



Estudio: Evaluación de las prácticas agrícolas denominadas “erosivas” en comparación con sistemas más “sostenibles”, en la subcuenca del río Daule.

1 Introducción

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.

El estudio se lleva a cabo en dos microcuencas pertenecientes a la provincia de Manabí, que según el INEC (2015) está entre las provincias con mayor área de actividad agrícola. Se estima que más del 50% de la provincia está cubierto predominantemente por diferentes cultivos y pastos en el centro norte de la provincia INEC (2015). Estos usos del suelo condicionan la activación de procesos erosivos.

Pacheco et al (2020) determinaron que el 66,53%, 15,39% y 3,99% de la superficie de la provincia de Manabí tienen riesgo de erosión del suelo medio, alto y muy alto, respectivamente. Los autores urgen a las agencias estatales en priorizar la implementación de una política de restauración y protección de suelos.

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”. A su vez, en este eje se analiza y evalúan los sistemas de producción y las prácticas agrícolas asociadas en una subcuenca “emisora de sedimentos”.

Como parte de la planificación integral de conservación del suelo, esta evaluación también busca integrar la percepción, conocimientos, incentivos y capacidades que tiene los agricultores sobre los procesos de erosión del suelo, que a su vez contribuyen a los procesos de sedimentación en ríos y gestión de inundaciones.

2 Definición del problema

La erosión del suelo es una amenaza constante 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



encontraron patrones respecto al uso de la tierra agrícola y la aparición de plaguicidas en la cuenca del Río Guayas (Deknock et al., 2019).

Montgomery & Matson, (2007), dentro de su investigación, describe la relación entre la erosión del suelo y la agricultura convencional (labranza) y sostenible (labranza cero), 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 propiedades físicas y químicas del suelo, el contenido de macronutrientes, las tasas de erosión 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 la degradación del suelo.

El control de la erosión del suelo está influenciado 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 se reduce, incluso para la precipitación más alta.

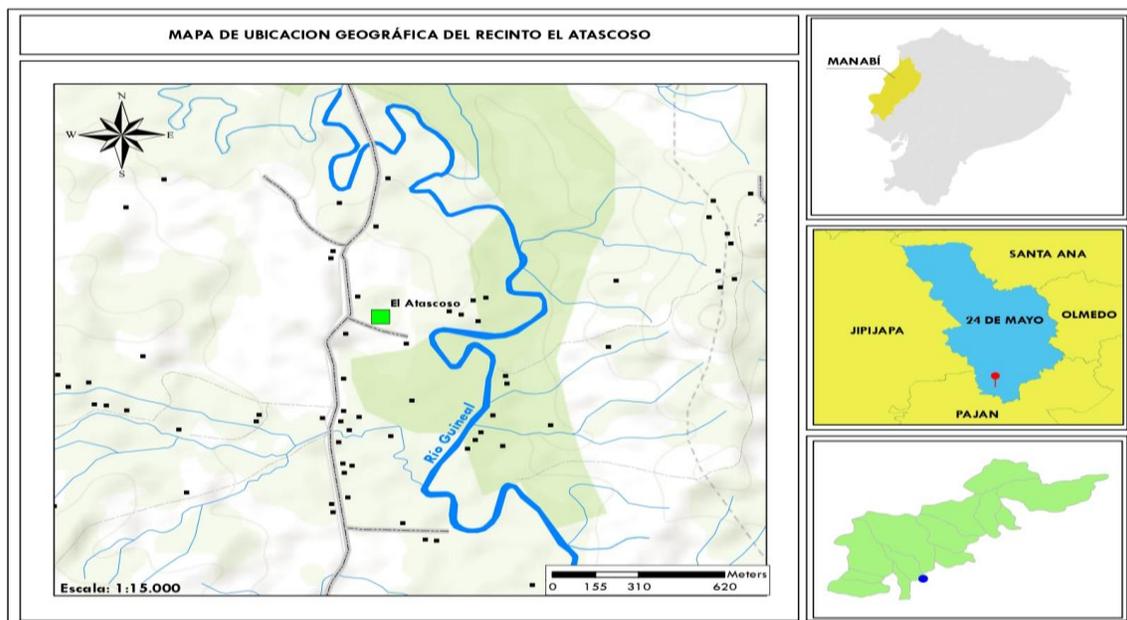
Es decir, la erosión del suelo de las tierras agrícolas se reduce cuando el tipo de uso de la tierra cambia de tierra cultivable a huerta (Chen et al., 2019). En este sentido, la gestión de la tierra, como las medidas de drenaje, la mejora del suelo, la gestión de la labranza y la capa superficial del 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.

