostenible, prefieren mayormente que los residuos de la producción agrícola queden en el suelo, como abono orgánico, sobre todo de cultivos como cacao, frejol, verde, mango, papaya, cítricos, etc. Fertilizar con producto químico, es parte del principal conocimiento que poseen los agricultores que producen tradicionalmente, para mejorar las condiciones del suelo, sin embargo, este conocimiento es tenue frente a todas las actividades que se podrían hacer para mejorar las condiciones del suelo y evitar la erosión. Actividades que están sujetas a los incentivos y capacidades con que cuentan los agricultores para hacerlo.

6.3 Incentivos

Con respecto a los incentivos, podemos analizar que existen situaciones que más son una limitante para realizar mejoras del suelo, que los que motivan hacerlo.

En ambos recintos, la mano de obra representada en los entrevistados bordea entre los 50 y 60 años de edad, y el capital con el que cuentan alcanza con lo justo para sacar la producción adelante, lo que evidencia que existen más incentivos para que los jóvenes salgan del campo a la ciudad, que para quedarse.

Otra limitación es la educación, la misma que influye en el nivel de conciencia y aumenta la capacidad de los agricultores para obtener y utilizar información relacionada con las medidas de conservación del suelo (Pender y Kerr, 1998). Sin embargo, los entrevistados la mayoría en el mejor de los casos ha terminado la educación primaria, y con excepciones la secundaria, lo que implica que ellos ejecuten su trabajo en concordancia con lo que han aprendido en sus experiencias de vida.

Esto se suma a la poca presencia de entidades gubernamentales, con planes de extensionismo y capacitación, y soluciones para cubrir las necesidades básicas insatisfechas. En el contexto político actual, más relevancia se le da al dragado de un río que es el depósito de sedimentos que a la gestión de las zonas altas que es donde se originan los sedimentos.

6.4 Capacidad

Se presenta un análisis de capacidad en función de la tenencia de la tierra y la disponibilidad de mano de obra y capital para realizar mejoras en el suelo.

Tener seguridad de la tenencia de la tierra, tiene un efecto positivo en la decisión de los agricultores de invertir en medidas de conservación del suelo. Por el contrario, cuando un sistema de derechos de propiedad no brinda a los usuarios individuales la seguridad suficiente para obtener beneficios futuros de sus inversiones, es posible que decidan no realizar dichas inversiones (Asrat et al., 2004). En este sentido, es más probable que los productores que tiene cultivos más sostenibles de los recintos Atascoso y Santa Lucía, sean quienes a futuro puedan invertir en mejoras de suelo. A diferencia de los que producen cultivos tradicionales como arroz y maíz, en donde prevalece el alquiler de la tierra.

Y claro, estos últimos están en desventaja porque sus costos de producción probablemente son mayores, y por lo tanto su disponibilidad de capital para mejoras de suelo es menor. Incluso, tener la seguridad de la tierra permitiría que el agricultor pueda acceder a capital disponible en la banca pública y privada, sin embargo, esto no sucede con los que producen de forma sostenible en ambos recintos, ya que su capital alcanza exclusivamente para la producción y renovación de cultivos, y no realizan prácticas para mejorar el suelo. Esto de alguna manera se relaciona con lo mencionado por (Fraser, 2004) en que la inseguridad de la tenencia de la tierra juega en contra a la conservación del suelo, sin embargo, no hay el sustento suficiente para concluir que para conservar la tierra, los agricultores deben ser sus propietarios.

Con respecto a la mano de obra, hay discrepancias entre los habitantes de los mismos recintos. Unos aducen a que hay escasez de mano de obra y otros a que hay disponibilidad. Lo que es cierto, es que dicha disponibilidad está influenciada porque la mayor parte de los entrevistados utiliza mano de obra de la familia, que también es remunerada, a excepción

de familias puntuales. Mano de obra de la que son parte nuestros entrevistados, cuya edad se encuentra entre los 50 y 60 años, y que es evidente debería ser renovada mediante una mayor intervención del estado en el desarrollo de capacidades locales, tanto para el aprovechamiento de nuevas oportunidades económicas, como para mejorar las condiciones de vida a quienes deciden quedarse en el área rural, ya que a medida que avanza la edad la disponibilidad de mano de obra disminuye. Es decir, cuando se es joven la oferta sube hasta un punto máximo en que empieza a disminuir (Ramírez & Foster, 2003).

7 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Con base a lo expuesto en la descripción de datos y al análisis de los mismos, se plantean las siguientes conclusiones en relación a las preguntas de investigación planteadas en este estudio:

- ¿Los pobladores locales perciben a la erosión del suelo como producto de las malas prácticas agrícolas?

Los productores de cultivos tradicionales y sostenibles, en ambos sitios de estudio, no perciben a la erosión como tal, mucho menos reconocen su origen, por lo tanto, la respuesta a la primera pregunta de investigación es negativa.

- ¿Los pobladores de los Recintos Santa Lucía y Atascoso, conocen e implementan prácticas de manejo del suelo?

Es casi nulo el conocimiento de los pobladores de los Recintos Santa Lucía y Atascoso, con respecto a prácticas de manejo de suelo, el cual está influenciado por la ausencia de desarrollo de capacidades, capacitación y principalmente por la capacidad en materia de seguridad de la tenencia de la tierra, ausencia de capital disponible y de mano de obra joven y calificada. Por lo tanto, la respuesta a la segunda pregunta de investigación es negativa.

- ¿Los pobladores de los recintos A y B, reconocen que la erosión del suelo limita la provisión de servicios ecosistémicos en su predio, y en los ríos y llanuras de inundación?

Los pobladores de los recintos Santa Lucía y Atascoso, no identifican limitaciones en la provisión de servicios ecosistémicos como producto de la erosión, sin embargo, el riesgo existe considerando la mala gestión de la producción agropecuaria, el latente cambio de uso del suelo de bosque a cultivo y en la generación de sedimentos para esteros y ríos que conforman la Subcuenca del Daule. Por lo tanto, la tercera pregunta de investigación también es negativa.

- ¿El tipo de sistema de producción agrícola influye en la tasa de erosión del suelo de los recintos Santa Lucía y Atascoso?

A pesar de que hay muchas semejanzas en la forma de cultivar productos tradicionales de los más sostenibles, se concluye que estos últimos influyen en una menor erosión de los suelos, debido a que cuentan con producción tipo chacras, con cultivos perennes y semi perennes, y hacen mayor uso de fertilizante orgánico. Por lo tanto, la cuarta pregunta de investigación es afirmativa.

En lo que respecta a recomendaciones derivadas de este estudio con base a los resultados encontrados:

- Se recomienda que el presente trabajo sea socializado con tomadores de decisión de la política agropecuaria nacional, con la finalidad que los esfuerzos del estado sean puestos a la orden de los agricultores para ofrecerles más capacidades, tecnología, seguridad de la tenencia de la tierra y créditos para la innovación de sus cultivos y prácticas de manejo de suelos.
- Adicionalmente, se sugiere a la Autoridad Nacional del Ambiente, Autoridad Nacional del Agua integrar en su plan de restauración forestal, las cuencas hidrográficas que son parte de la Subcuenca del Daule y de la Cuenca del Guayas, con la finalidad de garantizar la disponibilidad en cantidad y calidad del recurso hídrico, como recurso importante para el desarrollo de la vida y economía.
- Finalmente, cabe recalcar, que este es un estudio explorativo y cualitativo, cuya muestra no es representativa, y por ende las conclusiones del mismo deben ser

utilizadas con discreción y no son extrapolables o generalizables. Por ende, también recomiendo estudios de mayor profundidad, utilizando métodos mixtos de investigación con una muestra representativa.

