

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR**  
**Facultad de Economía**

**Disertación previa a la obtención del título de  
Economista**

***Valoración económica de los costos evitados en salud  
por el control biológico de plagas por murciélagos en el  
cantón “La Maná”, 2019.***

**Josué D. Erazo R.**  
**jdavidesdjg@gmail.com**

**Director: Jorge Salgado**  
**jasalgado@puce.edu.ec**

Quito, febrero de 2020

## **Resumen**

La presente investigación pretende otorgar un valor a los servicios que otorga el medio ambiente, en específico, los servicios de los murciélagos. Estos servicios son control de plagas, polinización, dispersión de semillas y producción de abono. El centro del estudio es el servicio de control de plagas y su apoyo para reducir gastos en agricultores, estudios ya realizados indican que se sustituye parcialmente el uso de plaguicidas gracias al control de plagas que otorgan los murciélagos. Con un enfoque profundo en la persona, no solamente se deja de gastar en plaguicidas (enfoque de producción) sino que, también los individuos se ven beneficiados al no incurrir en gastos de salud por no estar en contacto con plaguicidas. En primer lugar se analizó la cadena causal del beneficio del control de plagas provisto por murciélagos en la salud de los agricultores; en segundo lugar se analizaron datos de salud del cantón de estudio para entender patrones de enfermedades, y finalmente se analizaron y computaron los datos de campo obtenidos por el equipo investigador, tanto entrevistas, encuestas y trabajo de campo, donde los resultados muestran que existe apoyo del control de plagas de murciélagos en los gastos de salud de los hogares.

**Palabras clave:** Valoración ambiental, murciélagos, salud, costos evitados.

## **Abstract**

The present investigation tries to give an approach to the value of the services that the environment grants, specifically, the services of the bats. These services are pest control, pollination, seed dispersal and fertilizer production. The center of the study is the pest control service and its support to reduce expenses in farmers, studies already carried out, indicate that the use of pesticides is partially replaced due to the control of pests granted by bats. With a deep focus on the person, not only do they stop spending on pesticides (production approach) but also individuals benefit from not incurring health expenses because they are not in contact with pesticides. First, the causal chain of pest control benefit provided by bats in farmers' health was analyzed; Secondly, health data from the study place were analyzed to understand disease patterns, and finally the field data obtained by the research team, such as interviews, surveys and field work, was analyzed and computed to finally show that there is support in household health expenses thanks to the service provided by bats.

**Keywords:** Environmental value, bats, health, avoided costs.

*A mis padres, que han depositado su confianza en mi*  
*A mis hermanos, que son la razón de mejorar cada día*  
*A mis amigos, que fueron luz en tiempos difíciles*  
*A mi director, por la infinita paciencia, constancia y ánimos hacia mi persona*

***Valoración económica de los costos evitados en salud  
por el control biológico de plagas por murciélagos en  
el cantón “La Maná”, 2019.***

Introducción .....	8
Preguntas y objetivos .....	10
Pregunta General .....	10
Preguntas específicas .....	10
Objetivo General .....	10
Objetivo Específicos .....	10
Metodología .....	11
Estrategia de investigación .....	11
Diseño de la investigación.....	11
Fuentes de información .....	12
Fundamentación teórica .....	13
Capítulo I: Mecanismos de control de plagas alternativos .....	16
Capítulo II: Análisis descriptivo: la salud en “La Maná” .....	22
La Maná.....	22
Plataforma de registro de atención en salud.....	29
Capítulo III: Costos evitados por el control de plagas de murciélagos.....	35
Comparación de espacios según su cercanía al bosque .....	46
Análisis econométrico .....	55
Valoración del costo evitado en salud .....	58
Conclusiones .....	60
Bibliografía .....	62
Anexos:.....	64

## ***Índice de tablas***

Tabla 1 Variables de investigación.....	13
Tabla 2 Uso de suelo en "La Maná" .....	22
Tabla 3 Empleo en "La Maná" .....	23
Tabla 4 Ocupación de sectores en "La Maná" .....	24
Tabla 5 Cultivos en "La Maná" .....	25
Tabla 6 Afectaciones a cultivos en "La Maná".....	25
Tabla 7 Plaguicidas autorizados por Agrocalidad.....	26
Tabla 8 Epidemias en "La Maná" .....	27
Tabla 9 Causas de decesos en "La Maná" .....	28
Tabla 10 Afectaciones según sistema, PRAS .....	32
Tabla 11 Diagnósticos relacionados directamente con el contacto con pesticidas, PRAS.....	34
Tabla 12 Especies encontradas por redes de neblina.....	35
Tabla 13 Especies encontradas en monitoreos acústicos .....	36
Tabla 14 Grupo etario de encuestados .....	37
Tabla 15 Integración del hogar de encuestados.....	39
Tabla 16 Variables del modelo.....	55
Tabla 17 Explicación de variables multinomiales .....	55
Tabla 18 Resultados de regresión para enfermedad .....	57
Tabla 19 Coeficientes según enfermedad.....	57
Tabla 20 Costos por enfermedades .....	58
Tabla 21 Costos de enfermedades en Guasaganda .....	58
Tabla 22 Costos de enfermedades en La Maná; Chipehamburgo.....	59
Tabla 23 Costo evitado promedio .....	59

## ***Índice de figuras***

Figura 1 Metodología de investigación .....	12
Figura 2 Categorías y métodos de valoración ambiental.....	14
Figura 3 Externalidad positiva y acción del gobierno .....	17
Figura 4 Ecolocación de murciélago .....	18
Figura 5 Dos espacios de producción.....	19
Figura 6 Parroquias de "La Maná".....	21
Figura 7 Población del cantón "La Mana", 2019 .....	24
Figura 8 Casos en la PRAS según localización .....	29
Figura 9 Especialidades de médicos en "La Maná" .....	29
Figura 10 Casos según sexo, PRAS.....	30
Figura 11 Casos según sexo y localización, PRAS .....	31
Figura 12 Grupos etarios, PRAS.....	31
Figura 13 Afiliación al seguro, PRAS .....	32
Figura 14 Casos según enfermedades y localización, PRAS .....	33
Figura 15 Porcentaje de enfermos según localización, PRAS 2019.....	34
Figura 16 Encuestados según localización .....	37
Figura 17 Encuestados según sexo .....	38
Figura 18 Nivel de educación de los encuestados.....	38
Figura 19 Autoidentificación de encuestados .....	39
Figura 20 Fuente de agua de encuestados.....	40
Figura 21 Tratamiento del agua de encuestados.....	40
Figura 22 Existe un cultivo cerca de su vivienda.....	41
Figura 23 Se dedican a la producción agrícola .....	41
Figura 24 Fruto de producción de encuestados .....	42
Figura 25 Control de plagas en cultivos de encuestados .....	42
Figura 26 Manera del encuestado de eliminar desechos .....	43
Figura 27 Protección al aplicar pesticidas .....	44
Figura 28 Encuestados que se enfermaron en 2019.....	44
Figura 29 Enfermos por grupos seleccionados .....	45
Figura 30 Presencia de murciélagos según grupos.....	46
Figura 31 Comparación según grupo etario.....	47
Figura 32 Comparación según niveles educativos .....	47
Figura 33 Comparación según sexo.....	48
Figura 34 Comparación según fuente de agua .....	48
Figura 35 Comparación según tratamiento de agua.....	49
Figura 36 Comparación según cercanía de cultivo.....	50
Figura 37 Comparación según producción agrícola .....	50
Figura 38 Comparación según control de plagas.....	51
Figura 39 Comparación según manejo de desechos .....	52
Figura 40 Comparación según protección al aplicar control químico .....	52
Figura 41 Comparación según condición enfermo .....	53
Figura 42 Comparación según tipo de enfermedad.....	54
Figura 43 Comparación según presencia de murciélagos.....	54

## ***Introducción***

Los ecosistemas brindan bienes y servicios para al ser humano. Éstos consisten en flujos de materiales, energía e información que se desprenden del capital natural, que en combinación con un proceso de transformación y otras formas de plétora inciden en el bienestar humano (Constanza et al., 1997).

Los murciélagos, como parte del ecosistema, producen varios servicios ecológicos que benefician a los cultivos, tales son: control de plagas, polinización, dispersión de semillas y producción de abono (Kasso & Balakrishnan, 2013). Como control de plagas, los murciélagos insectívoros se alimentan de plagas que afectan a los cultivos, principalmente larvas, escarabajos y gusanos. A diferencia de las aves, en el servicio de polinización, los murciélagos no cuentan con picos largos para realizar esta actividad, sin embargo, poseen una lengua larga, la cual controlan totalmente y les permite recolectar y transportar el néctar, especialmente en plantas que dan frutos como el plátano y el mango. En lo referente al servicio de dispersión de semillas, los murciélagos transportan semillas de los frutos de un área a otra; y finalmente como servicio de producción de abono, producen guano, el cual es rico en nutrientes como el fósforo y nitrógeno.

De la misma manera en la que existen servicios para controlar plagas provistas por el ecosistema, el ser humano también ha desarrollado alternativas para hacerlo. Los pesticidas son químicos orgánicos sintéticos destinados para: (i) prevenir, destruir, repeler o mitigar cualquier plaga, (ii) regular plantas (controla su periodo de floración), defoliante (genera pérdida de hojas en las plantas) o desecante (seca los tejidos vivos de plantas); y (iii) uso como estabilizador de nitrógeno. (EPA, s.f.)

Los pesticidas, sin embargo, tienen efectos secundarios al ser utilizados, por ejemplo: la contaminación de suelo, contaminación del agua superficial, reducción de la fertilidad del suelo, contaminación del agua subterránea y efectos nocivos sobre la salud humana (Aktar, 2009). Esta investigación estará centrada en el servicio de control de plagas de los murciélagos y sus costos evitados socio-ambientales. Estos mamíferos, al brindar este servicio eliminan la necesidad de usar pesticidas para mantener las plagas lejos de los cultivos.

Al limitar el uso de pesticidas por el servicio de control de plagas de murciélagos, también se eliminan los efectos negativos que tienen los pesticidas sobre la salud, el suelo y el agua, de manera que no solo este servicio representa un ahorro en términos de no comprar pesticidas. También representa un ahorro en términos de gasto en medicinas y hospitales, y una ganancia en el mantenimiento en la productividad del suelo, que no es reducida por el uso de

pesticidas, como también del agua. Estos gastos que no entran en un esquema contable de un negocio, son importantes porque representan un ahorro para quien se preocupa acerca de estas cuestiones sociales, y quien debe promover acciones para el mantenimiento de ecosistemas que brinden beneficios como los ya mencionados.

Algunos servicios de los ecosistemas se producen y consumen de manera tal que son susceptibles de una valoración económica (por ejemplo, productos como alimentos o madera), pero otros (como la formación de suelos y el ciclo de nutrientes) no lo son, aunque su valor puede expresarse a través de los servicios valorados que ellos apoyan (Abson & Termansen, 2011). En el caso de los murciélagos, los servicios que producen deben ser valorados a través de los servicios que ellos apoyan y no como un servicio como tal que se intercambien en un mercado.

La relatora especial sobre el derecho a la alimentación, Hilal Elver, y el relator especial sobre tóxicos, Baskut Tuncak, expusieron ante el Consejo de Derechos Humanos en Ginebra, que los estándares ampliamente divergentes de producción, uso y protección de plaguicidas peligrosos en diferentes países están creando estándares dobles, que están teniendo un serio impacto en los derechos humanos. Los relatores especiales señalaron que las investigaciones muestran que los plaguicidas son responsables de aproximadamente 200,000 muertes por intoxicación aguda cada año. El número elevado de muertes, alrededor del 99%, se produjo en países en desarrollo donde las reglamentaciones de salud, seguridad y medio ambiente eran más débiles (ONU, 2017).

En 2018 fue aprobado el proyecto de investigación “Evaluación del control biológico de plagas provisto por murciélagos en zonas agrícolas del Ecuador” en la PUCE, el cual tiene como objetivo la valoración económica de los servicios ecosistémicos de los murciélagos proyecto que está conformado por dos investigadores de la facultad de economía y una investigadora de la facultad de biología. En un primer momento se obtienen datos de la investigación realizada por la facultad de biología, que sirven de insumos para la investigación de Ramiro Pozo, investigador de la facultad de economía, que busca encontrar los costos evitados privados de los agricultores por el servicio de control biológico de plagas por murciélagos, y de la mano con ésta investigación, se plantea la valoración de costos evitados en salud por el control biológico de plagas por murciélagos, idea central de la presente disertación, que complementa a esta línea de trabajo, aunque no se integra en los objetivos específicos del proyecto de investigación.

## ***Preguntas y objetivos***

### ***Pregunta General***

¿Cuál es el valor económico de los costos evitados en salud por el control de plagas de murciélagos en zonas agrícolas del cantón La Maná?

### ***Preguntas específicas***

¿Qué patologías están relacionadas con el control químico de pestes en espacios agrícolas del cantón La Maná?

¿Cuáles son las diferencias en salud más significativas entre personas que viven en un espacio del cantón La Maná beneficiado por el control de plagas de los murciélagos y otros que emplea un control químico de pestes?

¿Qué métodos pueden emplearse para valorar económicamente las diferencias en salud entre zonas beneficiadas por el control biológico de plagas provisto por los murciélagos en el cantón La Maná?

### ***Objetivo General***

Computar al valor económico de los principales costos evitados en salud por el control de plagas de murciélagos en zonas agrícolas del cantón La Maná.

### ***Objetivo Específicos***

Identificar las patologías que están relacionadas con el control químico de pestes en espacios agrícolas del cantón La Maná.

Contrastar las características en salud más significativas entre personas que viven en un espacio del cantón La Maná beneficiado por el control de plagas de los murciélagos y otros que emplea un control químico de pestes.