3 Objetivos

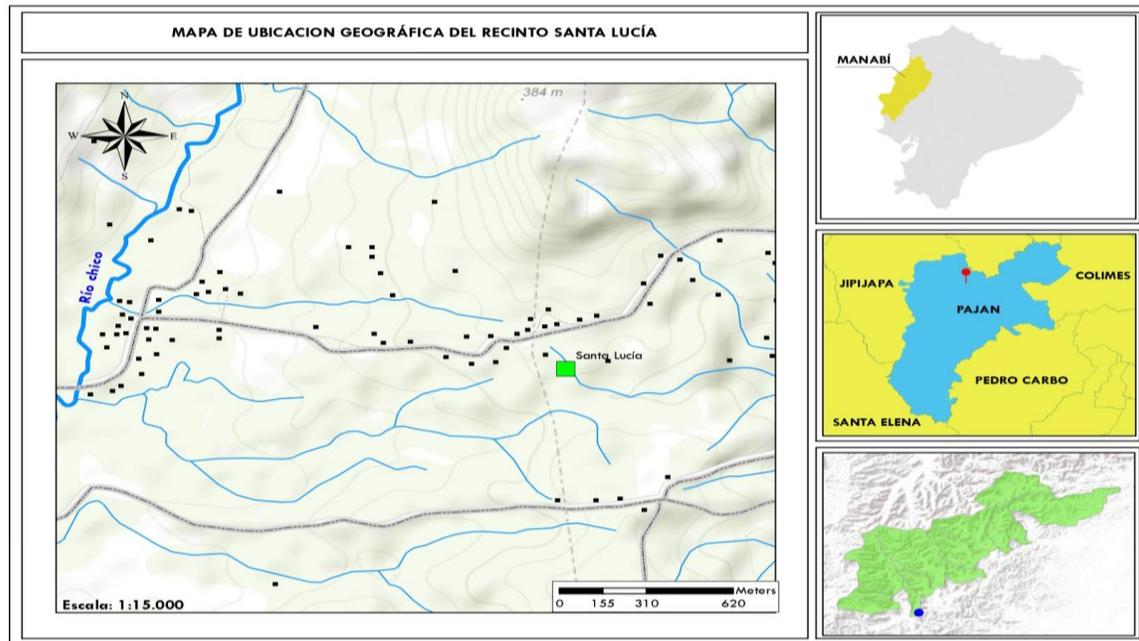
Evaluar las prácticas agrícolas denominadas “erosivas” en comparación con sistemas más “sostenibles”, con base a variables como percepción, conocimiento, incentivos y capacidades que poseen los gestores de la tierra, es decir quienes habitan en la Subcuenca del Daule.

4 Ubicación

La tesis se realiza 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. Estas pertenecen a la subcuenca del río Daule, y se ubican en el centro oeste de la misma. 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.



Mapa 1 Ubicación del Recinto Atascoso



Mapa 2 Ubicación del Recinto Santa Lucía

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 los ríos Banchal, Río Chico, Los Dos Ríos, El Ají, Estero del Zapan, La Curia, Procel, Las Cruces y Estero Ciego, entre otros. Gran parte de la población de Campozano, Río Chico, Santa Lucía y Las Cruces se encuentra en zonas de terrenos inundables por la posibilidad de desbordamiento y anegamiento del río Campozano y Río Chico, cuyas causas principales son la tala de árboles forestales y de caña guadua en las riberas de los ríos, la falta de planificación territorial y el crecimiento de la población (Gad Parroquial Rural de Campozano, 2015).

5 Metodología y herramientas

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:

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.

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:

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

Con ayuda de los líderes comunitarios se recorrió 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, los indicadores seleccionados. Las observaciones hechas por el líder fueron registradas a través de fotografías y de coordenadas GPS.