BIBLIOGRAFÍA

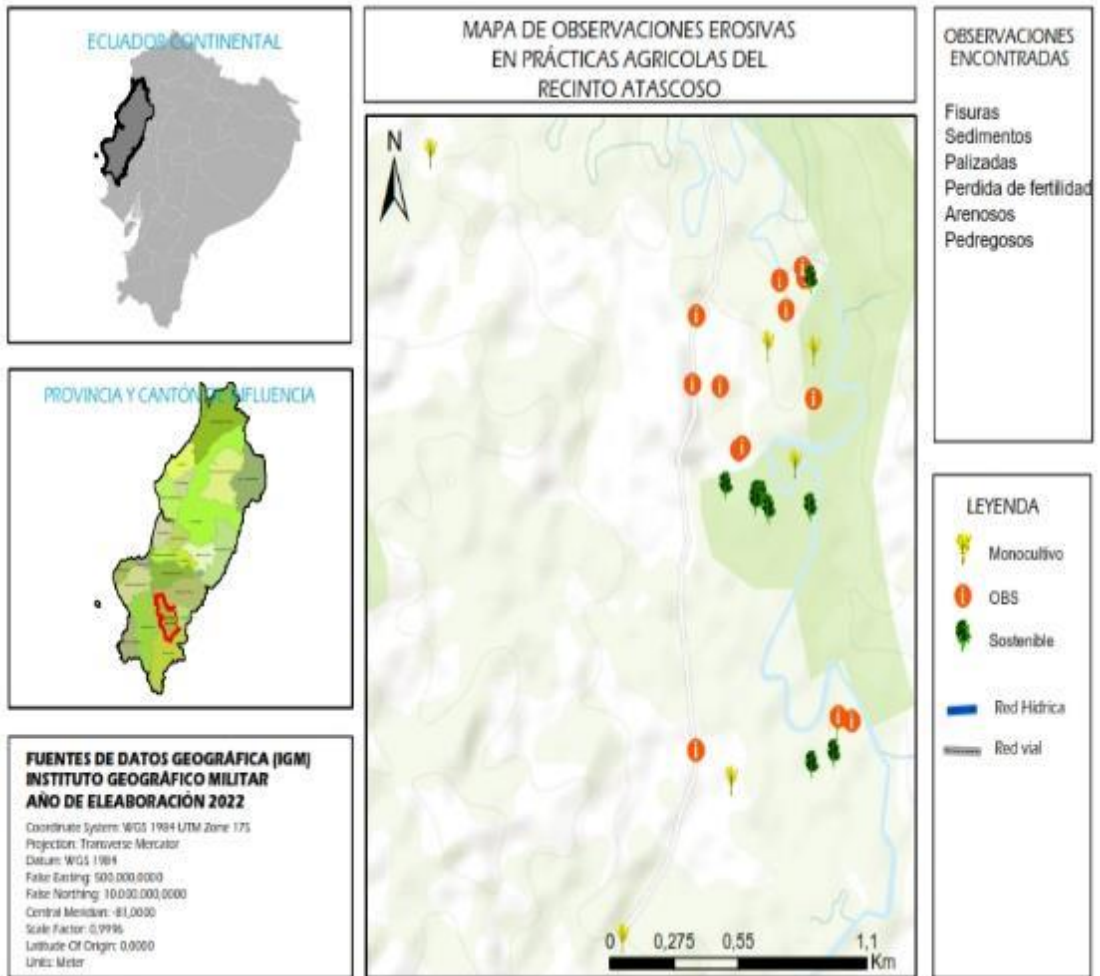
- Anh, P. T. Q., Gomi, T., MacDonald, L. H., Mizugaki, S., van Khoa, P., & Furuichi, T. (2014). Linkages among land use, macronutrient levels, and soil erosion in northern Vietnam: A plot-scale study. *Geoderma*, 232–234, 352–362. <https://doi.org/10.1016/j.geoderma.2014.05.011>
- Aygün, O., Kinnard, C., & Campeau, S. (2021). Responses of soil erosion to warming and wetting in a cold Canadian agricultural catchment. *Catena*, 201. <https://doi.org/10.1016/j.catena.2021.105184>
- Betela, B., & Wolka, K. (2021). Evaluating soil erosion and factors determining farmers' adoption and management of physical soil and water conservation measures in Bachire watershed, southwest Ethiopia. *Environmental Challenges*, 5, 100348. <https://doi.org/10.1016/j.envc.2021.100348>
- Bilotta, G. S., Krueger, T., Brazier, R. E., Butler, P., Freer, J., Hawkins, J. M. B., Haygarth, P. M., Macleod, C. J. A., & Quinton, J. N. (2010). Assessing catchment-scale erosion and yields of suspended solids from improved temperate grassland. *Journal of Environmental Monitoring*, 12(3), 731–739. <https://doi.org/10.1039/b921584k>
- Blackmore, I., Iannotti, L., Rivera, C., Waters, W. F., & Lesorogol, C. (2021). Land degradation and the link to increased livelihood vulnerabilities among indigenous populations in the Andes of Ecuador. *Land Use Policy*, 107. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2021.105522>
- Borrelli, P., Robinson, D. A., Panagos D □, P., Lugato, E., Yang, J. E., Alewell, C., Wuepper, D., Montanarella, L., & Ballabio, C. (2020). *Land use and climate change impacts on global soil erosion by water (2015-2070)*. <https://doi.org/10.1073/pnas.2001403117/-/DCSupplemental>
- Bradford, R. A., O'Sullivan, J. J., van der Craats, I. M., Krywkow, J., Rotko, P., Aaltonen, J., Bonaiuto, M., de Dominicis, S., Waylen, K., & Schelfaut, K. (2012). Risk perception - Issues for flood management in Europe. *Natural Hazards and Earth System Science*, 12(7), 2299–2309. <https://doi.org/10.5194/nhess-12-2299-2012>
- Brink, H. I. L. (1993). *VALIDITY AND RELIABILITY IN QUALITATIVE RESEARCH*.
- Cadag, J. R. D., & Gaillard, J. C. (2012). Integrating knowledge and actions in disaster risk reduction: The contribution of participatory mapping. *Area*, 44(1), 100–109. <https://doi.org/10.1111/j.1475-4762.2011.01065.x>
- César, P., Rostagno, M., del Valle, H. F., & Buschiazzo, D. (n.d.). *LA EROSIÓN EÓLICA*.
- Chen, Z., Wang, L., Wei, A., Gao, J., Lu, Y., & Zhou, J. (2019). Land-use change from arable lands to orchards reduced soil erosion and increased nutrient loss in a small catchment. *Science of the Total Environment*, 648, 1097–1104. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.08.141>
- Comoro, C., Nsimba, S. E. D., Warsame, M., & Tomson, G. (2003). Local understanding, perceptions and reported practices of mothers/guardians and health workers on childhood malaria in a Tanzanian district - Implications for malaria control. *Acta Tropica*, 87(3), 305–313. [https://doi.org/10.1016/S0001-706X\(03\)00113-X](https://doi.org/10.1016/S0001-706X(03)00113-X)
- Deknock, A., de Troyer, N., Houbraken, M., Dominguez-Granda, L., Nolivos, I., van Echelpoel, W., Forio, M. A. E., Spanoghe, P., & Goethals, P. (2019). Distribution of agricultural pesticides in the freshwater environment of the Guayas river basin (Ecuador). *Science of the Total Environment*, 646, 996–1008. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.07.185>