Desarrollar instrumentos para valorar económicamente las diferencias en salud entre zonas beneficiadas por el control biológico de plagas provisto por los murciélagos en el cantón La Maná.

## ***Metodología***

### ***Estrategia de investigación***

La presente investigación tiene un carácter mixto (cuantitativo mixto), debido que los datos utilizados para realizar el análisis serán cuantitativos y cualitativos, con el objetivo de tener una visión más completa acerca del fenómeno y captar la percepción de los actores que interactúan con él. Será una investigación que utilizará una técnica deductiva con la finalidad de demostrar que como estudios que ya han sido realizados, los murciélagos brindan el servicio de control de plagas en el Ecuador y representan una externalidad positiva hacia las personas que se benefician de su actividad. El análisis de los datos será descriptivo ya que la obtención de los datos y el objeto de estudio no permiten conseguir una base de datos grande.

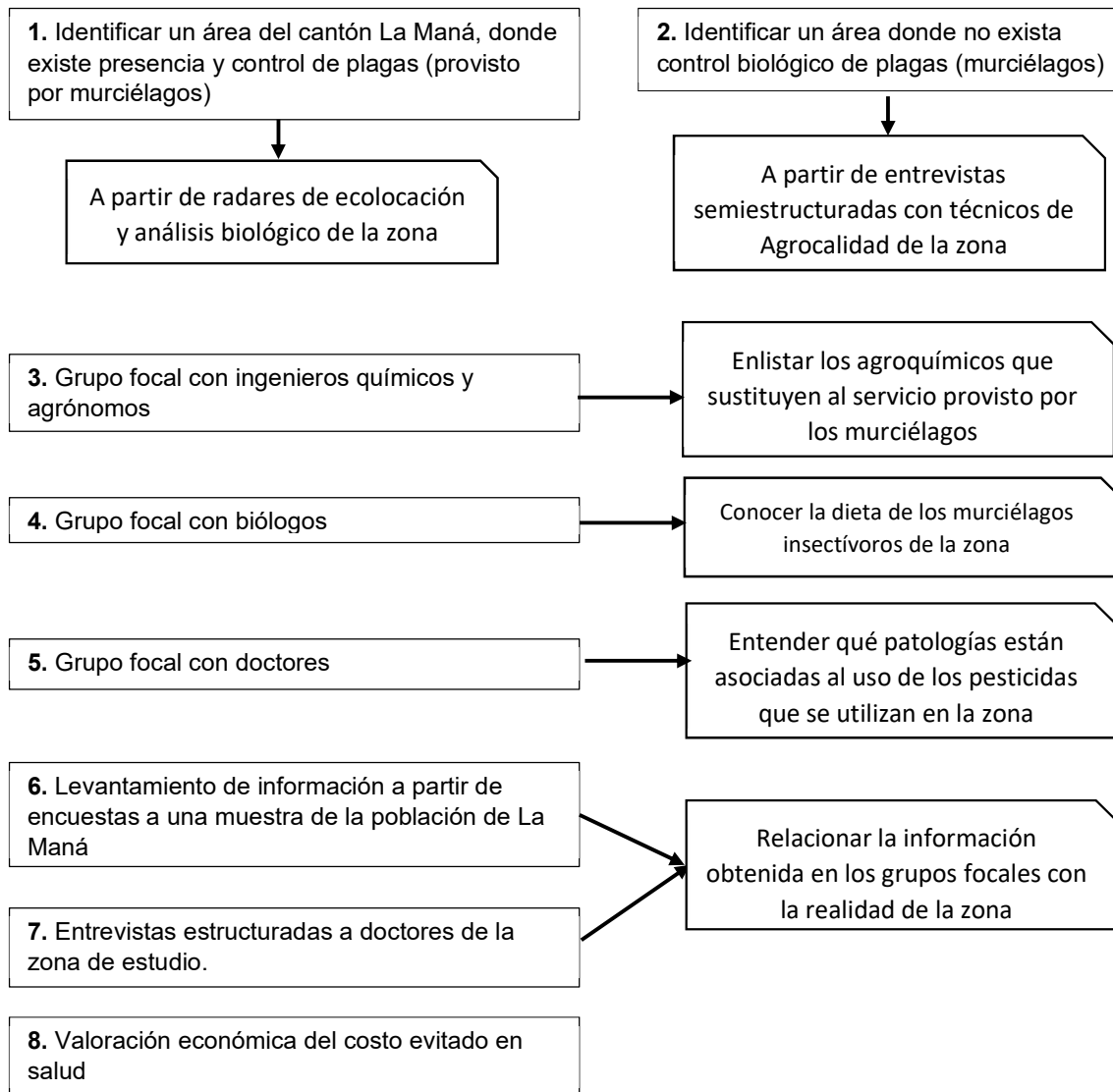
### ***Diseño de la investigación***

Primeramente, se identificarán los principales costos evitados socio-ambientales por los servicios de control de plagas de murciélagos en zonas agrícolas mediante la revisión de literatura y estado del arte, para obtener una idea acerca de la manera de abordar el fenómeno en el caso de estudio, y así desarrollar un instrumento que permita conocer profundamente al objeto de estudio.

En un segundo momento en base a la información obtenida, se podrá realizar un análisis que contraste las diferencias socio-ambientales más significativas entre un espacio beneficiado por el control de plagas de los murciélagos y otro que emplee un control químico de pestes, con el fin de lograr separar estos distintos procesos productivos.

Con el análisis descriptivo realizado, se procederá a organizar los datos de manera que sea posible valorar económicamente a los servicios ambientales provistos por los murciélagos mediante el control de plagas en la zona de estudio.

**Figura 1 Metodología de investigación**



Elaboración: Josué Erazo

### **Fuentes de información**

La fuente de información es primaria, se realizarán salidas de campo para obtener los datos necesarios en colaboración con biólogos y doctores que aportarán con la información más detallada acerca de las características físicas de los murciélagos de la zona.

Se realizaron grupos focales a actores que tengan estrecha relación con las variables a estudiar y se complementará ésta información con encuestas realizadas a la población de estudio. Y se cuenta con la implementación de una encuesta y registros cantonales de salud

**Tabla 1 Variables de investigación**

<b>Variabes</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Descripción</b>
Pesticidas	Nivel de uso de pesticidas	Número y veces de utilización de pesticidas
Salud	Percepción de enfermedades	Indica cómo se sienten físicamente las personas en el momento de la entrevista
	Protección de pesticidas	Analiza la manera en la que los entrevistados se protegen al utilizar pesticidas
Murciélagos	Cantidad de murciélagos	Cuenta de murciélagos de la zona
	Percepción de murciélagos	Presenta como se sienten los entrevistados en relación a los murciélagos

Elaboración: Josué Erazo

## ***Fundamentación teórica***

A través de esta tesis, se pretende estudiar la incidencia del medio ambiente, principalmente de los murciélagos, sobre los costos en salud que enfrenta un agricultor de “La Maná” mediante el análisis de costos evitados para la medición del valor económico total, teoría que descansa en la rama de la economía ambiental. De esta manera es pertinente clarificar los conceptos bases sobre los cuales girará esta investigación.

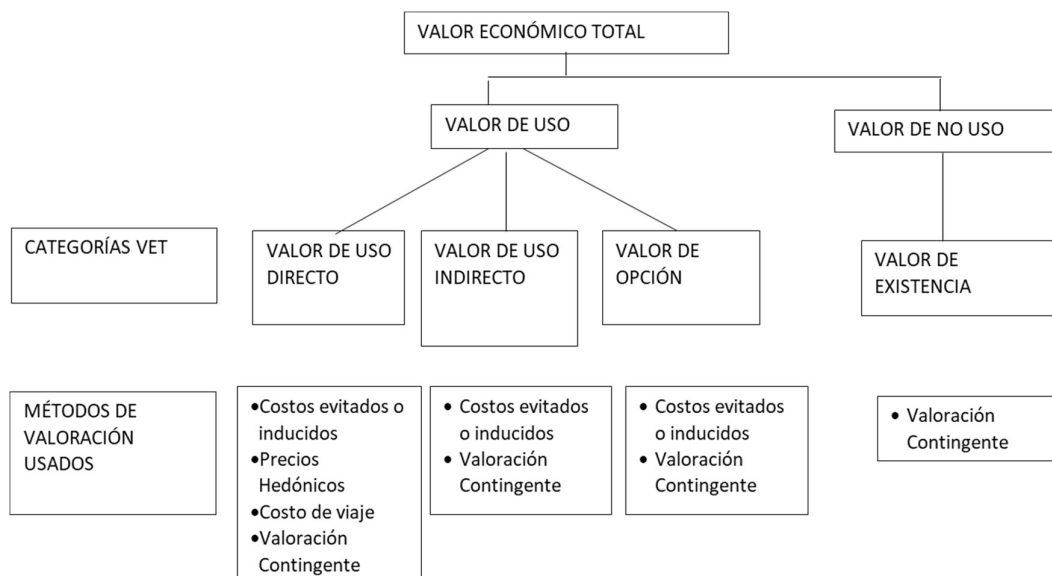
La economía ambiental es la rama del análisis económico que aplica los instrumentos de la economía al área del medio ambiente. Es decir, analiza las problemáticas ambientales con herramientas económicas, reconoce las fallas del mercado y busca corregir las externalidades ambientales negativas al asignarles un valor económico. La economía ambiental busca optimizar la explotación de los recursos naturales para alcanzar un estado de ‘contaminación óptima’, para hacerlo, brinda información acerca de: las causas económicas de un problema ambiental; los costos que supone la pérdida de recursos naturales o ambientales; y análisis económico de las medidas que podrían tomarse para revertir el proceso de degradación ambiental (Svartzman, 2015).

Contrario a este enfoque, la economía ecológica es una corriente del pensamiento económico cuya principal característica es su carácter transdisciplinario, derivado de la necesidad de estudiar la relación entre los ecosistemas naturales y el sistema económico, lo que demanda la participación no sólo de economistas, sino también de estudiosos de la naturaleza y otras disciplinas (Foladori, 2002). Por lo tanto, la economía ecológica, gracias a su carácter holístico, analiza de mejor manera la problemática ambiental, sin embargo, no ha desarrollado métodos cuantitativos que ayuden a dar una idea de la manera en la cual incide el ser humano en el medio ambiente o viceversa.

Los bienes y servicios ambientales pueden poseer un valor diferente para cada individuo y grupo de personas. La agregación de los distintos valores marginales por debajo de algún tipo de umbral mínimo es el Valor Económico Total. La terminología y la

clasificación de los distintos elementos que componen el Valor Económico Total varían ligeramente entre analistas, pero generalmente incluye al Valor de Uso y al Valor de No Uso (Penna & Cristeche, 2008).

**Figura 2 Categorías y métodos de valoración ambiental**



**Fuente:** Penna & Cristeche, (2008)

**Elaboración:** Josué Erazo

Los Valores de Uso se refieren al valor de los servicios del ecosistema que son empleados por el hombre con fines de consumo y de producción. Engloba a aquellos servicios del ecosistema que están siendo utilizados en el presente de manera directa o indirecta. Los Valores de Uso directos se asocian con la generación de productos, es decir representan una variación en el stock de capital ambiental. Por otro lado, los Valores de Uso Indirectos, se asocian a los servicios ambientales derivados de las funciones de soporte de los ecosistemas y que pueden considerarse como requisitos naturales o insumos intermedios para la producción de bienes y servicios finales.

El método de costos evitados o inducidos se basa en los costos que incurren las personas para evitar los posibles daños causados por la pérdida de los servicios que prestan los recursos naturales, sirve para estimar el Valor de Uso Indirecto, este método corresponde al típico caso en que el bien o servicio ambiental bajo análisis no se comercia en el mercado, pero está relacionado con un bien que sí lo es, o sea, que posee un precio; y que el vínculo entre ambos radica en ser sustitutos en el marco de una determinada función de producción o bienestar (Penna & Cristeche, 2008).

Un estudio de Gandara, Correa y Hernández en México (2005) obtiene que, en resumen, se tiene que para los cultivos de sorgo, maíz, cítricos y nuez el costo del control químico de las principales plagas varía entre los \$25.8 y los \$32.9 millones de pesos. En una función de sustitución parcial, una proporción de esta cantidad puede ser atribuida al valor económico del servicio de control de plagas ofrecido por la colonia de murciélagos *Tadarida brasiliensis*. Basados en estudios realizados en Texas en 2005, estiman que con un grado de sustitución de entre el 25% y 50% para sorgo, maíz, nuez y cítricos, el

valor económico del servicio de control de plagas aquí planteado estuvo en un rango entre los \$6.5 y \$16.5 millones de pesos en ese año.

En este caso se puede constatar como el servicio de control de plagas de los murciélagos beneficia parcialmente a la producción de sorgo, maíz, cítricos y nuez, es decir los murciélagos se desempeñan como un factor en la función de producción que sustituye al factor agroquímico, y es un factor que no se ve reflejado en una función de costos privada.

Los autores mencionan que es necesario tomar en cuenta el beneficio privado asociado al servicio de los murciélagos, sin embargo, para precisar la valoración económica es importante indagar acerca de los problemas que implica el uso de pesticidas, y también son evitados gracias a este servicio, los cuales son la degradación del suelo y la afectación a la salud de los agricultores.

En relación a la afectación de los pesticidas en la salud de los agricultores interviene entonces otra de las ramas de la economía para precisar en la valoración la cual es la economía de la salud. La economía de la salud es un campo de investigación cuyo tema es el uso óptimo de los recursos para el cuidado de los enfermos y la promoción de la salud. Su tarea es evaluar la eficiencia de la organización de los servicios de salud y sugerir formas de mejorar esta organización. (Mushkin, 1958)

De la misma manera Cuyler (2014) propone que la economía de la salud es la aplicación de la teoría económica a los problemas asociados a la salud y los servicios de salud, como tales comprende: el significado y medida del estado de salud, la producción de salud y sus servicios, salud pública, análisis costo beneficio y costo efectividad, mercados de salud, entre otros.