- 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. La información proporcionada por el líder fue registrada en una grabadora de audio, para su posterior transcripción. La guía de entrevista abordó los siguientes temas y preguntas:

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

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

Las entrevistas se realizaron a un total de 10 familias. 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 con el método de producción. 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.

Es importante recalcar que el presente estudio es exploratorio, de carácter cualitativo, ya que es desarrollado en una muestra de 10 familias. Por lo tanto, sus resultados se enfocan en ofrecer algunas perspectivas desde el punto de vista del agricultor, que despierten interés en el campo práctico y científico para ahondar en la temática mediante el desarrollo de estudios más elaborados que utilicen métodos mixtos de investigación en una muestra significativa. Dicho lo anterior, este estudio no puede proveer comentarios conclusivos ni extrapolables.

- **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, que son:

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

Como proceso complementario, ajustamos para los fines de este estudio, una metodología de análisis multitemporal de cambio de uso del suelo.

6 Resultados de la investigación

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

- **Percepción**

Según Efron Robert, (1969) la percepción es la primera forma de contacto cognitivo del hombre con el mundo, y lo que gira en torno a él, 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).

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 a la erosión del suelo como la pérdida de la capa superficial provocando suelos resecaos 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, debido a 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 las 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 de la influencia de la erosión del suelo en la provisión de servicios ecosistémicos. 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:

Cuadro 1 Efectos negativos de la producción agropecuaria en la provisión de servicios ecosistémicos

Efectos positivos	Efectos negativos	Resultados obtenidos en Recinto Atascoso y Santa Lucía
La agricultura proporciona hábitats a las especies silvestres y crea paisajes con valor estético	Los plaguicidas, así como la homogeneización del paisaje, pueden reducir la polinización natural	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.
Los bosques ayudan a mantener ecosistemas	La deforestación y la ordenación deficiente pueden hacer	En ambos recintos, se ha realizado cambio de uso de suelo,

acuáticos saludables y proporcionan fuentes fiables de agua limpia	aumentar las inundaciones y los corrimientos de tierras durante los ciclones	pasando de ser bosques, cafetales de montaña, caña guadua, a áreas de producción agrícola y ganadera.
Los excrementos animales pueden ser una fuente importante de nutrientes y de dispersión de semillas y pueden mantener la fertilidad de los suelos en los pastizales	El exceso de excrementos animales y su gestión deficiente pueden conllevar la contaminación del agua y poner en peligro la biodiversidad acuática	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.
La acuicultura sostenible e integrada puede mejorar la función de protección contra inundaciones que ejercen los manglares	La pesca excesiva tiene consecuencias devastadoras en las comunidades de los océanos, puesto que desestabiliza la cadena alimentaria y destruye los hábitats naturales de numerosas especies acuáticas	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: Adaptado por el autor, tomado de FAO,2022

- **Conocimiento**

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).

Los agricultores desarrollan el conocimiento a través de la experiencia práctica o aprendiendo de los ancianos. En relación con 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 por realizar actividades productivas agropecuarias, sin embargo los productores tradicionales de maíz y arroz de ambos recintos no reconocen esta actividad como propia, al contrario de los productores sostenibles, quienes argumentan el cambio de



uso de suelo, en la necesidad de obtener 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 dejar los residuos de los cultivos en el suelo, porque entienden que estos funcionan 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.

- **Incentivos**

Los incentivos 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). 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.

- **Capacidad**

Capacidad, según Jones, (2002), están vinculada a los recursos disponibles que los individuos poseen con respecto a la tierra, mano de obra y capital. Sin capacidad, el objetivo de conservar o mejorar el recurso suelo, se hace más difícil de cumplir. Kuang et.al. (2019) encontraron que el capital de subsistencia de los agricultores juega un papel importante en la adopción de estrategias de adaptación. Específicamente, el capital natural y el capital social tienen un impacto positivo en las decisiones de los agricultores sobre las estrategias de adaptación al cambio climático. El capital humano y el capital físico tienden a promover la adopción de estrategias de adaptación al cambio climático por parte de los agricultores.