- Djagoun, C. A. M. S., Zanvo, S., Padonou, E. A., Sogbohossou, E., & Sinsin, B. (2022). Perceptions of ecosystem services: A comparison between sacred and non-sacred forests in central Benin (West Africa). *Forest Ecology and Management*, *503*, 119791. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2021.119791>
- Doan, T. T., Henry-Des-Tureaux, T., Rumpel, C., Janeau, J. L., & Jouquet, P. (2015). Impact of compost, vermicompost and biochar on soil fertility, maize yield and soil erosion in Northern Vietnam: A three year mesocosm experiment. *Science of the Total Environment*, *514*, 147–154. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2015.02.005>
- Du, X., Jian, J., Du, C., & Stewart, R. D. (2021). Conservation management decreases surface runoff and soil erosion. *International Soil and Water Conservation Research*. <https://doi.org/10.1016/j.iswcr.2021.08.001>
- Efron Robert. (1969). *WHAT IS PERCEPTION?*
- FAO. (2017). *Voluntary Guidelines for Sustainable Soil Management*.
- Fraser, E. D. G. (2004). Land tenure and agricultural management: Soil conservation on rented and owned fields in southwest British Columbia. *Agriculture and Human Values*, *21*(1), 73–79. <https://doi.org/10.1023/B:AHUM.0000014020.96820.a1>
- GAD Parroquial de Noboa. (2015). *Actualizacion Del Plan De Desarrollo Y Ordenamiento Territorial 2015 Parroquia Noboa, Canton 24 De Mayo Documento Preliminar Septiembre Del 2015*.
- Gad Parroquial Rural De Campozano. (2015). *Plan De Desarrollo Y Ordenamiento Territorial De La Parroquia Campozano 2015*.
- García-Ruiz, J. M., Beguería, S., Nadal-Romero, E., González-Hidalgo, J. C., Lana-Renault, N., & Sanjuán, Y. (2015). A meta-analysis of soil erosion rates across the world. In *Geomorphology* (Vol. 239, pp. 160–173). Elsevier B.V. <https://doi.org/10.1016/j.geomorph.2015.03.008>
- Jiménez Álvarez, L. S., Andrade, E., Capa Mora, E. D., Fierro Jaramillo, N. D. C., Quichimbo Miguítama, P. G., Jiménez, W., & Carrión Paladines, H. V. (2021). Traditional knowledge on soil management and conservation in the inter-andean region, northern Ecuador. *Spanish Journal of Soil Science*, *11*(1), 55–71. <https://doi.org/10.3232/SJSS.2021.V11.N1.05>
- Jiménez Leticia, Jiménez Wilmer, Felicito Diego, Fierro Natacha, Quichimbo Pablo, Sánchez Darwin, & Capa Daniel. (2022). *Rediscovering the edaphic knowledge of smallholder farmers in southern Ecuador*.
- Jones, S. (2002). *A Framework for Understanding On-farm Environmental Degradation and Constraints to the Adoption of Soil Conservation Measures: Case Studies from Highland Tanzania and Thailand*. www.elsevier.com/locate/worlddev
- Labrière, N., Locatelli, B., Laumonier, Y., Freycon, V., & Bernoux, M. (2015). Soil erosion in the humid tropics: A systematic quantitative review. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, *203*, 127–139. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2015.01.027>
- Maetens, W., Vanmaercke, M., Poesen, J., Jankauskas, B., Jankauskiene, G., & Ionita, I. (2012). Effects of land use on annual runoff and soil loss in Europe and the Mediterranean: A meta-analysis of plot data. *Progress in Physical Geography*, *36*(5), 599–653. <https://doi.org/10.1177/0309133312451303>
- Montgomery, D. R., & Matson, P. A. (2007). *Soil erosion and agricultural sustainability*. www.pnas.org/cgi/content/full/
- Montoya-Zumaeta, J. G., Wunder, S., & Tacconi, L. (2021). Incentive-based conservation in Peru: Assessing the state of six ongoing PES and REDD+ initiatives. *Land Use Policy*, *108*. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2021.105514>

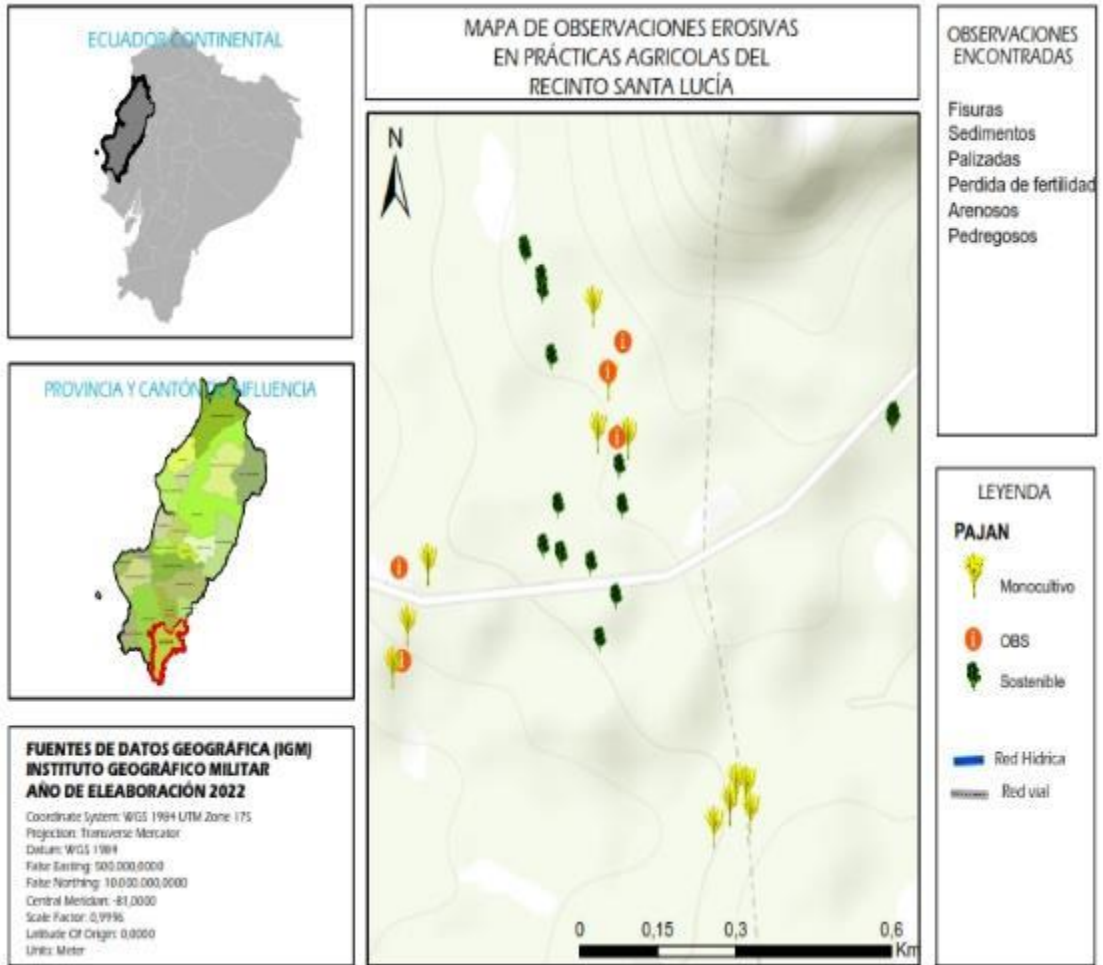
- Nasir Ahmad, N. S. B., Mustafa, F. B., Muhammad Yusoff, S. @. Y., & Didams, G. (2020). A systematic review of soil erosion control practices on the agricultural land in Asia. In *International Soil and Water Conservation Research* (Vol. 8, Issue 2, pp. 103–115). International Research and Training Center on Erosion and Sedimentation and China Water and Power Press. <https://doi.org/10.1016/j.iswcr.2020.04.001>
- National Research Council. (2010). *Toward Sustainable Agricultural Systems in the 21st Century*. <https://doi.org/10.17226/12832>
- Okoba, B. O. (2005). *Farmers' indicators for soil erosion mapping and crop yield estimation in central highlands of Kenya*.
- Pennock, D. J., Lefevre, C., Global Soil Partnership, & Food and Agriculture Organization of the United Nations. (2019). *Soil erosion : the greatest challenge for sustainable soil management*.
- Popelková, R., & Mulková, M. (2018). The mining landscape of the Ostrava-Karviná coalfield: Processes of landscape change from the 1830s to the beginning of the 21st century. *Applied Geography*, *90*(January), 28–43. <https://doi.org/10.1016/j.apgeog.2017.11.008>
- Pozza, L. E., & Field, D. J. (2020). The science of Soil Security and Food Security. *Soil Security*, *1*, 100002. <https://doi.org/10.1016/j.soisec.2020.100002>
- Ramírez, E. P., & Foster, W. (2003). Address: Casilla 228 Correo 22. In *Año* (Vol. 40).
- Rickson, R. J. (2014). Can control of soil erosion mitigate water pollution by sediments? *Science of the Total Environment*, *468–469*, 1187–1197. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2013.05.057>
- Rode, J., Gómez-Baggethun, E., & Krause, T. (2015). Motivation crowding by economic incentives in conservation policy: A review of the empirical evidence. *Ecological Economics*, *109*, 80–92. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2014.09.029>
- Udayakumara, E. P. N., Shrestha, R. P., Samarakoon, L., & Schmidt-Vogt, D. (2010). People's perception and socioeconomic determinants of soil erosion: A case study of Samanalawewa watershed, Sri Lanka. *International Journal of Sediment Research*, *25*(4), 323–339. [https://doi.org/10.1016/S1001-6279\(11\)60001-2](https://doi.org/10.1016/S1001-6279(11)60001-2)
- Vávra, J., Duží, B., Lapka, M., Cudlínová, E., & Rikoon, J. S. (2019). Socio-economic context of soil erosion: A comparative local stakeholders' case study from traditional agricultural region in the Czech Republic. *Land Use Policy*, *84*, 127–137. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2019.03.005>
- Viteri-Salazar, O., & Toledo, L. (2020). The expansion of the agricultural frontier in the northern Amazon region of Ecuador, 2000–2011: Process, causes, and impact. *Land Use Policy*, *99*. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2020.104986>