En mercados de salud, lo que se propone es valorar económicamente a la salud, Anderson et al. (2014) discuten acerca de varias maneras de realizar esta valoración en relación a los pesticidas, proponen que la mejor valoración de los riesgos de los pesticidas se basa en la noción de que los individuos son los mejores jueces de su propio bienestar. Por lo tanto, el valor monetario de un cambio en el nivel de riesgo debe reflejar las preferencias y percepciones de las personas que están expuestas al riesgo. Sin embargo, para concatenar la metodología de costos evitados con el marco teórico de salud es posible relacionar el bien que se transa en el mercado (tratamiento o medicinas para hacer frente a enfermedades asociadas al uso de pesticidas) para obtener una aproximación al valor económico del servicio de los murciélagos.

## **Capítulo I: Mecanismos de control de plagas alternativos**

Desde la teoría económica, se reconoce que el mercado presenta inconsistencia para asignar los recursos de manera eficiente, Sidgwick (1885) ya detallaba que existían fallos de mercado, los cuales no permiten que una asignación de recursos por parte del mercado maximice el bienestar común. Entre estos existen seis tipos básicos de fallos de mercado: competencia imperfecta, bienes públicos, externalidades, mercados incompletos, información imperfecta, paro y otras perturbaciones económicas. (Stiglitz, 2000)

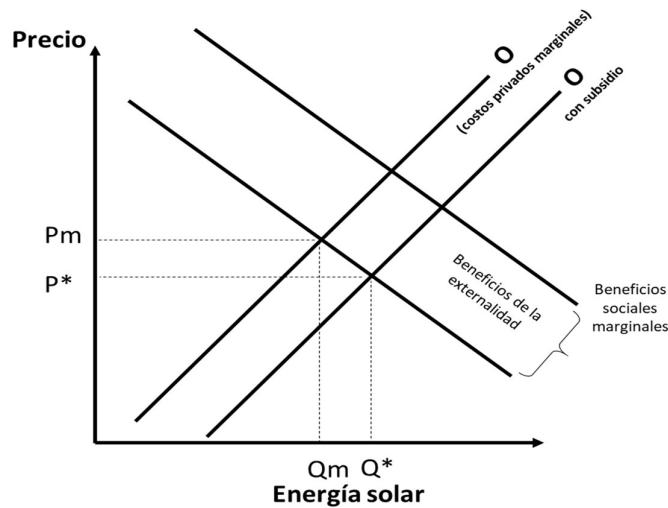
Las externalidades son los efectos externos que se producen de la relación entre dos o más individuos, y afectan a una tercera parte que no estaba involucrada dentro de la primera relación, estas pueden ser positivas o negativas dependiendo del impacto que exista hacia la tercera parte (Pigou, 1920). En relaciones económicas, esta tercera parte no es compensada, ni debe pagar por la externalidad, es decir, ve afectada su función de producción, sin embargo, no existe un precio o costo que justifique los resultados de su existencia. En el entorno natural varios actores se interrelacionan, produciendo entre ellos beneficios y perjuicios, sin embargo, estas externalidades no tienen asignadas un precio, porque no existe un mercado que los intercambie.

Varian (1987) destaca de manera clara que la característica crucial de las externalidades es que los bienes que dan origen a aquéllas, interesan a los individuos, pero no se venden en mercados organizados, y ejemplifica que no existe un mercado de música alta a las tres de la madrugada, ni de humo de cigarrillos baratos, ni de vecinos con hermosos jardines de flores. Es esta ausencia de mercados de externalidades la que plantea problemas.

En general, se plantean ejemplos de externalidades negativas para corregir los fallos de mercado asignándoles un precio para que exista un mercado en el que sea factible su intercambio. En las relaciones biológicas, se presentan externalidades positivas también, que benefician a todos los actores, estén incluidos dentro de la primera relación, o no. Consecuentemente, no existe un esfuerzo o preocupación por brindar un valor a estas externalidades, no obstante, ante el desgaste del medio ambiente consecuencia del cambio climático, las externalidades positivas que se generan pierden espacio, y es entonces necesario realizar esfuerzos en el sentido de valoración para preservación.

Harris y Roach (2013) ejemplifican un mercado con externalidad positiva en la cual se recibe más de un bien con un nivel dado de oferta, y sugieren que, en el caso de una externalidad positiva, la política más común para corregir la ineficiencia del mercado es un subsidio. Un subsidio es un pago a un productor para proporcionar un incentivo para que produzca más de un bien o servicio. Un subsidio efectivamente reduce el costo de producir algo y en consecuencia aumenta su oferta.

**Figura 3 Externalidad positiva y acción del gobierno**



Fuente: Harris & Roach, (2013)  
Elaboración: Josué Erazo

Existe una teoría biológica pensada para la naturaleza, dicha teoría es conocida como “balance de la naturaleza”, se basa en la idea de que la naturaleza se encuentra en equilibrio cuando las partes interdependientes (especies) que conforman un ecosistema, interactúan de manera óptima y estable en el tiempo, garantizando así que exista un ciclo que se reproduce. Cuando existe una alteración al equilibrio, las especies se adaptan, de tal manera que se conforma un equilibrio similar al anterior. (Zimmerman, 2007)

Tal es el caso de los monocultivos. En los bosques coexisten una gran variedad de fauna y flora, sin embargo, el efecto de separar un solo tipo de planta o un solo tipo de animal y afectar el estado de equilibrio, significa que, de la misma manera, la naturaleza tratará de equilibrarse. Por ejemplo, si existen animales que se alimentan de una planta, y esa planta coexiste en un lugar con varios tipos de plantas, la población de estos animales no será abundante, sino que tendrá relación con la población de la planta de su alimento. Entonces, el efecto de plantar monocultivos, significaría de la misma manera, un incremento de la población de animales que son depredadores de esta planta.

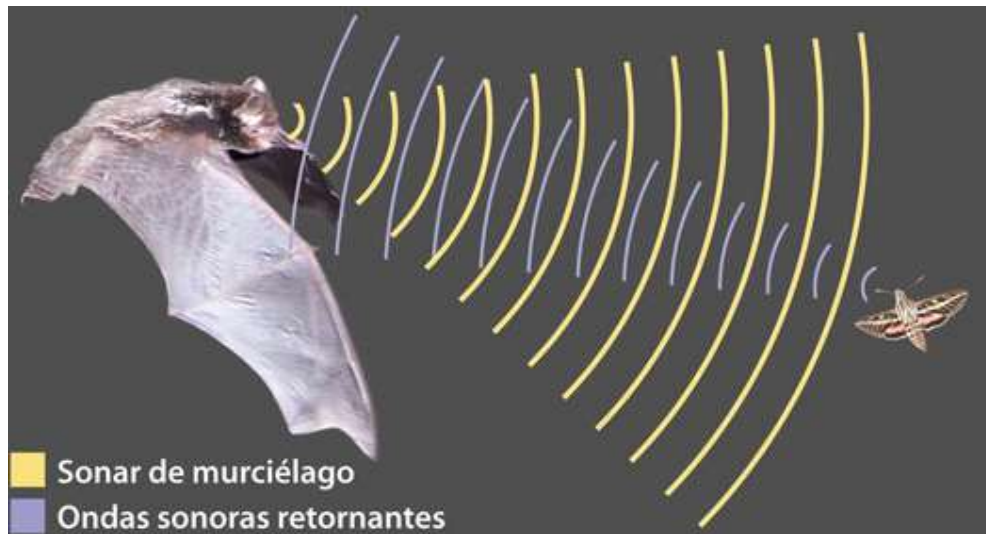
Para hacer frente al ajuste de la naturaleza, los seres humanos han creado varios tipos de respuestas, tales como: pesticidas, fungicidas, insecticidas, semillas modificadas genéticamente, etc., para de esa manera garantizar la producción de un solo tipo de planta, estas respuestas vendrían a ser los mecanismos de control de plagas clásicos. Sin embargo, pese a estos esfuerzos, donde el espacio natural es abundante, la naturaleza todavía logra adaptarse y equilibrar el ecosistema. Como mecanismo de control de plagas alternativo, se enlistan los mecanismos de origen natural, como pueden ser: multicultivos, depredadores de plagas, bioplaguicidas, etc.

Los murciélagos se encuentran dentro de los mecanismos alternativos, son parte de los actores del equilibrio natural, los servicios que brindan son varios (dispersión de

semillas, provisión de abono), empero, los murciélagos del tipo insectívoro brindan un servicio en especial, el control de plagas.

Para atrapar sus presas, los murciélagos utilizan la ecolocalización, que consiste en emitir señales de alta frecuencia (principalmente ultrasónicas) y analizar los ecos que regresan para detectar, caracterizar y localizar los objetos reflejados. Otro uso de la ecolocalización es el de orientación en el espacio, es decir, para determinar su posición en relación con el entorno productor de eco. Así, los murciélagos usan la ecolocalización para detectar, identificar y localizar presas. (Schnitzler y Kalko, 2001)

**Figura 4 Ecolocación de murciélago**



Fuente: ASU, (2017)

Elaboración: Deviche Sabine

Como muestra de evidencia, se han encontrado varias especies de plagas agrícolas, en las dietas de los murciélagos, basadas en la identificación de fragmentos de insectos en muestras fecales y contenidos estomacales. Estos insectos incluyen, entre otros, escarabajos, saltamontes, gorgojo del roble asiático y el chinche verde. (Kunz, et al, 2011)

A pesar de que la naturaleza provea mecanismos para equilibrar el exceso de plagas, la reducción de ella, a causa del crecimiento de la población, provoca que la fuerza de equilibrio pierda peso, por lo que este tipo de soluciones se convierte inviable en las urbes, espacios donde la naturaleza se encuentra presente, pero de manera escasa. Aunque en medio de las ciudades no existan cultivos, en las periferias si existen, pero estas se encuentran muy afectadas por la cercanía con la ciudad, por lo que, el mecanismo de control natural se puede encontrar donde las ciudades no tengan influencia en el ecosistema.

Esfuerzos realizados para evaluar los servicios ambientales, se presentan únicamente en espacios cercanos a bosques. Tal es el caso de Carreck y Williams (1998) que evalúan el valor económico de las abejas, y se centran en los cultivos herbáceos, frutales y de semillas a los que se sabe que los apicultores mueven las colonias de abejas para polinización; O el caso de Puig-Monserrat et al. (2015) que llevaron a cabo el estudio de valoración económica de servicios provistos por murciélagos dentro del Parque Natural de EbreDelta, Cataluña, que es uno de los más grandes deltas en Europa.

En el caso específico de los murciélagos, al controlar las plagas, generan varias externalidades. En primer lugar, se puede evidenciar una reducción en los costos del mecanismo químico de control de plagas que se encuentran dentro de la función de producción, al sustituirse (evitarse) por costos del mecanismo alternativo de control de plagas. En segundo lugar, los agricultores no solo asumen una estructura de gastos en el ámbito privado, sino que, también se encuentran frente a una estructura de gastos personales que está afectada por el servicio de los murciélagos, pues, consecuencia de la utilización de pesticidas, se generan externalidades negativas hacia la salud de los agricultores, y conlleva a que exista un rubro en la estructura de gastos personales de los agricultores para hacer frente a estas externalidades que pueden ser sustituidas (evitadas) por el control biológico de los murciélagos.

Gracias a estos servicios, se plantea la diferencia entre dos espacios que dadas sus características deberían considerar la misma función de producción, sin embargo, tienen una función de producción diferente considerando su localización geográfica, pues los actores que se encuentran en un espacio cercano a un bosque se ven beneficiados de servicios ecosistémicos. Los servicios ecosistémicos no son valorados, por lo tanto, no están incluidos en la función de producción, existen costos más bajos, y esto invisibiliza la importancia que tiene la preservación del medio ambiente.

**Figura 5 Dos espacios de producción**



Elaboración: Freepik

$$i = 1,2$$

$$\pi_1 = Pq_1 - C_1q_1 \quad C_1 = C_{pest}$$

$$\pi_2 = Pq_2 - C_2q_2 \quad C_2 = C_{pest} - C_{mur}$$

$$C_1 > C_2$$

Como se denota en el beneficio de los agricultores, el agricultor no.1 no cuenta con el beneficio del servicio de los murciélagos (disminución de costo), por lo que, su costo en pesticidas es más alto que el del agricultor no. 2 (que cuenta con el beneficio de control de plagas de los murciélagos). De esta manera se debería representar las situaciones de ambos tipos de agricultores, sin embargo, el componente **Cmur** no se contabiliza dentro de la función de costos del agricultor no.2, ya que como se ha mencionado anteriormente, no se transa en un mercado, y no existe un valor para tenerlo en cuenta.