En este estudio, se presenta un análisis de capacidad en función de la tenencia de la tierra y la disponibilidad de capital y mano de obra 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 el argumento de Fraser (2004) que sostiene que la inseguridad de la tenencia de la tierra juega en contra a la conservación del suelo (Fraser, 2004). Sin embargo, no hay el sustento suficiente en este estudio 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 que esa disponibilidad está influenciada porque la mayor parte de los entrevistados utiliza mano de obra familiar que debe ser 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 facilitar la vida de las personas que deciden quedarse en la zona, ya que la edad no tiene un comportamiento lineal con la oferta de mano de obra. Es decir, cuando se es joven la oferta sube hasta un punto máximo en que empieza a disminuir (Ramírez & Foster, 2003).

7 Discusión

El presente estudio devela que los agricultores tienen 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 estos. Sin embargo, aquella conciencia de que la sedimentación ocurre como consecuencia de aquellos factores, no reconocen expresamente que ellos son parte de aquel proceso. 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.

A pesar de que existen indicadores biofísicos que evidencian la erosión en el área de estudio (ver Pacheco et al, 2020), tanto entre agricultores como extensionistas (según entrevistados), persiste una baja percepción y conocimiento de la erosión como un problema presente en el territorio que requiere un manejo integral. Esto se evidencia, por ejemplo, en que los agricultores aseguran recibir el consejo técnico de sembrar en dirección paralela a la pendiente.

Un estudio realizado por CEDIG y publicado en 1986, ya reporta que la siembra paralela a la pendiente conlleva a la erosión: *“por comodidad, los agricultores se ven tentados a trabajar en el sentido de la pendiente, hecho cargado de consecuencias. En particular, un arado paralelo a la línea de la pendiente se ve irremediablemente seguido por graves manifestaciones de erosión”*, y ofrece varias recomendaciones técnicas en manejo del suelo para prevenirla. El mismo estudio hace hincapié en que *“el mantenimiento de los campos por los campesinos parece, por lo tanto fundamental para su protección”*, y que de no existir el manejo adecuado *“el campesino (participantes del estudio) puede ver desaparecer o por lo menos desplazarse, un espesor de suelo de un metro más o menos”* (De Noni, 1986). Los resultados del presente estudio dejan entrever que dichas recomendaciones técnicas y sociales de estudios en las décadas pasadas, no han encontrado suelo fértil en los diferentes tomadores de decisión.

La evidente relación existente entre los aspectos sociales y técnicos del manejo del suelo para prevenir la erosión nos conlleva a la conclusión que sin una adecuada intervención en la percepción, el conocimiento,



las capacidades, e incentivos, toda estrategia técnica de conservación del suelo enfrentara barreras significativas desde su etapa de diseño a su etapa adopción e implementación.

8 Conclusión

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

- Desde la perspectiva de la percepción:

La percepción de los agricultores sobre la erosión del suelo es un factor social clave que juega un papel importante en la toma de decisiones sobre las prácticas de manejo de la tierra para controlar las pérdidas de suelo. La percepción afecta la selección y el uso continuado de prácticas de conservación del suelo (Pulido and Bocco, 2014). Por tanto, es imprescindible estudiar en mayor profundidad cuales son los factores que afectan la percepción de los agricultores respecto al origen e impacto de la erosión del suelo, a nivel individual así como colectivo, para que diseñar estrategias más sostenibles en el uso y manejo del suelo.

Los productores de cultivos tradicionales y sostenibles, en ambos sitios de estudio, no perciben a la erosión como tal, mucho menos reconocen su origen. Los líderes y las familias productoras no perciben pérdida de suelo o disminución en el rendimiento de los cultivos, o que existe sedimentación en los ríos y otros cuerpos de agua. 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. Dicho hallazgo es importante en la hora de diseñar estrategias de intervención, para incrementar la aceptación y adopción de las mismas por parte de los actores involucrados.

- Desde la perspectiva del conocimiento:

Amsalu y de Graaff, (2006) considera 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. La percepción y el conocimiento que tienen los agricultores respecto a la erosión juegan un papel importante en el reconocimiento del vínculo entre la erosión y la pérdida de servicios ecosistémicos.

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. Algunos



productores reconocen la 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.

A pesar de que los pobladores de los recintos Santa Lucía y Atascoso no identifican limitaciones en la provisión de servicios ecosistémicos como producto de la erosión, el riesgo existe. Dicho riesgo se origina, de entre otras causas, de 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.