ANEXOS

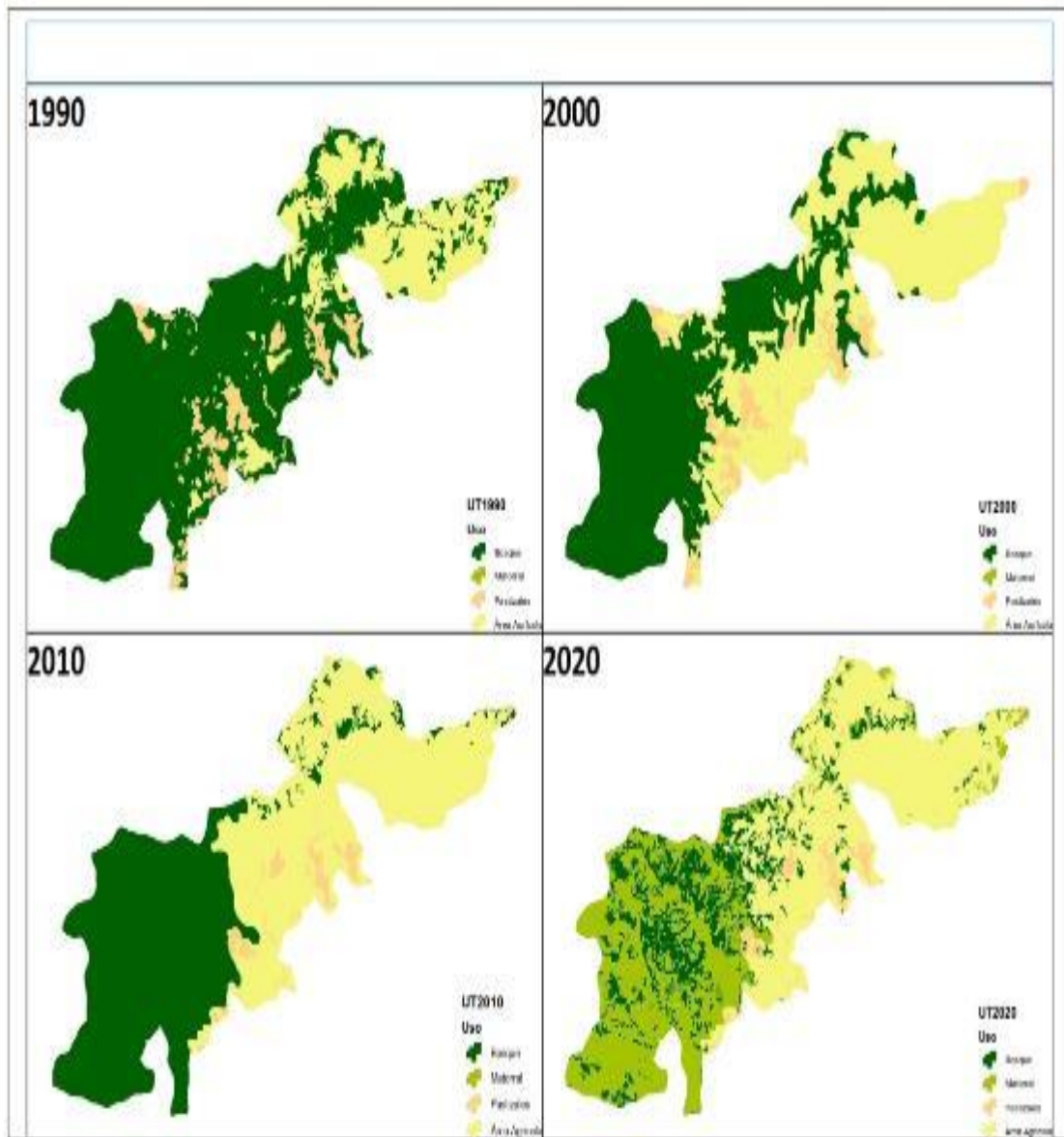
Anexo 1 - Mapa del Recinto Atascoso



Anexo 2 - Mapa del Recinto Santa Lucía



Anexo 3- Mapa de Análisis Multitemporal de cambio de uso del suelo de las microcuencas de la Subcuenca del Daule.



Anexo 4. Entrevista semiestructurada dirigida a los líderes de los recintos.