Dentro de los gastos personales que enfrentan los agricultores, se debe realizar la misma distinción, puesto que los pesticidas generan externalidades negativas y gastos para hacer frente a las mismas, estas se pueden compensar, con control biológico de plagas.

$$i = 1,2$$

$$U_1 = I_1 - G_1 \quad G_1 = G_{\text{medic.}_1} + G_{\text{alim.}} + G_{\text{vest.}} + G_{\text{cenferm.}_1} + G_{\text{oport.}_1}$$

$$U_2 = I_2 - G_2 \quad G_2 = G_{\text{medic.}_2} + G_{\text{alim.}} + G_{\text{vest.}} + G_{\text{cenferm.}_2} + G_{\text{oport.}_2}$$

$$G_1 > G_2$$

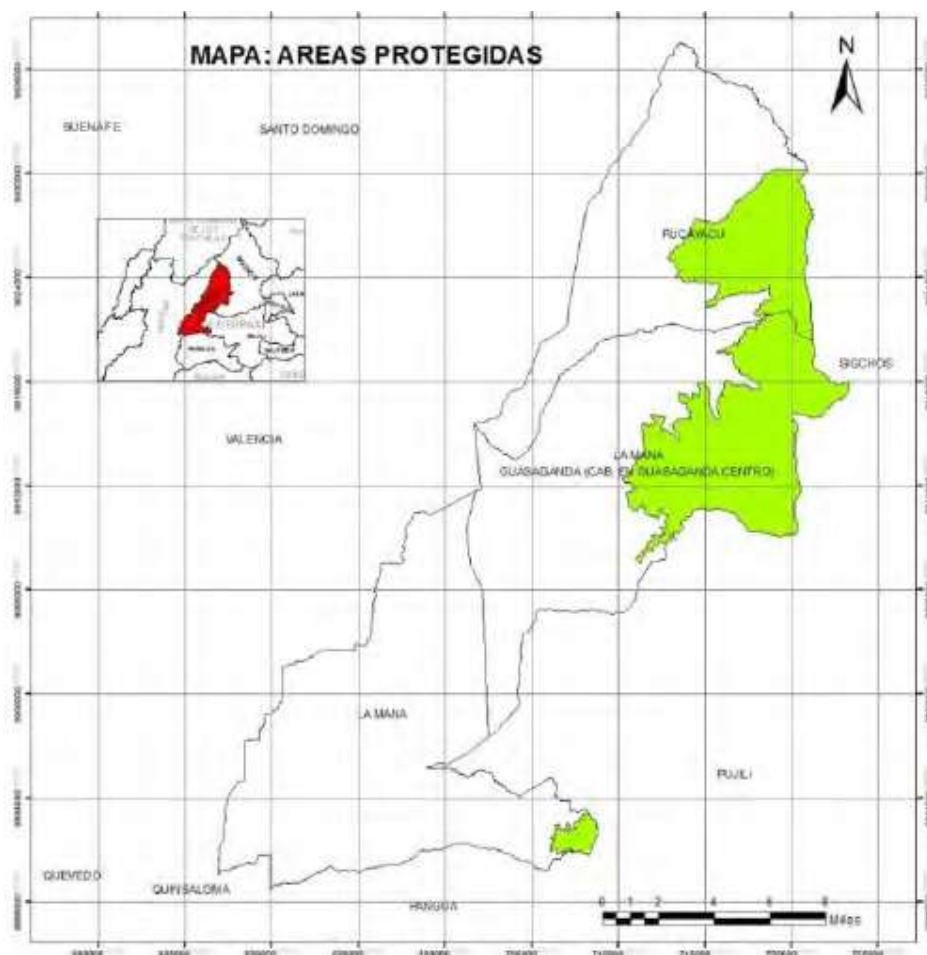
Los gastos del segundo agricultor son menores, pues los gastos médicos son menores porque existe menor necesidad de acudir a un médico, el costo de enfermarse es menor, se reduce la probabilidad de contraer una enfermedad, y el costo de oportunidad de encontrarse enfermo es menor también, existen más días trabajados.

Es en este punto donde se utiliza el bagaje de teorías de la economía de la salud, la cual toma en cuenta a la salud como un bien, y permite por tanto valorarla y colocarla en un mercado. La manera más simple de realizar una valoración económica en salud implica la comparación de dos escenarios, uno en el cual existe un estímulo, y otro en el cual no existe. De este análisis se derivan diferentes tipos de aproximaciones y análisis: costo-minimización, costo-efectividad, costo-beneficio y costo-efectividad (Zárate, 2010).

En el caso del presente estudio, es necesario comparar el estado de la salud de las personas que se benefician de un servicio de control de plagas provisto por murciélagos y otros que no, en otras palabras, la salud de las personas que se ven afectadas por la utilización de pesticidas, y la salud de las que no.

La Maná presenta un espacio de estudio adecuado, en el sentido que su ubicación geográfica permite la producción agrícola con mayor y menor utilización de pesticidas gracias a su cercanía con la reserva "Los Ilinizas". Esto permite que las funciones de costos en diferentes áreas sean diferentes. A continuación, se presenta un mapa de qué áreas son beneficiadas por su cercanía a la reserva.

**Figura 6 Parroquias de "La Maná"**



Fuente: PDOT, (2015)  
Elaboración: PDOT

Es importante resaltar que existen dos zonas en éste gráfico: Guasaganda y Pucayacu que reciben beneficios por su cercanía a la reserva; y La Maná que no se encuentra afectada por la reserva ecológica. Por motivos de logística, se consideran a los espacios Guasaganda y La Maná como los dos espacios válidos para el estudio.

Según el Código Internacional de Conducta para la Distribución y Utilización de Plaguicidas (FAO, 1990) define los plaguicidas como:

*“cualquier sustancia o mezcla de sustancias destinadas a prevenir, destruir o controlar cualquier plaga, incluyendo los vectores de enfermedades humanas o de los animales, las especies no deseadas de plantas o animales que causan perjuicio o que interfieren de cualquier otra forma en la producción, elaboración, almacenamiento, transporte o comercialización de alimentos, productos agrícolas, madera y productos de madera o alimentos para animales, o que pueden administrarse a los animales para combatir insectos, arácnidos u otras plagas en o sobre sus cuerpos.”*

Por su estructura química los pesticidas pueden afectar directamente a los trabajadores agrícolas mediante el envenenamiento por pesticidas. Este es un problema grave y generalizado en gran parte de los países en desarrollo. Los residuos en los alimentos

afectan a los consumidores, se han encontrado residuos de pesticidas clorados en la leche materna y el impacto acumulativo de muchos pesticidas en el cuerpo humano es una preocupación seria (Harris & Roach, 2013).

Existe una gran variedad de enfermedades asociadas a la exposición a pesticidas, entre estas es posible destacar: enfermedades reproductivas y endocrinas, déficits de desarrollo neurológico, enfermedades al sistema inmune, cáncer, enfermedades respiratorias, etc. (Gilden et al., 2009)

#### Entrevistas

Los datos que se toman en cuenta en la presente investigación son tres: el costo de la atención médica, el costo del tratamiento de la enfermedad, y el costo de oportunidad de permanecer en reposo a causa de una enfermedad.

## **Capítulo II: Análisis descriptivo: la salud en “La Maná”**

### **La Maná**

La Maná es un cantón ubicado al oeste de la provincia de Cotopaxi. Geográficamente, el conurbado del cantón es una llanura, sin embargo, existen recintos que se encuentran en las faldas de la cordillera de los Andes, específicamente, cercanos a la reserva ecológica los Ilinizas. El cantón se divide en 3 parroquias: La Maná, Guasaganda y Pucayacu, entre las tres, al año 2015 cuentan con una población de 49.035 habitantes.

La Maná cuenta con mayor población joven en relación con la población de la tercera edad, sin embargo, existe una tendencia de no envejecer en esta ciudad, es decir, la población joven prefiere vivir su vida adulta en otro lugar que no sea el cantón. Alrededor del 45% de la población habita en el sector rural, donde su principal fuente de ingreso son los cultivos y alrededor del 12% ingresan a la universidad.

El uso del suelo en el cantón se distribuye de la siguiente manera:

**Tabla 2 Uso de suelo en “La Maná”**

No.	Cobertura	Área (ha.)	Porcentaje
1	Pastizal	25.141	38,11
2	Bosque nativo	19.689	29,84
3	Cultivos	12.758	19,34
4	Vegetación arbustiva	5.425	8,22
5	Area poblada	891	1,35
6	Plantación forestal	614	0,93
7	Cuerpo de agua	578	0,88
8	Vegetación herbácea	239	0,36
9	Infraestructura antrópica	190	0,29
10	Mosáico agropecuario	100	0,15
11	Sin información	71	0,11
12	Erial	15	0,02
13	Otro	268	0,41

	<b>Total</b>	<b>65.979</b>	<b>100.00%</b>
--	--------------	---------------	----------------

Fuente: PDOT, (2015)

Elaboración: Josué Erazo

La mayor parte de La Maná está cubierto por pastizal (40%), alrededor de un 30% de su cobertura es bosque nativo y un 20% son cultivos, por lo cual, es importante resaltar que se trata de un cantón con amplia incidencia vegetal y animal.

Al ser una zona con amplia extensión de bosque la diversidad en términos de fauna es abundante, y es posible encontrar los cinco grupos de vertebrados: aves, mamíferos, reptiles, anfibios y peces.

El principal recurso natural no renovable en el cantón La Maná, fue el Oro que llegó a ser explotado en forma industrial y actualmente lo sigue siendo, a pesar de que su explotación es a través de minería artesanal subterránea y a campo abierta en la explotación de aluviales.

La población en el cantón, al año 2015, constaba de, alrededor de, 49.000 personas, distribuidas según ocupación de la siguiente manera según su actividad de empleo.

**Tabla 3 Empleo en "La Maná"**

PARROQUIA	SEXO	PEA	PEI	< 10 AÑOS
<b>GUASAGANDA</b>	Hombre	1.152	622	565
	Mujer	316	1.399	485
<b>LA MANÁ</b>	Hombre	11.850	4.513	4.961
	Mujer	5.079	10.917	4.790
<b>PUCAYACU</b>	Hombre	675	317	244
	Mujer	289	601	260
<b>Total</b>		<b>19.361</b>	<b>18.369</b>	<b>11.305</b>

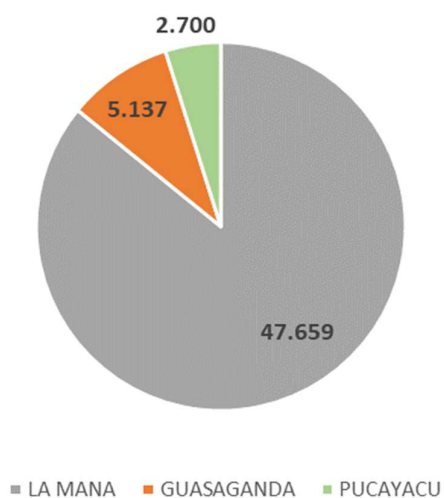
Fuente: PDOT, (2015)

Elaboración: Josué Erazo

En el aspecto económico, la PEA es el 40%, la PEI el 38% del total de la población. Existe mayor población activa que inactiva y la población se concentra en la parroquia La Maná. Las mujeres se encuentran en mayor proporción dentro de la PEI, mientras que en la PEA son los hombres los que se encuentran mayoritariamente.

La figura 7 muestra una proyección de la población del cantón, se espera que la población esté compuesta de la siguiente manera.

**Figura 7 Población del cantón "La Mana", 2019**



Fuente: INEC, (2019)  
Elaboración: Josué Erazo

Se proyecta que existan 55.496 personas, entre hombres y mujeres, en el cantón "La Maná" al año 2019. El 86% de ellas ubicado en la parroquia La Maná, un 9% en Guasaganda y un 5% en Pucayacu.

**Tabla 4 Ocupación de sectores en "La Maná"**

SECTOR	2010	2015
AGRICULTURA, SILVICULTURA, CAZA Y PESCA	8.334	9.365
MANUFACTURA	677	909
SECTOR PÚBLICO	992	1.074
COMERCIO AL POR MAYOR Y MENOR	1.955	2.471
NO DECLARA	4.221	4.815
<b>TOTAL</b>	<b>16.179</b>	<b>18.633</b>

Fuente: PDOT, (2015)  
Elaboración: Josué Erazo

El 50% de los ocupados se dedica a la agricultura, 27% no declara a que se dedica, el 13% al comercio y el resto se ocupa en el sector manufacturero y público. El cantón en sí, se identifica por una oferta primaria de valor, y responde a las dinámicas del país.

Siendo la agricultura la mayor ocupación de los trabajadores, a continuación, se enlistan los bienes que se producen en el agro:

**Tabla 5 Cultivos en "La Maná"**

No.	TIPO DE CULTIVO	AREA
1	PASTO CULTIVADO	14.737
2	PASTO CULTIVADO CON PRESENCIA DE ÁRBOLES	7.362
3	BANANO	4.220
4	PASTIZAL	3.143
5	ORITO	2.968
6	CACAO	2.304
7	PLATANO	932
8	TABACO	730
9	YUCA	630
10	MAIZ DURO	237
11	CAÑA DE AZUCAR ARTESANAL	218
12	PALMA AFRICANA	183
13	MISCELANEO DE FRUTALES	100
14	NARANJA	99
15	ARROZ	65
16	ABACA	39
17	MANDARINA	39
18	PALMITO	17
19	NARANJILLA	16
20	OTROS CÍTRICOS	15
21	OTRAS PERMANENTES	10
22	PIÑA	4
23	CAFÉ	4
<b>TOTAL</b>		<b>38.071</b>

Fuente: PDOT, (2015)  
Elaboración: Josué Erazo

Entre los productos que se producen en La Maná se encuentra el banano en primer lugar, el orito en segundo, el cacao en tercero, después de estos se puede encontrar cultivos de plátano, tabaco, yuca, arroz, maíz, palma africana, abacá, etc.

Para entender qué control se utiliza en cada cultivo, se señala las principales afectaciones a los cultivos más importantes del cantón.

**Tabla 6 Afectaciones a cultivos en "La Maná"**

Producto	Afectación de enfermedad %incidencia	Plagas más comunes
<b>Banano</b>	80% Sigatoka negra	Picudo negro, nematodos
<b>Plátano</b>	50% Sigatoka negra	Picudo negro, nematodos
<b>Orito</b>	30% Sigatoka negra	Picudo negro, nematodos, hormigas
<b>Palma Africana</b>		Mayon, defoliadores
<b>Naranja</b>	20% fumagina	Hormigas, comejen

<b>Caña guadua</b>		Hormigas, comejen
<b>Cacao</b>	60% monilia 40% escoba de bruja 25% mal del machete	Hormigas, nematodos
<b>Maracuyá</b>		Larvas, cochinillas, hormigas
<b>Mandarina</b>	20% fumagina	Hormigas

Fuente: PDOT, (2015)

Elaboración: Josué Erazo

Las plagas que más atacan a estos cultivos son: banano – picudo negro y nematodos, plátano - picudo negro y nematodos, orito - picudo negro, nematodos y hormigas, cacao – mayón, monilia, escoba de bruja y hormigas.