- Desde la perspectiva de las capacidades:

Entre los pobladores de los Recintos Santa Lucía y Atascoso, es casi nulo el conocimiento de las 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, 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 otro lado, en el recinto Atascoso existen bajos en donde la gente siembra arroz y maíz, los entrevistados que producen estos cultivos, en algunas “lomititas” 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. Entre los productores tradicionales de maíz en Santa Lucía, la mayoría siembra de forma cruzada o perpendicular a la pendiente. argumenta su decisión de sembrar perpendicular a tener un manejo menos cansado y porque le da facilidad al momento de recoger la producción.

9 Mensaje clave del estudio para actores públicos y privados

La erosión es un problema de acción colectiva, por lo tanto, es imprescindible que se reconozca el conocimiento, percepción y capacidades de los actores públicos, privados y locales. El estudio participativo de la problemática de la erosión, utilizando métodos mixtos, puede develar importantes hallazgos respecto a las brechas en conocimiento, capacidades o de percepción de los actores claves. Por tanto, se sugiere integrar esta metodología en estudios futuros que permitan una visión más integral de la problemática y por ende la construcción conjunta de potenciales soluciones.



Desde el punto de vista del conocimiento, es importante que actores públicos como privados trabajen conjuntamente en la evaluación de los conocimientos locales para que constituyan la base de las estrategias diseñadas en materia de capacitación, incentivos, u otros mecanismos competentes al manejo del sostenible del suelo. Reconocer los conocimientos respecto al origen, consecuencias y manejo de la erosión a nivel local, debe considerarse clave para actores privados para el diseño de estrategias que se ajusten y orienten al objetivo común de la conservación del suelo.

De la misma manera, evaluar la percepción que tienen los diferentes actores, tanto locales, públicos, como privados, es esencial para que el objetivo de conservar el suelo, mediante diferentes mecanismos de manejo sostenible, llegue a ser un objetivo común. De esta manera, es posible llevar a cabo un proceso de concertación o negociación entre los involucrados en la práctica cotidiana y gestión del manejo del suelo.

La evaluación de las capacidades – desde un punto de vista de recursos disponibles para la gestión sostenible del suelo – es la base para hacer posible toda estrategia de intervención, tanto del ámbito del conocimiento como de la concientización.

La erosión, como mal común, tiene un impacto más allá de su área de origen, de manera particular en áreas ubicadas aguas abajo por los problemas de potabilización debido al incremento de la turbiedad del agua del río Daule, sedimentación y deposición de contaminantes químicos (pesticidas utilizados en la actividad agrícola aguas arriba). De no haber una conciencia colectiva entre los agricultores aguas arriba del papel crítico que juegan en estos procesos erosivos, su manejo, y sus consecuencias, la búsqueda de una estrategia para el bien común (tanto aguas arriba como aguas abajo) se verán aletargadas y ralentizadas.

Dicho lo anterior, evaluar los conocimientos, percepciones y capacidades de los diferentes actores claves, e integrarlos en el desarrollo de proyectos y normativas, es esencial para que los mismos sean adoptados de manera sostenible en el tiempo.



10 Referencias bibliográficas

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>

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>

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>

De Noni, G. (1986). Breve visión histórica de la erosión en el Ecuador. *Docum. de Invest*, 6, 59-67.

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>

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). Actualización del plan de desarrollo y ordenamiento territorial 2015 parroquia Noboa, Cantón 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.



Instituto Nacional de Estadística y Censos. (2015). Encuesta de superficie y producción agropecuaria [Online data]. [www.ecuadorencifras.gob.ec/ encuesta-de-superficie-y-produccion-agrop](http://www.ecuadorencifras.gob.ec/encuesta-de-superficie-y-produccion-agrop)

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/

Okoba, B. O. (2005). Farmers' indicators for soil erosion mapping and crop yield estimation in central highlands of Kenya.

Pacheco, H. A., Méndez, W., & Moro, A. (2019). Soil erosion risk zoning in the Ecuadorian coastal region using geo-technological tools. *Earth Sciences Research Journal*, 23(4), 293-302.