ENTREVISTA: Evaluación de las Prácticas Agrícolas Denominadas “Erosivas” en Comparación con Sistemas más “Sostenibles”, en la Subcuenca del Río Daule.					
Dirigido a Líder/Lideresa del Recinto					
I. INFORMACIÓN DEL AGRICULTOR ENCUESTADO					
1	Nombre completo				
2	Género				
3	Edad				
5	Ocupación del encuestado (a)				
6	Ocupación conyugue				
7	Años de estudios del encuestado				
8	Años de estudio conyugue				
9	Estado Civil	<input type="checkbox"/> Soltero <input type="checkbox"/> Divorciado <input type="checkbox"/> Casado <input type="checkbox"/> Unión de hecho			
II. INFORMACIÓN GENERAL DEL RECINTO					
9	¿Cuántas familias conforman el Recinto?				
10	¿Cuántos habitantes, incluidos menores de 18 años, habitan en el recinto?				
11	¿Cuántos centros de salud existen en el Recinto?				
12	¿Cuántos centros educativos existen en el Recinto?				
13	¿Del total de los habitantes, cuántas personas estima que no saben leer y escribir?				
14	¿Cuál es el estado de la tenencia de la tierra? (Abordar sobre si son propietarios o alquilan la tierra)				
III. FENÓMENOS NATURALES E INTERVENCIÓN ANTRÓPICA					
15	¿En la época invernal, todo el Recinto soporta inundaciones?				
16	¿Cuántos días, permanece la inundación en el recinto?				
17	¿Cuáles son los daños que dejan las inundaciones?				
18	¿Hay presencia de vientos fuertes, mas conocidos como vientos huracanados?				
19	¿ Con qué frecuencia se presentan estos vientos?				
20	¿ Hay eventos de deforestación, tala de árboles?				
21	¿Por qué razón se tala? (abordar esta pregunta, en caso de ser positiva la pregunta anterior?)				
III. MANEJO DEL SUELO Y PRODUCCIÓN AGRÍCOLA					
22	Detalle	Opciones	Tipo de Producto (Orientar a que cite mínimos un productor tradicional como maíz y arroz y un mas sostenible como café, cacao)		
Producción					
23	Superficie de producción por recinto (ha)				
24	# Siembras por año	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 1
		<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 2
		<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 3
		<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 4
25	Uso de mano de obra	<input type="checkbox"/> Familiar	<input type="checkbox"/> Familiar	<input type="checkbox"/> Familiar	<input type="checkbox"/> Familiar
		<input type="checkbox"/> Contratada dentro de parroquia <input type="checkbox"/> Contratada fuera de parroquia	<input type="checkbox"/> Contratada dentro de parroquia <input type="checkbox"/> Contratada fuera de parroquia	<input type="checkbox"/> Contratada dentro de parroquia <input type="checkbox"/> Contratada fuera de parroquia	<input type="checkbox"/> Contratada dentro de parroquia <input type="checkbox"/> Contratada fuera de parroquia
26	¿Sí es mano de obra familiar, esta es remunerada econ	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No

27	Mes de siembra primera producción				
28	Suministro de agua en primera siembra	<input type="checkbox"/> Agua lluvia <input type="checkbox"/> Pozo <input type="checkbox"/> Albarrada <input type="checkbox"/> Riego fijo <input type="checkbox"/> Riego móvil <input type="checkbox"/> Otro(.....)	<input type="checkbox"/> Agua lluvia <input type="checkbox"/> Pozo <input type="checkbox"/> Albarrada <input type="checkbox"/> Riego fijo <input type="checkbox"/> Riego móvil <input type="checkbox"/> Otro(.....)	<input type="checkbox"/> Agua lluvia <input type="checkbox"/> Pozo <input type="checkbox"/> Albarrada <input type="checkbox"/> Riego fijo <input type="checkbox"/> Riego móvil <input type="checkbox"/> Otro(.....)	<input type="checkbox"/> Agua lluvia <input type="checkbox"/> Pozo <input type="checkbox"/> Albarrada <input type="checkbox"/> Riego fijo <input type="checkbox"/> Riego móvil <input type="checkbox"/> Otro(.....)
29	Mes de siembra segunda producción				
30	Suministro de agua en segunda siembra	<input type="checkbox"/> Agua lluvia <input type="checkbox"/> Pozo <input type="checkbox"/> Albarrada <input type="checkbox"/> Riego fijo <input type="checkbox"/> Riego móvil <input type="checkbox"/> Otro(.....)	<input type="checkbox"/> Agua lluvia <input type="checkbox"/> Pozo <input type="checkbox"/> Albarrada <input type="checkbox"/> Riego fijo <input type="checkbox"/> Riego móvil <input type="checkbox"/> Otro(.....)	<input type="checkbox"/> Agua lluvia <input type="checkbox"/> Pozo <input type="checkbox"/> Albarrada <input type="checkbox"/> Riego fijo <input type="checkbox"/> Riego móvil <input type="checkbox"/> Otro(.....)	<input type="checkbox"/> Agua lluvia <input type="checkbox"/> Pozo <input type="checkbox"/> Albarrada <input type="checkbox"/> Riego fijo <input type="checkbox"/> Riego móvil <input type="checkbox"/> Otro(.....)
31	Mes de siembra tercera producción				
32	Suministro de agua en tercera siembra	<input type="checkbox"/> Agua lluvia <input type="checkbox"/> Pozo <input type="checkbox"/> Albarrada <input type="checkbox"/> Riego fijo <input type="checkbox"/> Riego móvil <input type="checkbox"/> Otro(.....)	<input type="checkbox"/> Agua lluvia <input type="checkbox"/> Pozo <input type="checkbox"/> Albarrada <input type="checkbox"/> Riego fijo <input type="checkbox"/> Riego móvil <input type="checkbox"/> Otro(.....)	<input type="checkbox"/> Agua lluvia <input type="checkbox"/> Pozo <input type="checkbox"/> Albarrada <input type="checkbox"/> Riego fijo <input type="checkbox"/> Riego móvil <input type="checkbox"/> Otro(.....)	<input type="checkbox"/> Agua lluvia <input type="checkbox"/> Pozo <input type="checkbox"/> Albarrada <input type="checkbox"/> Riego fijo <input type="checkbox"/> Riego móvil <input type="checkbox"/> Otro(.....)
33	Mes de siembra cuarta producción				
34	Suministro de agua en cuarta siembra	<input type="checkbox"/> Agua lluvia <input type="checkbox"/> Pozo <input type="checkbox"/> Albarrada <input type="checkbox"/> Riego fijo <input type="checkbox"/> Riego móvil <input type="checkbox"/> Otro(.....)	<input type="checkbox"/> Agua lluvia <input type="checkbox"/> Pozo <input type="checkbox"/> Albarrada <input type="checkbox"/> Riego fijo <input type="checkbox"/> Riego móvil <input type="checkbox"/> Otro(.....)	<input type="checkbox"/> Agua lluvia <input type="checkbox"/> Pozo <input type="checkbox"/> Albarrada <input type="checkbox"/> Riego fijo <input type="checkbox"/> Riego móvil <input type="checkbox"/> Otro(.....)	<input type="checkbox"/> Agua lluvia <input type="checkbox"/> Pozo <input type="checkbox"/> Albarrada <input type="checkbox"/> Riego fijo <input type="checkbox"/> Riego móvil <input type="checkbox"/> Otro(.....)
35	Tipo de semilla utilizada	<input type="checkbox"/> Criolla <input type="checkbox"/> Certificada	<input type="checkbox"/> Criolla <input type="checkbox"/> Certificada	<input type="checkbox"/> Criolla <input type="checkbox"/> Certificada	<input type="checkbox"/> Criolla <input type="checkbox"/> Certificada
36	Suministro de semillas	<input type="checkbox"/> Produce semilla <input type="checkbox"/> Compra semilla certificada	<input type="checkbox"/> Produce semilla <input type="checkbox"/> Compra semilla certificada	<input type="checkbox"/> Produce semilla <input type="checkbox"/> Compra semilla certificada	<input type="checkbox"/> Produce semilla <input type="checkbox"/> Compra semilla certificada
37	¿Sí compra semilla certificada, a quién le compran?				
38	Tipo de fertilizante (químico u orgánico)	<input type="checkbox"/> Químico <input type="checkbox"/> Orgánico	<input type="checkbox"/> Químico <input type="checkbox"/> Orgánico	<input type="checkbox"/> Químico <input type="checkbox"/> Orgánico	<input type="checkbox"/> Químico <input type="checkbox"/> Orgánico
39	Tipo de Fungicida (químico u orgánico)	<input type="checkbox"/> Químico <input type="checkbox"/> Orgánico	<input type="checkbox"/> Químico <input type="checkbox"/> Orgánico	<input type="checkbox"/> Químico <input type="checkbox"/> Orgánico	<input type="checkbox"/> Químico <input type="checkbox"/> Orgánico
40	Tipo de Herbicida (químico u orgánico)	<input type="checkbox"/> Químico <input type="checkbox"/> Orgánico	<input type="checkbox"/> Químico <input type="checkbox"/> Orgánico	<input type="checkbox"/> Químico <input type="checkbox"/> Orgánico	<input type="checkbox"/> Químico <input type="checkbox"/> Orgánico
41	¿Utilizan maquinaria para la producción de sus cultivos? ¿De qué tipo?				
42	¿En qué etapa de producción utilizan la maquinaria?	<input type="checkbox"/> Siembra <input type="checkbox"/> Apli. Fertilizante <input type="checkbox"/> Apli. Herbicida <input type="checkbox"/> Apli. Fungicida <input type="checkbox"/> Cosecha	<input type="checkbox"/> Siembra <input type="checkbox"/> Apli. Fertilizante <input type="checkbox"/> Apli. Herbicida <input type="checkbox"/> Apli. Fungicida <input type="checkbox"/> Cosecha	<input type="checkbox"/> Siembra <input type="checkbox"/> Apli. Fertilizante <input type="checkbox"/> Apli. Herbicida <input type="checkbox"/> Apli. Fungicida <input type="checkbox"/> Cosecha	<input type="checkbox"/> Siembra <input type="checkbox"/> Apli. Fertilizante <input type="checkbox"/> Apli. Herbicida <input type="checkbox"/> Apli. Fungicida <input type="checkbox"/> Cosecha
43	¿Qué decisión se toma con respecto a los desechos que genera la actividad agrícola?	<input type="checkbox"/> Recicla <input type="checkbox"/> Quema <input type="checkbox"/> Entier <input type="checkbox"/> Otro (
44	¿En la preparación del terreno, previo a la siembra, los productores queman los rastrojos	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No			
45	¿Sí su respuesta es sí, por qué lo hacen?	<input type="checkbox"/> Ahorra costo <input type="checkbox"/> Ahorra tiempo <input type="checkbox"/> Otro (
46					
47	¿En los últimos 5 años, Usted considera que ha existido cambios en la calidad del suelo?	<input type="checkbox"/> Aumentó <input type="checkbox"/> Disminuyó <input type="checkbox"/> No hay cambio			
48	¿Sí su respuesta es aumentó o disminuyó, a qué cree que se debe?				
49	¿Consideran que en los últimos 5 años, se ha deforestado cobertura vegetal?	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No			
50	Los agricultores cuentan con herramientas agrícolas adecuadas	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No			
51	¿Son propias o prestadas?				
52	¿Cuál es la dirección de siembra que escogen los agricultores, con respecto a la pendiente?	<input type="checkbox"/> Ascendente <input type="checkbox"/> Perpendicular			