Según el resumen de productos e insumos agrícolas de Agrocalidad (2019) los plaguicidas que se deben utilizar en los principales productos del cantón “La Maná” son los siguientes:

**Tabla 7 Plaguicidas autorizados por Agrocalidad**

Subtipo de Producto	Nombre Comercial	Composición de Producto	Categoría Toxicológica	Planta de Uso
RODENTICIDA	RATAQUILL	Brodifacoum 0,05 G/KG	Ia EXTREMADAMENTE PELIGRO	Caña de azúcar
NEMATICIDA	VYDATE BLUE	Oxamyl 235.2 G/L	Ia EXTREMADAMENTE PELIGRO	Banano
RODENTICIDA	RATNO BLOQUES	Brodifacoum 0.05 G/KG	Ia EXTREMADAMENTE PELIGRO	Cacao
INSECTICIDA	GASTOXIN	Aluminium phosphide 570 G/KG	Ia EXTREMADAMENTE PELIGRO	Cacao, sorgo, arroz, etc.
FUNGICIDA	CRYSTAL BOLI	Fenpropimorph 880 G/L	II MODERADAMENTE PELIGROSO	Banano
FUNGICIDA	KALQUIM	Tridemorph 860 G/L	II MODERADAMENTE PELIGROSO	Banano
HERBICIDA	HELMOXONE SL	Paraquat dichloride 276 G/L	II MODERADAMENTE PELIGROSO	Banano
FUNGICIDA	MYCOMORPH	Tridemorph 860 G/L	II MODERADAMENTE PELIGROSO	Banano
FUNGICIDA	QUBIK	Difenoconazole 250 G/L	II MODERADAMENTE PELIGROSO	Cacao, tomate riñón y banano
FUNGICIDA	VOLTA	Fenpropimorph 880 G/L	II MODERADAMENTE PELIGROSO	Banano
FUNGICIDA	DINAMO	Spiroxamine 800 G/L	II MODERADAMENTE PELIGROSO	Banano
INSECTICIDA	SHARFIP	Fipronil 200 G/L	II MODERADAMENTE PELIGROSO	Maíz, rosa, orito, papa y arroz
HERBICIDA	MATASATO	Glyphosate 750 G/KG	II MODERADAMENTE PELIGROSO	Banano
HERBICIDA	GUADAÑA	Glyphosate 480 G/L	II MODERADAMENTE PELIGROSO	Banano
INSECTICIDA	PYRIMETHA 200	Cypermethrin 200 G/L	II MODERADAMENTE PELIGROSO	Brócoli y maíz

HERBICIDA	HERVAX INMONTE	Paraquat 200 G/L	II MODERADAMENTE PELIGROSO	Papa y cacao
NEMATICIDA	MOCAP 15 GR	Ethoprophos 150 G/KG	II MODERADAMENTE PELIGROSO	Banano

Fuente: Agrocalidad, (2019)

Elaboración: Josué Erazo

Los principales productos que se utilizan en el banano (producto de mayor producción) son fungicidas, sin embargo, las personas que no llegan a tener mucha capacitación, producen en pequeños espacios de tierra, por lo que, su producción se desvía hacia otros productos como: el orito, el cacao, el maíz, el café, la caña de azúcar, etc.

En lo que a salud se refiere, el perfil epidemiológico en La Maná sugiere lo siguiente:

**Tabla 8 Epidemias en "La Maná"**

N°	CAUSAS	N°.	HOMBRES	MUJERES
1	PARASITOSIS INTESTINAL SIN OTRA ESPECIFICACION	3.733	1.611	2.122
2	INFECCION DE VIAS URINARIAS, SITIO NO ESPECIFICADO	1.740	211	1.529
3	VAGINITIS VULVITIS Y VULVOVAGINITIS EN ENFERMEDADES INFECCIOSAS Y PARASITARIAS CLASIFICADAS EN OTRA PARTE	1.412	0	1.412
4	HIPERTENSION ESENCIAL (PRIMARIA)	1.664	494	1.170
5	RINOFARINGITIS AGUDA [RESFRIADO COMUN]	1.874	862	1.012
6	DIABETES MELLITUS INSULINODEPENDIENTE, SIN MENCION DE COMPLICACION	1.468	356	1.112
7	FARINGITIS AGUDA NO ESPECIFICADA	1.149	540	609
8	DIARREA Y GASTROENTERITIS DE PRESUNTO ORIGEN INFECCIOSO	783	392	391
9	CANDIDIASIS DE LA VULVA Y DE LA VAGINA	363	0	363
10	AMIGDALITIS AGUDA NO ESPECIFICADA	639	316	323
11	AMENORREA SECUNDARIA	415	0	415
12	CEFALEA	467	60	407
13	GASTRITIS NO ESPECIFICADA	303	88	215
14	DISPEPSIA	264	68	196
15	IMPETIGO [CUALQUIER SITIO ANATOMICO] [CUALQUIER ORGANISMO]	214	112	102
16	OTRAS ANEMIAS POR DEFICIENCIA DE HIERRO	213	95	118
17	TRICOMONIASIS UROGENITAL	168	0	168
18	DOLOR PÉLVICO Y PERINEAL	160	5	155
19	MICOSIS SUPERFICIAL SIN OTRA ESPECIFICACION	151	65	86
20	FARINGITIS ESTREPTOCOCIA	139	72	67
21	LAS DEMAS	6.251	2.419	3.832
<b>TOTAL</b>		<b>23.570</b>	<b>7.766</b>	<b>15.804</b>

Fuente: PDOT, (2015)

Elaboración: Josué Erazo

En 2015 se encuentra que la parasitosis intestinal es la primera afección más común en los habitantes de La Maná con un 16%, en segundo lugar, se encuentra infección a las vías urinarias, y en tercero, hipertensión. Se presentan algunas afectaciones a las vías respiratorias, si se suman entre ellas representan un 16% del total, que, comparado con la desconcentración de enfermedades, llegan a ser importantes.

De las afecciones precedentes, si no son tratadas a tiempo, pueden conducir a afecciones más fuertes e incluso el deceso. Las principales razones de deceso en el cantón son:

**Tabla 9 Causas de decesos en "La Maná"**

N°	CAUSAS	N°	HOMBRES	MUJERES	%
1	PARO CARDIO RESPIRATORIO	17	10	7	12,14
2	TRAUMATISMO CRANEO ENCEFALICO	12	12		8,57
3	INSUFICIENCIA CARDIACA RESPIRATORIA	9	2	7	6,43
4	CANCER GASTRICO	6	4	2	4,29
5	INFARTO MIOCARDIO	5	3	2	3,57
6	CANCER AL ESTOMAGO	5	4	1	3,57
7	ULCERA GASTRICA	5	5		3,57
8	NEUMONIA	5	4	1	3,57
9	CIRROSIS HEPATICA	4	2	2	2,86
10	HEMORRAGIA INTERNA	4	2	2	2,86
11	ANEMIA SEVERA	4	3	1	2,86
12	HIPERTENCION ARTERIAL	4	3	1	2,86
13	INTOXICACION POR PLAGUICIDA	3	3		2,14
14	ACCIDENTE CEREBRO VASCULAR	2	1	1	1,43
15	TUMOR MALIGNO DE PROSTATA	2	2		1,43
16	BRONCONEUMONIA	1		1	0,71
17	CHOQUE SEPTICO	1	1		0,71
18	CANCER DE UTERO	1		1	0,71
19	SHOCK HIPOVOLEMICO	1	1		0,71
20	CANCER A LA COLUMNA	1	1		0,71
21	LAS DEMAS	48	21	27	34,29
<b>TOTAL</b>		<b>140</b>	<b>84</b>	<b>56</b>	<b>100</b>

Fuente: PDOT, (2015)

Elaboración: Josué Erazo

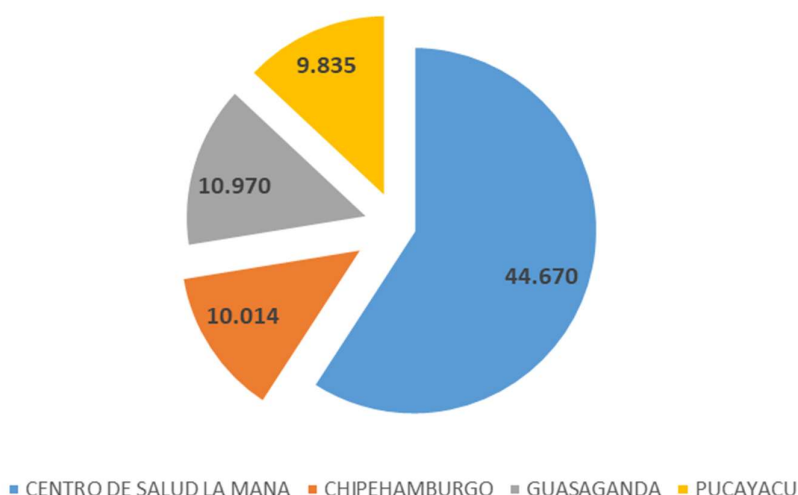
Entre las primeras causas de muerte se encuentra: paro cardíaco respiratorio, insuficiencia cardíaca respiratoria y cáncer gástrico, etc. Las causas de muerte por afectaciones respiratorias suman en conjunto un 23%, es decir, al menos 1 de cada 5 decesos son por fallas en el sistema respiratorio.

## Plataforma de registro de atención en salud

La plataforma de registro de atención en salud (PRAS) registra las consultas médicas realizadas en determinado cantón en un determinado año. La información disponible para este estudio es la de la PRAS del cantón “La Maná” al año 2018.

Los centros de salud que se encuentran registrados en la base de datos son: Centro de salud La Maná, Subcentro de salud Pucayacu, Subcentro de salud Chipehamburgo, y Subcentro de salud Guasaganda. La localidad Pucayacu y Guasaganda se encuentran conformadas en parte por la reserva ecológica “Los Ilinizas”, mientras que la cabecera cantonal “La Maná” y la comunidad de Chipehamburgo se encuentran alejadas de la reserva.

**Figura 8 Casos en la PRAS según localización**



Fuente: PRAS, (2018)

Elaboración: Josué Erazo

El centro de salud “La Maná” es el centro que más casos concentra con 44.670 casos, le sigue el subcentro de Guasaganda con 10.970, en tercer lugar, se encuentra el subcentro de Chipehamburgo con 10.014 casos y finalmente el subcentro de Pucayacu registra 9.835 casos. Como se mencionó anteriormente se excluye del estudio a la comunidad de Pucayacu, por lo cual, los análisis a continuación no contarán con datos de ésta comunidad.

La base describe el área de atención de los profesionales del cantón, entre estos se puede destacar a: Ginecología y obstetricia; Medicina general; Medicina rural; Nutrición; Obstetricia rural; Odontología; Odontología rural; Pediatría; Psicología clínica; y Psiquiatría.

**Figura 9 Especialidades de médicos en “La Maná”**

Etiquetas de fila	Suma de cuenta
Medicina General	38.946
Odontología	15.271

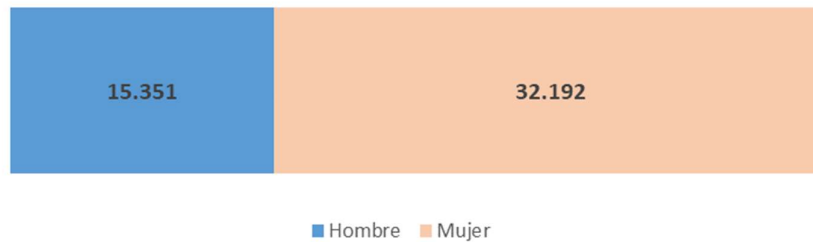
Ginecología y obstetricia	6.704
Pediatría	1.893
Psicología Clínica	1.794
Nutrición	913
Psiquiatría	133
<b>Total</b>	<b>65.654</b>

Fuente: PRAS, (2018)  
Elaboración: Josué Erazo

El campo de atención más solicitado es Medicina General con un 59% del total de casos, el segundo campo de atención más solicitado es odontología con un 23% de los casos, y el tercero más importante es ginecología y obstetricia con un 10% de los casos. Para efectos del estudio se aíslan las consultas correspondientes a: odontología, psicología clínica, nutrición y psiquiatría, debido a que no son campos que atienden a afectaciones producto del contacto con pesticidas. En adelante en el estudio, solamente se utilizarán 47.543 casos correspondientes a las categorías de atención restantes en los centros de salud.

En cuanto a la clasificación por sexo, la mayoría de casos se concentran en mujeres con un 68%, factor que es explicado porque se encuentran registros de obstetricia y ginecología en específico.

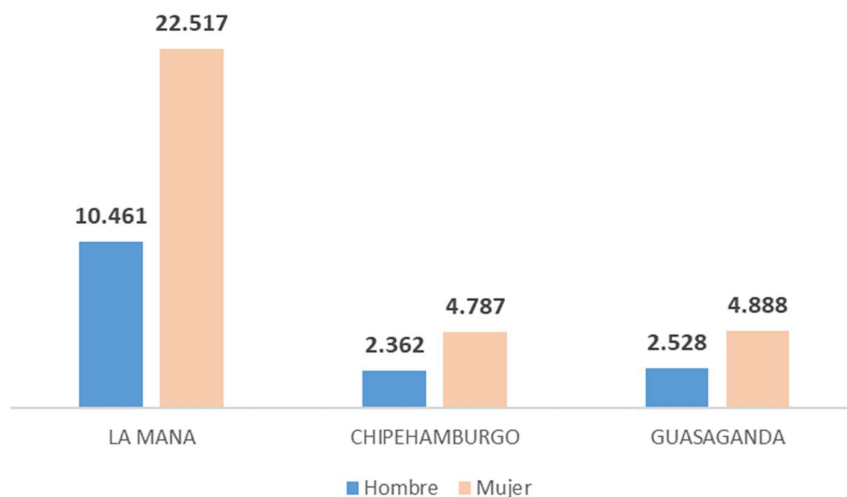
**Figura 10 Casos según sexo, PRAS**



Fuente: PRAS, (2018)  
Elaboración: Josué Erazo

Detallando por centros de salud, en todos, las mujeres son las predominantes, manteniendo una relación de casi 70/30. Sin embargo, Guasaganda es la que menos concentración de mujeres presenta, con un 65% en contra de 35% de hombres.