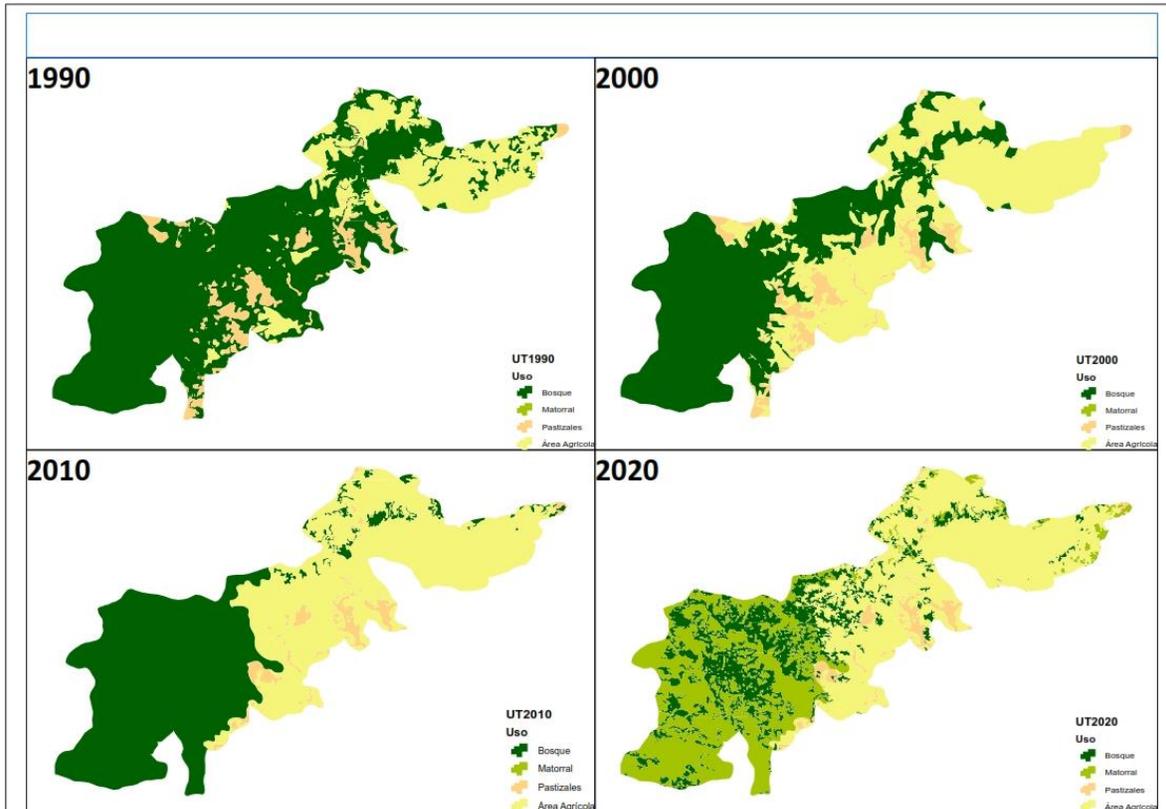
Ramírez, E. P., & Foster, W. (2003). Address: Casilla 228 Correo 22. In *Año* (Vol. 40).

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)

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>

11 Anexos

Anexo 1 Mapa de Análisis Multitemporal de cambio de uso del suelo de las microcuencas de la Subcuenca del Daule.



Anexo 2 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 conyuge				
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)		
23	Superficie de producción por recinto (ha)	Producción			
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	¿Si es mano de obra familiar, esta es remunerada econ	<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			
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	¿Si compra semilla certificada, a quién le compran?				
38	Tipo de fertilizante (químico u orgánico)	<input type="checkbox"/> Químico <input type="checkbox"/> Orgánico			
39	Tipo de Fungicida (químico u orgánico)	<input type="checkbox"/> Químico <input type="checkbox"/> Orgánico			
40	Tipo de Herbicida (químico u 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	¿Si 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	¿Si 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? Si 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 dirigir las?

Anexo 3 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 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 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				
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 o agroforestal)	
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
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
26	¿Sí es mano de obra familiar, esta es remunerada economicamente?	<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			
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			
42	Cantidad de fertilizante aplicado por ha/año				
43	Tipo de Fungicida (químico u 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			
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"/> Si <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	¿Si 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	¿Si 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 4 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 5 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%