53	¿Qué motiva su elección?	
54	¿Los Agricultores conocen de medidas de conservación del suelo?	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No
55	¿Qué tipo de medidas?	
56	¿Con qué frecuencia las aplican?	
57	¿Cómo líder comunitario, que tipo de estrategias considera que deberían ser implementadas para promocionar mas la conservacion del suelo?	
58	¿Quién cree que debería liderarlas?	
59	¿A quién deberían dirigirlas?	

Anexo 5. Entrevista dirigida a las familias de los recintos Atascoso y Santa Lucía.

ENTREVISTA: Evaluación de las Prácticas Agrícolas Denominadas “Erosivas” en Comparación con Sistemas más “Sostenibles”, en la Subcuenca del Río Daule.

Dirigido a Líder/Lideresa del Recinto

I. INFORMACIÓN DEL AGRICULTOR ENCUESTADO

1 Nombre completo _____

2 Género _____

3 Edad _____

5 Ocupación del encuestado (a) _____

6 Ocupación conyugue _____

7 Años de estudios del encuestado _____

8 Años de estudio conyuge _____

9 Estado Civil Soltero Divorciado
 Casado Unión de hecho

II. INFORMACIÓN GENERAL DEL HOGAR Y EL PREDIO

9 ¿Cuántos miembros conforman la familia?

13 ¿Del total de los miembros de la familia, cuántas personas no saben leer y escribir?

14 ¿Cuál es el estado de la tenencia de la tierra? (Abordar sobre si son propietarios o alquilan la tierra)

15 ¿En la época invernal, su predio se inunda?

16 ¿Cuántos días permanece inundado?

17 ¿Cuáles son los daños en la vegetación y suelo, que deja la inundación en su predio?

18 ¿En su predio, hay presencia de vientos fuertes, mas conocidos como vientos huracanados?

19 ¿ Con qué frecuencia se presentan estos vientos?

III. MANEJO DEL SUELO Y PRODUCCIÓN AGRÍCOLA

Detalle	Opciones	Tipo de Producto (Orientar a que cite mínimos un productor tradicional como maíz y arroz y un mas sostenible como café, cacao o agroforestal)			
22					
23	Superficie de producción por recinto (ha)				
24	# Siembras por año	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4
25	Uso de mano de obra	<input type="checkbox"/> Familiar <input type="checkbox"/> Contratada dentro de parroquia <input type="checkbox"/> Contratada fuera de parroquia	<input type="checkbox"/> Familiar <input type="checkbox"/> Contratada dentro de parroquia <input type="checkbox"/> Contratada fuera de parroquia	<input type="checkbox"/> Familiar <input type="checkbox"/> Contratada dentro de parroquia <input type="checkbox"/> Contratada fuera de parroquia	<input type="checkbox"/> Familiar <input type="checkbox"/> Contratada dentro de parroquia <input type="checkbox"/> Contratada fuera de parroquia
26	¿Sí es mano de obra familiar, esta es remunerada económicamente?	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No