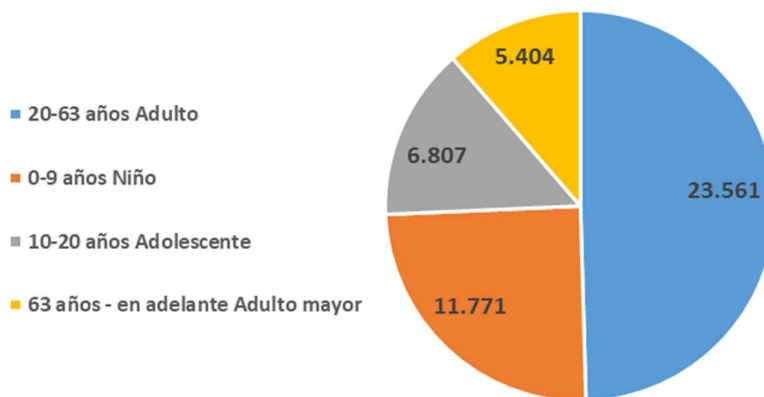
**Figura 11 Casos según sexo y localización, PRAS**



Fuente: PRAS, (2018)  
Elaboración: Josué Erazo

Destacando la edad de las personas que se encuentran en el registro, se cataloga por: niño, adolescente, adulto y adulto mayor. Principalmente el grupo etario que más casos presenta son los adultos que concentran el 50% de los casos, le sigue el grupo de los niños, que representa un 25% de los casos, y entre adolescentes y adultos mayores completan el 25% restante.

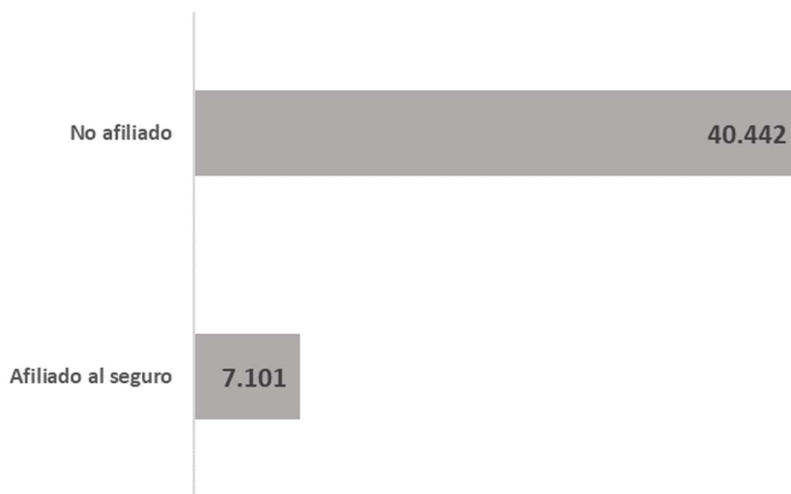
**Figura 12 Grupos etarios, PRAS**



Fuente: PRAS, (2018)  
Elaboración: Josué Erazo

Es importante conocer también que la población se encuentre afiliada al seguro para entender si existe una afectación directa al presupuesto de los hogares en el cantón “La Maná” o si ésta afectación es indirecta.

**Figura 13 Afiliación al seguro, PRAS**



Fuente: PRAS, (2018)  
Elaboración: Josué Erazo

La figura 13 muestra que un 85% de los atendidos por los centros de salud no son beneficiarios del seguro, por lo que, no está garantizado que los tratamientos de las afectaciones puedan ser cubiertos por otra fuente que no sean sus ingresos. Apenas el 15% de los casos registrados en la PRAS cuentan con seguro, en el cual, se puede gozar de ayuda para recibir tratamiento.

Los diagnósticos en la PRAS son muy heterogéneos, por lo tanto, es necesario recogerlos en grupos. A continuación, se presenta un resumen de casos agrupados por afectaciones a un sistema del cuerpo humano en específico.

**Tabla 10 Afectaciones según sistema, PRAS**

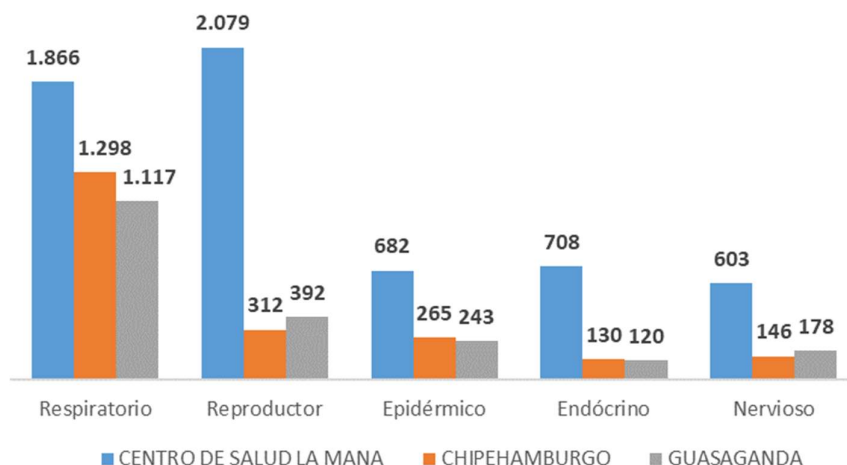
Sistema	Casos
Circulatorio	5.691
Digestivo	2.761
Endócrino	944
Epidérmico	1.204
Excretor	1.767
Linfático	9
Muscular	3.216
Nervioso	927
Óseo	961
Otro	22.999
Reproductor	2.783
Respiratorio	4.281
<b>Total</b>	<b>47.543</b>

Fuente: PRAS, (2018)  
Elaboración: Josué Erazo

El primer sistema afectado es el circulatorio con un 12% de casos. En segundo lugar, se encuentran afectaciones al sistema respiratorio con un 9% del total de casos. Por último, se encuentran las afectaciones musculares con un 7% del total de casos, dentro del grupo de las afectaciones más comunes. Existe una categoría “otros” debido que, aunque se haya excluido a tratamientos psicológicos y dentales dentro de la base, existen médicos generales que han realizado este tipo de atención, y también existen otros diagnósticos que no pertenecen a ninguno de los sistemas enlistados (ej: agresión física).

Como se mencionó anteriormente, el contacto con pesticidas principalmente presenta afectaciones del tipo respiratorio, epidérmicas, endócrinas y de carácter reproductor. Esta clasificación permite aislar las posibles afectaciones por el contacto con pesticidas, y también identificar frecuencias por lugares de registro de diagnóstico.

**Figura 14 Casos según enfermedades y localización, PRAS**



**Fuente:** PRAS, (2018)  
**Elaboración:** Josué Erazo

Chipehamburgo es la comunidad que mayores afectaciones respiratorias presenta, cuenta con la mayor concentración de afectaciones respiratorias con un 60% de casos, en La Maná se presenta la mayor afectación al sistema reproductor, se concentra un 35% de afectaciones reproductoras. Por último, Guasaganda no presenta mayor concentración que los otros espacios, sin embargo, también cabe resaltar que las afectaciones respiratorias son las que más afectan en este lugar.

Dentro de la PRAS existen dos diagnósticos que específicamente se refieren al contacto directo con productos químicos: “Afecciones respiratorias crónicas debidas a inhalación de gases, humos, vapores y sustancias químicas” y “Dermatitis alérgica de contacto debida a otros productos químicos”, sin embargo, sus frecuencias son muy bajas (15 casos) con respecto al total de casos de atención en centros de salud.

**Tabla 11 Diagnósticos relacionados directamente con el contacto con pesticidas, PRAS**

Diagnóstico	CENTRO DE SALUD LA MANA	CHIEHAMBURGO	GUASAGANDA
Dermatitis alérgica de contacto debida a otros productos químicos	3	3	8
Afecciones respiratorias crónicas debidas a inhalación de gases, humos, vapores y sustancias químicas	1	0	0

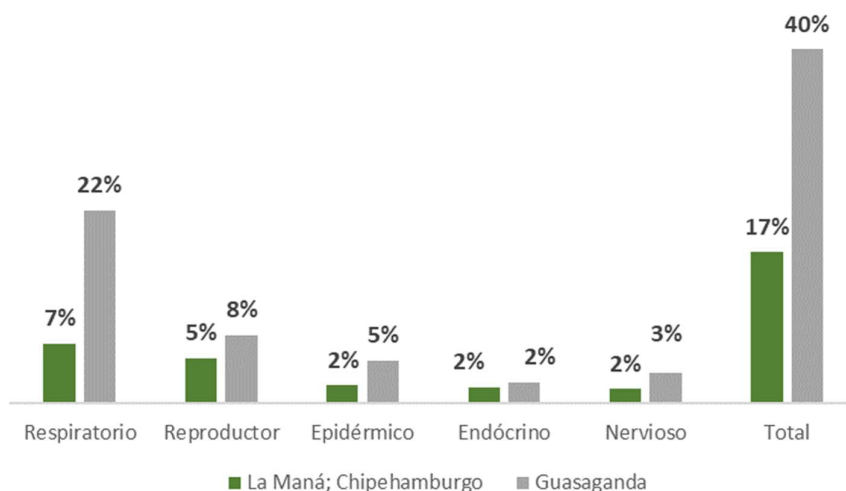
Fuente: PRAS, (2018)

Elaboración: Josué Erazo

La razón de que estas frecuencias sean tan bajas, es el hecho de que la determinación de causalidad entre el uso de pesticidas y enfermedades no es estrictamente lineal, sino que, el uso de pesticidas influencia el desarrollo de ciertas patologías, según el grado de exposición o contacto al agente químico (Rojas et al, 2000).

Al comparar cada una de las afectaciones a los sistemas, con la población, en los dos espacios que se encuentran relacionados (de diferente manera) con la presencia de murciélagos, se puede obtener una aproximación de qué tan común es presentar enfermedades y afecciones.

**Figura 15 Porcentaje de enfermos según localización, PRAS 2019**



Fuente: PRAS, (2018)

Elaboración: Josué Erazo

La proporción de personas enfermas en Guasaganda (localidad cerca del bosque) es 26 puntos porcentuales mayor que la proporción de personas enfermas en La Maná y Chipehamburgo (localidades lejos del bosque). El principal sistema afectado en ambos espacios es el respiratorio, donde un cuarto de la población en Guasaganda registra atenciones.

La conclusión de este gráfico debe ser interpretada con cuidado, pues Guasaganda al ser un espacio con menor urbanidad, la mayoría de su población se dedica a la

agricultura, por lo tanto, el dato de La Maná y Chipehamburgo está sesgado por las personas que se dedican a actividades diferentes a la agricultura.

### **Capítulo III: Costos evitados por el control de plagas de murciélagos**

El cantón La Maná, siendo parte de la reserva ecológica Los Ilinizas permite el estudio de la fauna y la flora que allí habitan, dentro de estos, el objeto de estudio de la presente investigación, los murciélagos. El trabajo de campo conjunto realizado por la facultad de biología, indica que existen alrededor de 1.766 murciélagos en el límite de la reserva ecológica y los pequeños cultivos agrícolas, entre estos se registran 17 subespecies, y predominan los *Myotis nigricans*, murciélagos insectívoros.

**Tabla 12 Especies encontradas por redes de neblina**

<b>Especie o especies en llamada</b>	<b>Total de Individuos</b>
<i>Lasiurus blossevillii</i>	22
<i>Lasiurus blossevillii</i> / <i>Molossus molossus</i>	5
<i>Lasiurus blossevillii</i> / <i>Saccopteryx bilineata</i>	6
<i>Molossus molossus</i>	1
<i>Myotis nigricans</i>	626
<i>Myotis nigricans</i> / <i>Centronycteris centralis</i>	5
<i>Myotis nigricans</i> / <i>Lasiurus blossevillii</i>	4
<i>Myotis nigricans</i> / <i>Molossus molossus</i>	31
<i>Myotis nigricans</i> / <i>Myotis riparius</i>	5
<i>Myotis nigricans</i> / <i>Peropteryx kappleri</i>	184
<i>Myotis nigricans</i> / <i>Peropteryx kappleri</i> / <i>Molossus molossus</i>	29
<i>Myotis nigricans</i> / <i>Saccopteryx bilineata</i>	697
<i>Myotis riparius</i> / <i>Saccopteryx bilineata</i>	2
<i>Peropteryx kappleri</i>	2
<i>Saccopteryx bilineata</i>	96
<i>Saccopteryx bilineata</i> / <i>Myotis nigricans</i>	43
<i>Saccopteryx bilineata</i> / <i>Myotis riparius</i>	8
<b>Total general</b>	<b>1.766</b>

Fuente: Redes de neblina, (2019)

Elaboración: Josué Erazo

Romero (2018) describe a los *Myotis nigricans* dentro del grupo de los vespertiliónidos e ilustra a detalle sus características como que:

*“Myotis nigricans es una especie de tamaño medio dentro del género (largo de antebrazo = 36,1–38,4 mm; peso = 4,5–6,3 g), de pelaje sedoso, moderadamente largo (6-7 mm en el dorso; 5-6 mm en el vientre), el pelaje dorsal es bicolor con bases negras y las puntas marrones ; el pelaje ventral parece amarillento, con pelos individuales negros en la base con puntas de ocre; el plagiopatagio se articula ampliamente a las patas al nivel de la base de los dedos; el cráneo tiene un tamaño moderado (largo máximo del cráneos = 14,1–14,7 mm), el tercer premolar*

*superior está alineado con los molares y es visible en la vista labial; carece de cresta sagital; las crestas lambdoidales generalmente faltan, pero cuando están presentes siempre son bajas; y los parietales están inclinados hacia delante en vista lateral. La caja craneana es alargada y el occipital se proyecta considerablemente detrás de los cóndilos occipitales.”*

Adicionalmente se utilizaron monitoreos acústicos para identificar las especies de murciélagos insectívoros, el informe de la facultad de biología revela que se encontró las especies en Guasaganda en lugares cercanos a la reserva ecológica. Y con la siguiente dieta.

**Tabla 13 Especies encontradas en monitoreos acústicos**

<b>Especie</b>	<b>Dieta</b>	<b>Total</b>
Centronycteris centralis	Pequeños insectos	2
Diclidurus albus	Insectos pequeños, especialmente polillas	1
Eptesicus chiriquinus	Insectos capturados mientras vuelan	7
Eptesicus sp.	Insectos capturados mientras vuelan	9
Lasiurus blossevillii	insectos voladores	9
Molossus molossus	insectos como mariposas nocturnas, escarabajos y hormigas voladoras	11
Molossus rufus	insectos como mariposas nocturnas, escarabajos y hormigas voladoras	10
Myotis nigricans	insectos atrapados en el aire, de preferencia cerca del agua o sobre el dosel forestal	11
Myotis riparius	insectos atrapados en el aire, de preferencia cerca del agua o sobre el dosel forestal	6
Noctilio leporinus	Principalmente peces aunque también insectos aéreos o acuáticos (grillos, hormigas aladas, escarabajos y chinches de agua) e invertebrados terrestres (como cangrejo violinista, escorpiones) y acuáticos (como cangrejos)	4
Noctilionidae sp.	principalmente peces e insectos acuáticos dependiendo de la especie, aunque también otro tipo de invertebrados como arácnidos	1
Nyctinomops macrotis cf.	insectos de tamaño grande preferentemente	1
Phyllostomidae sp.	Hábitos alimenticios diversos dependiendo de la especie (frutos, semillas, polen, néctar, insectos, pequeños vertebrados y sangre)	1
Pteronotus personatus cf.	insectos	1
Rhynchonycteris naso	insectos pequeños que atrapa en el aire, a baja altura, sobre la superficie del agua	1
Saccopteryx bilineata	Pequeños insectos como mosquitos y mariposas nocturnas	10
Tadarida brasiliensis	Pequeños insectos, principalmente mariposas nocturnas, escarabajos y moscas que atrapa en el aire	6
<b>Total</b>		<b>91</b>

**Fuente:** Monitoreos acústicos, (2019)

**Elaboración:** Josué Erazo

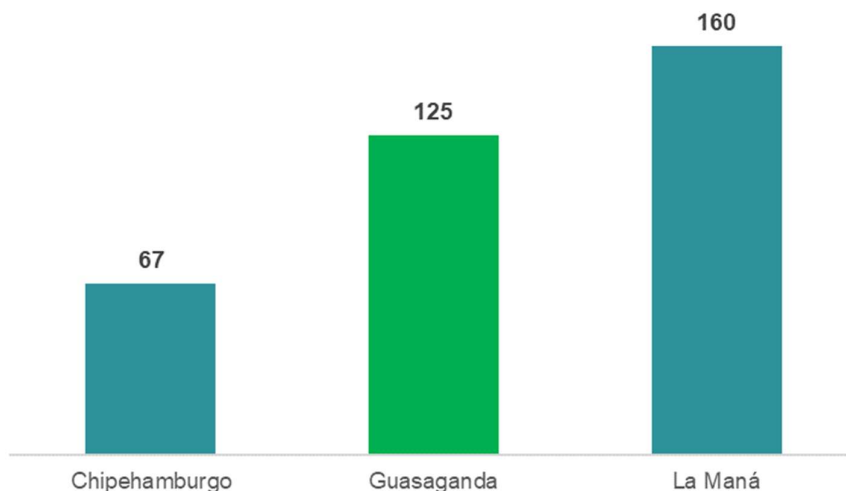
Por lo tanto, es importante resaltar que existe una población importante de murciélagos insectívoros en la zona de Guasaganda que se encuentra cerca de la reserva ecológica de “Los Ilinizas”.

El equipo investigador realizó una encuesta en tres localidades del cantón: Chipehamburgo, Guasaganda y La Maná. Esta encuesta recoge información en aspectos de educación, ocupación, uso de agua, procesos agrícolas y prácticas en salud, con el fin de obtener una aproximación más clara acerca de las estructuras de

costos y usos de insumos para el diario vivir de la población estudiada. La encuesta fue realizada a la persona de mayor edad disponible en el hogar.

Las encuestas se dividieron de la siguiente manera:

**Figura 16 Encuestados según localización**



**Fuente:** Encuesta, (2019)

**Elaboración:** Josué Erazo

La Maná tiene la mayor cantidad de encuestas por su fácil acceso, Guasaganda es el segundo espacio en frecuencia, y por último Chipehamburgo (considerado por su nivel productivo) que es parte del espacio de control. Tanto “La Maná” como Chipehamburgo se encuentra en un espacio lejano a la reserva ecológica, Guasaganda por el contrario es el espacio que se encuentra cercano a la reserva. La población de Guasaganda representa un 10% del total de la población del cantón “La Maná”, en la muestra representa un 25% de los encuestados.

El grupo etario principal de los encuestados es adulto (rango entre 20-64 años de edad) principalmente porque son las personas cabezas de hogar. En el caso de adolescentes, la persona de mayor edad corresponde a quien llenó la encuesta, es por eso que existen 11 observaciones de este tipo.

**Tabla 14 Grupo etario de encuestados**

Grupo etario	Encuestados
Adolescente	11
Adulto	303
Adulto mayor	10
No informa	28
<b>Total</b>	<b>352</b>

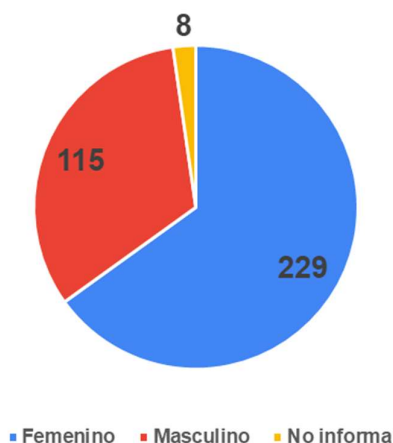
**Fuente:** Encuesta, (2019)

**Elaboración:** Josué Erazo

En cuanto a sexo, el femenino es el que predomina dentro de los encuestados siendo un 65% del total, el 33% es de sexo masculino y el 2% restante prefiere no responder

con alguna de las opciones anteriores. Al contrario de la población del cantón donde el 51% son de sexo masculino y el resto femenino.

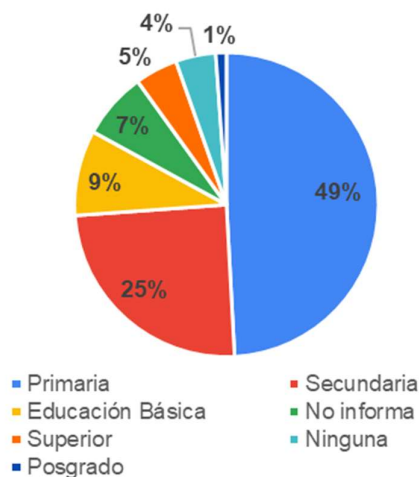
**Figura 17 Encuestados según sexo**



**Fuente:** Encuesta, (2019)  
**Elaboración:** Josué Erazo

El nivel de educación de los encuestados principalmente se encuentra en la primaria, donde casi la mitad de la muestra se encuentra. En segundo lugar, se destaca el nivel secundario, que un cuarto de la muestra llega hasta ese nivel. El último 25% de la muestra se distribuye entre ningún nivel de educación, educación superior, posgrado, y un 7% que prefiere no informar

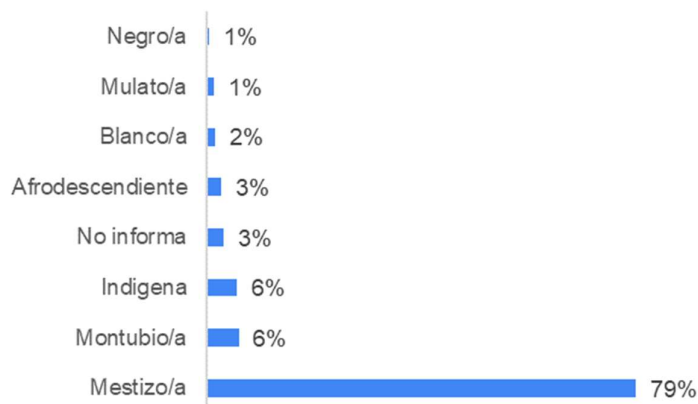
**Figura 18 Nivel de educación de los encuestados**



**Fuente:** Encuesta, (2019)  
**Elaboración:** Josué Erazo

La mayoría de la muestra se autoidentifica de etnia mestiza (277 encuestados), dos grupos destacan como segundo lugar de preponderancia étnica, el montubio y el indígena ambos con un 6%, pues el cantón de estudio está ubicado al límite entre la región Sierra y la región Costa.

**Figura 19 Autoidentificación de encuestados**



**Fuente:** Encuesta, (2019)

**Elaboración:** Josué Erazo

La composición de los hogares de los encuestados es similar en un 28% de los casos, que indican que su hogar está conformado por 5 individuos. La segunda composición más común es la de 4 individuos por hogar en la que 22% de los encuestados coinciden. Como datos atípicos se encuentran hogares (18) que están conformados por más de 8 personas y representan un 5% en grupo.

**Tabla 15 Integración del hogar de encuestados**

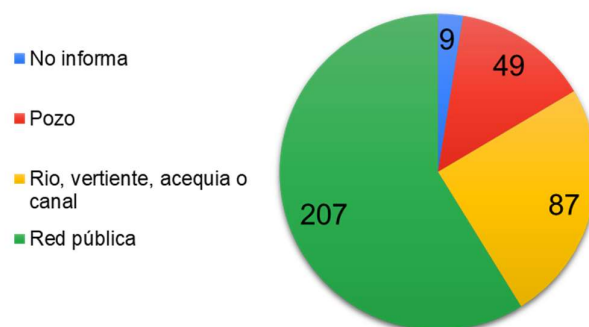
Integrantes de la familia	Encuestados
2	12
3	40
4	77
5	100
6	56
7	28
8	13
9	7
10	6
11	5
No informa	8
<b>Total</b>	<b>352</b>

**Fuente:** Encuesta, (2019)

**Elaboración:** Josué Erazo

La fuente de agua de la mayoría de los encuestados proviene de la red pública, sin embargo, apenas representa el 59% de los encuestados. Sin contar el 3% que no informa la fuente del agua que utilizan, el 38% de los encuestados deben acudir a un río o pozo para satisfacer su necesidad de agua. Este factor influye directamente en la calidad de la salud de una persona, si el agua no recibe el tratamiento adecuado antes de su uso.

**Figura 20 Fuente de agua de encuestados**

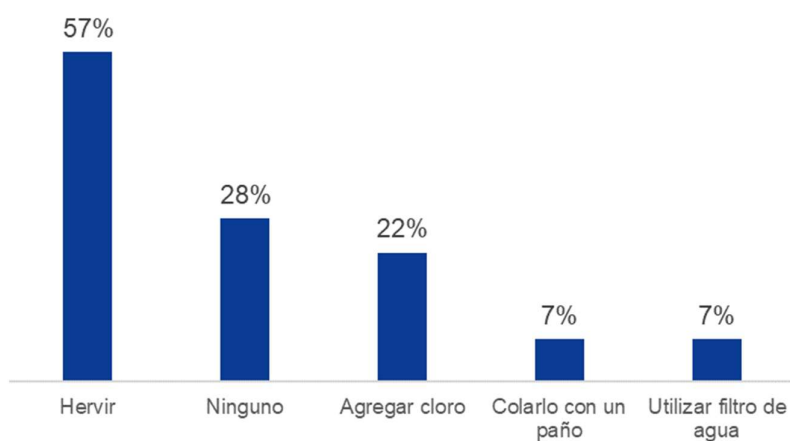


**Fuente:** Encuesta, (2019)

**Elaboración:** Josué Erazo

La encuesta incluye información sobre el tratamiento que recibe el agua antes de ser utilizada. El 72% de la población le da al menos un tratamiento al agua que consume, ya sea hervir, agregar cloro, colarlo con un paño o utilizar un filtro de agua. La práctica más usual en la gente que si trata su agua es hervir, después, un 22% de los encuestados prefiere agregar cloro. Las prácticas de colar el agua con un paño o utilizar filtro de agua no son muy frecuentes en los encuestados.