27	¿Cuántos trabajadores utiliza por hectárea?				
28	¿Hay disponibilidad o escases de mano de obra?	<input type="checkbox"/> 1. Disponibilidad <input type="checkbox"/> 2. Escasez			
29	Mes de siembra primera producción				
30	Suministro de agua en primera siembra	<input type="checkbox"/> Agua lluvia <input type="checkbox"/> Pozo <input type="checkbox"/> Albarrada <input type="checkbox"/> Riego fijo <input type="checkbox"/> Riego móvil <input type="checkbox"/> Otro(.....)	<input type="checkbox"/> Agua lluvia <input type="checkbox"/> Pozo <input type="checkbox"/> Albarrada <input type="checkbox"/> Riego fijo <input type="checkbox"/> Riego móvil <input type="checkbox"/> Otro(.....)	<input type="checkbox"/> Agua lluvia <input type="checkbox"/> Pozo <input type="checkbox"/> Albarrada <input type="checkbox"/> Riego fijo <input type="checkbox"/> Riego móvil <input type="checkbox"/> Otro(.....)	<input type="checkbox"/> Agua lluvia <input type="checkbox"/> Pozo <input type="checkbox"/> Albarrada <input type="checkbox"/> Riego fijo <input type="checkbox"/> Riego móvil <input type="checkbox"/> Otro(.....)
31	Mes de siembra segunda producción				
32	Suministro de agua en segunda siembra	<input type="checkbox"/> Agua lluvia <input type="checkbox"/> Pozo <input type="checkbox"/> Albarrada <input type="checkbox"/> Riego fijo <input type="checkbox"/> Riego móvil <input type="checkbox"/> Otro(.....)	<input type="checkbox"/> Agua lluvia <input type="checkbox"/> Pozo <input type="checkbox"/> Albarrada <input type="checkbox"/> Riego fijo <input type="checkbox"/> Riego móvil <input type="checkbox"/> Otro(.....)	<input type="checkbox"/> Agua lluvia <input type="checkbox"/> Pozo <input type="checkbox"/> Albarrada <input type="checkbox"/> Riego fijo <input type="checkbox"/> Riego móvil <input type="checkbox"/> Otro(.....)	<input type="checkbox"/> Agua lluvia <input type="checkbox"/> Pozo <input type="checkbox"/> Albarrada <input type="checkbox"/> Riego fijo <input type="checkbox"/> Riego móvil <input type="checkbox"/> Otro(.....)
33	Mes de siembra tercera producción				
34	Suministro de agua en tercera siembra	<input type="checkbox"/> Agua lluvia <input type="checkbox"/> Pozo <input type="checkbox"/> Albarrada <input type="checkbox"/> Riego fijo <input type="checkbox"/> Riego móvil <input type="checkbox"/> Otro(.....)	<input type="checkbox"/> Agua lluvia <input type="checkbox"/> Pozo <input type="checkbox"/> Albarrada <input type="checkbox"/> Riego fijo <input type="checkbox"/> Riego móvil <input type="checkbox"/> Otro(.....)	<input type="checkbox"/> Agua lluvia <input type="checkbox"/> Pozo <input type="checkbox"/> Albarrada <input type="checkbox"/> Riego fijo <input type="checkbox"/> Riego móvil <input type="checkbox"/> Otro(.....)	<input type="checkbox"/> Agua lluvia <input type="checkbox"/> Pozo <input type="checkbox"/> Albarrada <input type="checkbox"/> Riego fijo <input type="checkbox"/> Riego móvil <input type="checkbox"/> Otro(.....)
35	Mes de siembra cuarta producción				
36	Suministro de agua en cuarta siembra	<input type="checkbox"/> Agua lluvia <input type="checkbox"/> Pozo <input type="checkbox"/> Albarrada <input type="checkbox"/> Riego fijo <input type="checkbox"/> Riego móvil <input type="checkbox"/> Otro(.....)	<input type="checkbox"/> Agua lluvia <input type="checkbox"/> Pozo <input type="checkbox"/> Albarrada <input type="checkbox"/> Riego fijo <input type="checkbox"/> Riego móvil <input type="checkbox"/> Otro(.....)	<input type="checkbox"/> Agua lluvia <input type="checkbox"/> Pozo <input type="checkbox"/> Albarrada <input type="checkbox"/> Riego fijo <input type="checkbox"/> Riego móvil <input type="checkbox"/> Otro(.....)	<input type="checkbox"/> Agua lluvia <input type="checkbox"/> Pozo <input type="checkbox"/> Albarrada <input type="checkbox"/> Riego fijo <input type="checkbox"/> Riego móvil <input type="checkbox"/> Otro(.....)
37	Tipo de semilla utilizada	<input type="checkbox"/> Criolla <input type="checkbox"/> Certificada	<input type="checkbox"/> Criolla <input type="checkbox"/> Certificada	<input type="checkbox"/> Criolla <input type="checkbox"/> Certificada	<input type="checkbox"/> Criolla <input type="checkbox"/> Certificada
38	Suministro de semillas	<input type="checkbox"/> Produce semilla <input type="checkbox"/> Compra semilla certificada	<input type="checkbox"/> Produce semilla <input type="checkbox"/> Compra semilla certificada	<input type="checkbox"/> Produce semilla <input type="checkbox"/> Compra semilla certificada	<input type="checkbox"/> Produce semilla <input type="checkbox"/> Compra semilla certificada
39	¿Sí compra semilla certificada, a quién le compran?				
40	¿Qué cantidad de semilla utiliza por hectárea? (cantidad en kilogramos)				
41	Tipo de fertilizante (químico u orgánico)	<input type="checkbox"/> Químico <input type="checkbox"/> Orgánico	<input type="checkbox"/> Químico <input type="checkbox"/> Orgánico	<input type="checkbox"/> Químico <input type="checkbox"/> Orgánico	<input type="checkbox"/> Químico <input type="checkbox"/> Orgánico
42	Cantidad de fertilizante aplicado por ha/año				
43	Tipo de Fungicida (químico u orgánico)	<input type="checkbox"/> Químico <input type="checkbox"/> Orgánico	<input type="checkbox"/> Químico <input type="checkbox"/> Orgánico	<input type="checkbox"/> Químico <input type="checkbox"/> Orgánico	<input type="checkbox"/> Químico <input type="checkbox"/> Orgánico
44	Cantidad de fungicida aplicada por ha/año				
45	Tipo de Herbicida (químico u orgánico)	<input type="checkbox"/> Químico <input type="checkbox"/> Orgánico	<input type="checkbox"/> Químico <input type="checkbox"/> Orgánico	<input type="checkbox"/> Químico <input type="checkbox"/> Orgánico	<input type="checkbox"/> Químico <input type="checkbox"/> Orgánico
46	Cantidad de herbicida aplicado por ha/año				
47	¿Utilizan maquinaria para la producción de sus cultivos? ¿De qué tipo?				
48	¿En qué etapa de producción utilizan la maquinaria?	<input type="checkbox"/> Siembra <input type="checkbox"/> Apli. Fertilizante <input type="checkbox"/> Apli. Herbicida <input type="checkbox"/> Apli. Fungicida <input type="checkbox"/> Cosecha	<input type="checkbox"/> Siembra <input type="checkbox"/> Apli. Fertilizante <input type="checkbox"/> Apli. Herbicida <input type="checkbox"/> Apli. Fungicida <input type="checkbox"/> Cosecha	<input type="checkbox"/> Siembra <input type="checkbox"/> Apli. Fertilizante <input type="checkbox"/> Apli. Herbicida <input type="checkbox"/> Apli. Fungicida <input type="checkbox"/> Cosecha	<input type="checkbox"/> Siembra <input type="checkbox"/> Apli. Fertilizante <input type="checkbox"/> Apli. Herbicida <input type="checkbox"/> Apli. Fungicida <input type="checkbox"/> Cosecha
49	Rendimiento de la producción por hectárea				
50	¿Hace diez años, cultivaba lo mismo que ahora?	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No			
51	¿Sí su respuesta es no, el área que actualmente destina a la producción, que uso tenía?				
52	¿Por que realizó el cambio de cultivo o producción?				

53	¿Qué decisión se toma con respecto a los desechos que genera la actividad agrícola?	<input type="checkbox"/> Recicla	<input type="checkbox"/> Quema	<input type="checkbox"/> Entierra	<input type="checkbox"/> Otro ()
54	¿En la preparación del terreno, previo a la siembra, Usted quema los rastrojos de la producción anterior?	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No		
55	¿Sí su respuesta es sí, por qué lo hace?	<input type="checkbox"/> Ahorra costo	<input type="checkbox"/> Ahorra tiempo	<input type="checkbox"/> Otro ()	
56					
57	¿En los últimos 5 años, Usted considera que ha existido cambios en la calidad del suelo?	<input type="checkbox"/> Aumentó	<input type="checkbox"/> Disminuyó	<input type="checkbox"/> No hay cambio	
58	¿Sí su respuesta es aumentó o disminuyó, a qué cree que se debe?				
59	¿En los últimos 5 años, usted ha talado árboles en su predio?	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No		
60	¿Qué lo motivo hacerlo?				
61	¿Qué tipo de herramientas agrícolas tiene?				
62	¿Las considera adecuadas? ¿Y por que?				
63	¿Son propias o prestadas?				
64	¿Cuál es la dirección de siembra que escoge, con respecto a la pendiente?	<input type="checkbox"/> Ascendente	<input type="checkbox"/> Perpendicular		
65	¿Qué motiva su elección?				
66	¿Qué significa para usted conservar el suelo?				
67	¿Conocen medidas de conservación del suelo?	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No		
68	¿Qué tipo de medidas?				
69	¿Las aplican?	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No		
70	¿Con qué frecuencia las aplica?				
71	¿Qué le motiva ha aplicarlas?				
72	¿Si no las aplican, qué le impide hacerlo?				
73	¿Qué conoce usted por erosión del suelo?				
74	¿En su predio, los suelos están erosionados?	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No		
75	¿Cómo identifica cuando el suelo está erosionado?				
76	¿Ha notado que su suelo ha perdido capa arable (explicar que es capa arable)?	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No		
77	¿Cómo reconoce que su suelo perdió capa arable (explicar que es capa arable)?				
78	¿Ha notado que su suelo ha perdido fertilidad?	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No		
79	¿Cómo reconoce que su suelo perdió fertilidad?				
80	¿Considera que la dirección de siembra con respecto a la pendiente, influye en la pérdida de suelo y su fertilidad?	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No		
81	¿De qué manera influyen?				
82	¿El capital que dispone la familia alcanza para producir y hacer mejoras del suelo?	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No		
83	Si la respuesta es No, hasta dónde alcanza?				
84	¿Usted ha visto que existen acumulación de sedimentos (entrevistador: explicar que es sedimento) en los ríos, aguas abajo?				
85	¿A qué le atribuye esta sedimentación?				

86	¿Con sus prácticas agrícolas, cree usted que también contribuye a la generación de sedimentos en los ríos? Y ¿Por qué?
87	¿Usted cree que la cantidad de agua que corre por el río ha disminuido con el pasar de los años? Y ¿Por qué?
88	¿Ha visto usted si el cauce (entrevistador: explicar q es cauce) del ha disminuido con el pasar de los años? Y ¿Por qué?
89	¿Usted considera que cuando había más bosque había menos inundaciones?
90	¿Considera usted que el agua del río es de buena calidad? Y ¿Por qué?
91	¿Usted puede realizar actividades de pesca en el río? Si la respuesta no preguntar ¿Por qué no?
92	¿Quién o a quiénes o a qué actividad productiva, considera que es el culpable/responsable de que el río tenga mala calidad de agua? Y ¿Por qué?
93	¿Usted cree que los productos químicos que se utilizan para la producción agrícola, contribuyen a la mala calidad de agua de los ríos?
94	¿Usted considera que la forma de producir sus cultivos, afecta a otras personas, aguas abajo?
95	Si la respuesta es si, ¿Qué considera usted que puede hacer para disminuir la sedimentacion aguas abajo?
96	¿Usted considera que la erosión del suelo, impide que en su predio y fuera de el, haya más beneficios de la naturaleza? (entrevistador: explicar estos beneficios como los servicios ecosistémicos que se puede proveer?)

Anexo 6. Imágenes sobre las observaciones de indicadores de erosión en el recinto Atascoso

Imagen 1. Suelos rojos, pérdida de suelo de la capa arable.



Imagen 2. Suelos resecos y fisurados



Imagen 3. Suelos de poca fertilidad con cultivo de arroz



Imagen 4. Suelos de poca fertilidad, área no productiva.



Imagen 5. Sedimentación en cultivo de arroz, perjudicando el rendimiento de la producción.



Imagen 6. Acumulación de sedimentos



Anexo 7. Imágenes sobre las Observaciones de indicadores de erosión en el recinto Santa Lucía

Imagen 1. Surcos



Imagen 2. Sedimentación del cauce. Presencia de tierra y residuos de madera.



Imagen 3. Presencia de sedimentos



Imagen 4. Pedregosidad



Imagen 5. Sedimentación de cauces



Imagen 6. Barrancos









Imagen 7. Suelos rojos, pérdida de suelo en capa arable.




Anexo 8. Árbol de códigos


La codificación se realizó con base a 6 categorías, obtenidas de las entrevistas ejecutadas en territorio.

	Cuenta	% Códigos	Casos	% CASOS
 Percepción				
• Erosión	37	3,4%	20	90,9%
• Servicios Ecosistémicos	117	10,7%	20	90,9%
• Sedimentación de cauces	79	7,2%	20	90,9%
• Calidad del suelo	68	6,2%	22	100,0%
 Conocimiento				
• Inundaciones	50	4,6%	21	95,5%
• Cambio de uso del suelo	55	5,0%	21	95,5%
• Presencia de vientos fuertes	30	2,7%	21	95,5%
• Mejoramiento de suelo	54	4,9%	22	100,0%
• Manejo de desechos	46	4,2%	21	95,5%
• Manejo de la pendiente	38	3,5%	19	86,4%
 Incentivos				
• Oportunidades de mejorar el suelo	6	0,5%	4	18,2%
• Limitación para mejorar el suelo	9	0,8%	4	18,2%
 Capacidades				
• Tenencia de la tierra	23	2,1%	21	95,5%
• Capital	96	8,8%	22	100,0%
• Mano de obra	75	6,9%	22	100,0%
 Producción				
• Cultivos	71	6,5%	22	100,0%
• Semillas	58	5,3%	22	100,0%
• Suministro de Agua	30	2,7%	22	100,0%
• Área cultivada	14	1,3%	13	59,1%
• Uso de Químicos	65	5,9%	22	100,0%
 Social				
• Edad	22	2,0%	22	100,0%
• Escolaridad	51	4,7%	22	100,0%

Firmas de responsabilidad del Estudiante

ESTUDIANTE	
Nombre: Edgar Tobias Bustamante Neira	
	Firma

Firma de responsabilidad del Tutor

Nombre: PhD. Julissa Galarza

Firma
C.I.: 0912400447