**Figura 21 Tratamiento del agua de encuestados**

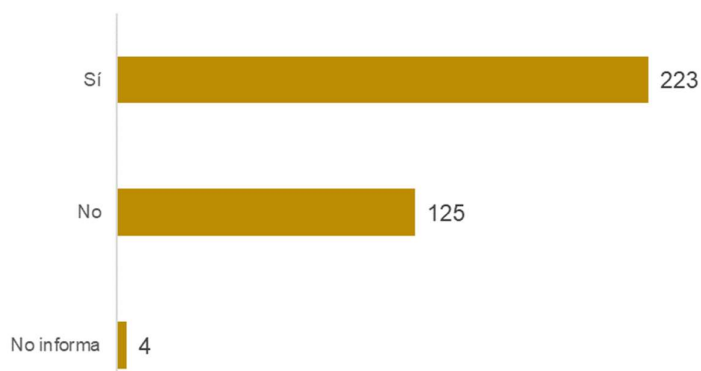


**Fuente:** Encuesta, (2019)

**Elaboración:** Josué Erazo

Complementario, mientras una persona habite cerca de un cultivo, se encuentra más expuesto al contacto involuntario con pesticidas que una persona que habita lejos de un cultivo. Alrededor del 63% de los encuestados ubican su vivienda cerca de un cultivo, por el contrario, un 36% aclara que no existe algún cultivo cercano a su vivienda, y un 1% no informa.

**Figura 22 Existe un cultivo cerca de su vivienda**

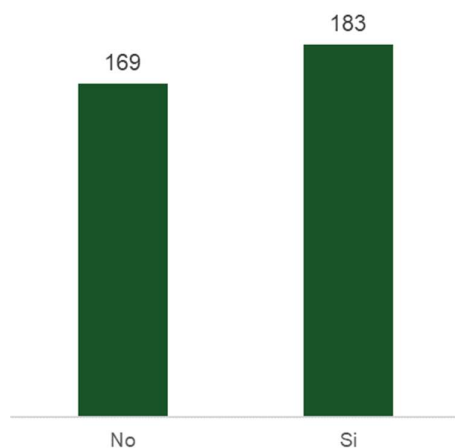


**Fuente:** Encuesta, (2019)

**Elaboración:** Josué Erazo

Otro factor importante es conocer si el encuestado se dedica a la producción agrícola, existen encuestados que no tienen un cultivo cerca de su vivienda y a pesar de eso se dedican a la producción agrícola en otro lugar, esto significa también que hay exposición a insumos agrícolas químicos. O viceversa, no se dedican a la producción agrícola, sin embargo, su vivienda se encuentra cerca de un cultivo.

**Figura 23 Se dedican a la producción agrícola**



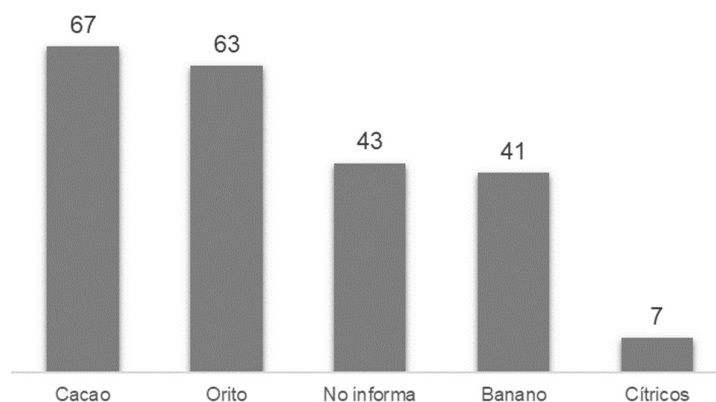
**Fuente:** Encuesta, (2019)

**Elaboración:** Josué Erazo

Esta dicotomía en los encuestados se encuentra muy equilibrada, los 183 encuestados que se dedican a la producción agrícola representan alrededor del 52% de la muestra, mientras que los 169 la parte restante. La figura 23 muestra que, como mencionado anteriormente, existen encuestados que no se dedican a la producción agrícola, pero, sí habitan cerca de un cultivo, por lo que también se encuentran expuestos a afectaciones por contacto con productos químicos.

Como señala el PDOT del cantón “La Maná” (2015), la estructura productiva del cantón es agrícola, y los productos que se ofertan por parte del sector agrícola son los mismos tanto en 2015 como en 2019, de tal manera lo revela la encuesta.

**Figura 24 Fruto de producción de encuestados**



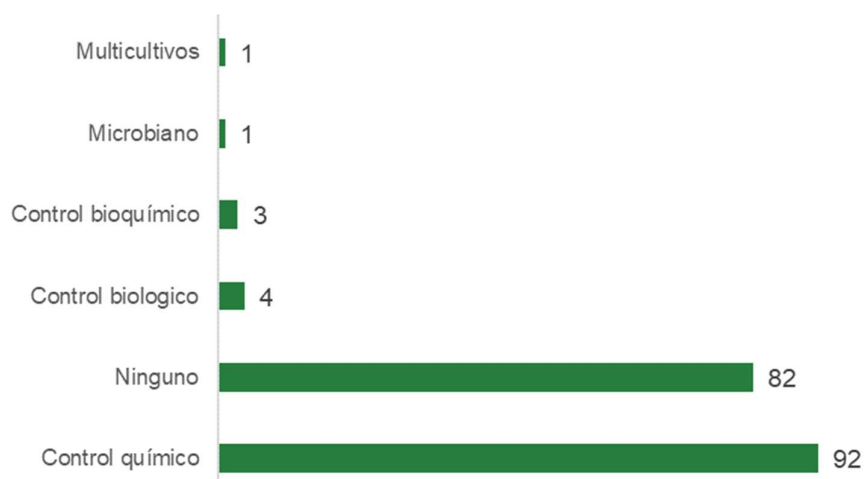
Fuente: Encuesta, (2019)

Elaboración: Josué Erazo

El cacao es el fruto que más se produce entre los encuestados, siendo un 37% dentro del grupo de los que se dedican a la actividad agrícola, el segundo más común es el orito, y el tercero es el banano. En cuanto a pesticidas, dado que los cultivos son los mismos que los señalados en el PDOT, los pesticidas que se utilizan también lo son.

La relación con los pesticidas tiene sentido siempre y cuando en los cultivos se los apliquen, si no, la productividad del cultivo es baja, o existe algún agente que controle las plagas que afectan al cultivo. A continuación, la figura 25 presenta el tipo de control de plagas que utilizan los encuestados en sus cultivos.

**Figura 25 Control de plagas en cultivos de encuestados**



Fuente: Encuesta, (2019)

Elaboración: Josué Erazo

Alrededor del 50% de los encuestados que se dedican a la producción agrícola controlan sus plagas con agentes químicos, una proporción no menos importante (45%) señala que no utiliza ningún tipo de control de plagas, y el 5% restante utiliza controles heterodoxos. Los 92 encuestados que utilizan control químico se encuentran expuestos a las afectaciones por contacto con pesticidas, y los 82 encuestados que no utilizan ningún control se encuentran menos expuestos que el grupo anterior.

Las personas que trabajan con pesticidas en un ambiente laboral formal utilizan protección para manejar este tipo de químicos, de manera que, las exposiciones a los pesticidas afectan a las personas que se dedican a la producción agrícola, utilizan control de plagas químico y no se protegen (sin tomar en cuenta afectaciones indirectas) o también encuestados que se dedican a la actividad agrícola y no manejan de manera correcta este tipo de productos. Por ejemplo, el manejo de los desechos de los productos químicos presenta otra ocasión para tener contacto indeseado con pesticidas, es importante analizar de qué manera se procede ante esta situación.

**Figura 26 Manera del encuestado de eliminar desechos**



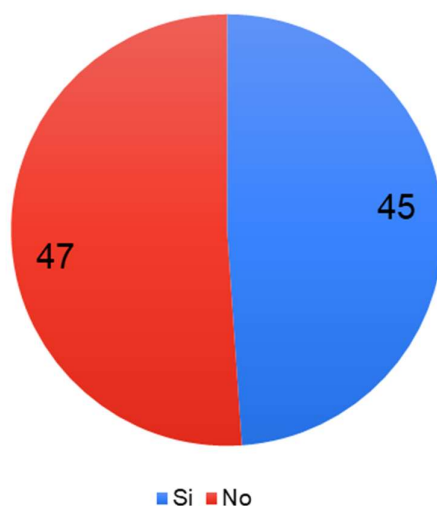
**Fuente:** Encuesta, (2019)

**Elaboración:** Josué Erazo

De los 92 de trabajadores agrícolas que utilizan control químico, el 35% de ellos elimina los desechos de productos químicos en la basura convencional, lo cual no es el tratamiento correcto, y permite que el contacto indeseado con pesticidas aumente. Eliminar los desechos en un río o estanque también aumenta el contacto indeseado con pesticidas exponencialmente, pues como señalado en secciones anteriores existen encuestados que se proveen de agua desde ríos, estanques o manantiales. Según la FAO (2019) “(...)los residuos químicos enterrados pueden contaminar el suelo y las aguas superficiales, y la incineración de plaguicidas y recipientes libera gases altamente tóxicos”. Por lo que apenas el 1% de los encuestados maneja los desechos de productos químicos de manera adecuada.

Otro canal de afectación por contacto con pesticidas resulta en no protegerse al aplicarlos. Las afectaciones por realizar esta acción son principalmente al sistema epidérmico. A continuación, se aprecia la cantidad de encuestados que se dedican a la producción agrícola, utilizan control químico de plagas y se protegen o no.

**Figura 27 Protección al aplicar pesticidas**

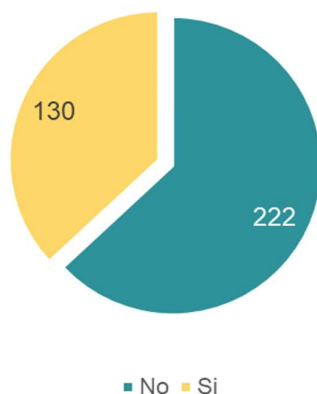


**Fuente:** Encuesta, (2019)  
**Elaboración:** Josué Erazo

La encuesta muestra que alrededor de la mitad de los trabajadores agrícolas que aplican pesticidas lo hacen con protección, mientras que la otra mitad no utiliza ningún tipo de protección. En situaciones de agricultura familiar por sus ingresos escasos las personas no utilizan protección y se vuelven más vulnerables a los efectos del contacto con pesticidas.

Después de describir las posibles vías de contacto indeseado con pesticidas, la información levantada con la encuesta cuestiona si alguno de los participantes sufrió enfermedades que se relacionan con el contacto con pesticidas, tales como: respiratorias, estomacales, hepáticas y epidérmicas.

**Figura 28 Encuestados que se enfermaron en 2019**

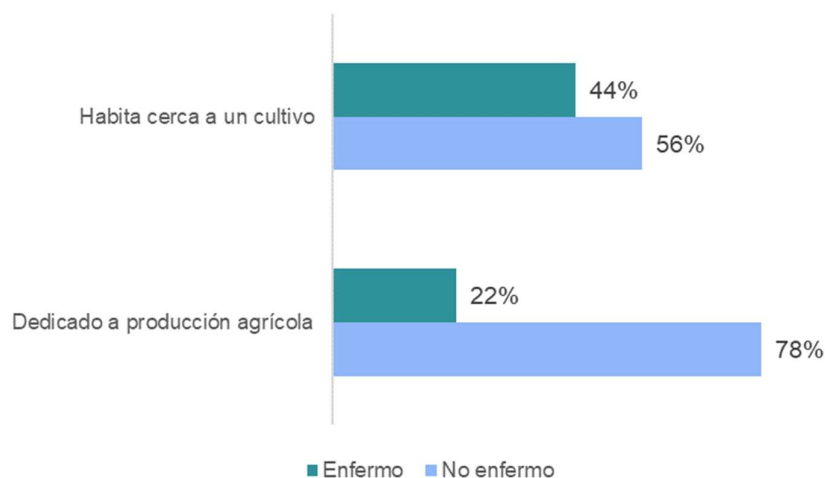


**Fuente:** Encuesta, (2019)  
**Elaboración:** Josué Erazo

Del total de encuestados, un 63% no se enfermó de ningún síntoma relacionado al contacto con pesticidas, por otro lado, un 37% presentó síntomas de afectaciones respiratorias, estomacales, hepáticas o epidérmicas. Los porcentajes se reducen

cuando se evalúa el número de enfermos dentro del grupo de personas que habitan cerca de un cultivo y del grupo de personas que se dedican a la actividad agrícola.

**Figura 29 Enfermos por grupos seleccionados**



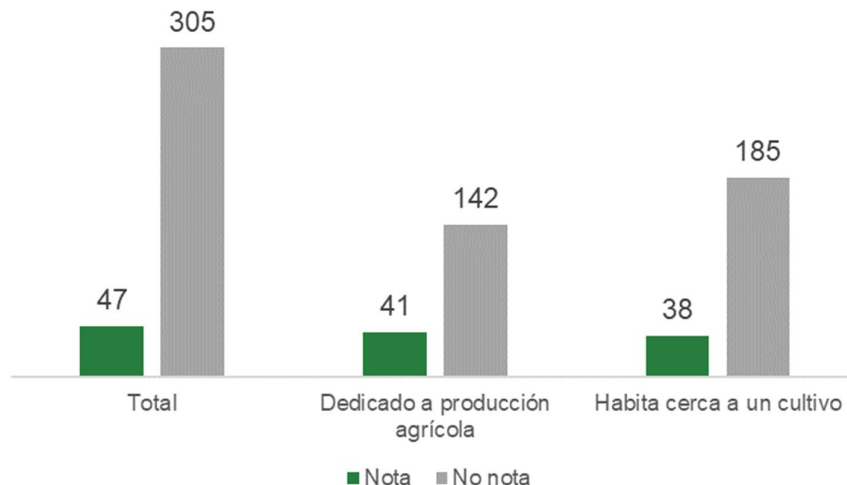
**Fuente:** Encuesta, (2019)

**Elaboración:** Josué Erazo

El grupo de personas que habitan cerca de un cultivo, siguiendo una cadena causal, se encontrarían más propensas a contraer enfermedades relacionadas con el uso de pesticidas. De la misma manera, las personas que se dedican a la producción agrícola, se encontrarían en situación de contraer enfermedades con más probabilidad. Sin embargo, el porcentaje de la importancia de los enfermos sobre el total del grupo de personas que se dedican a la producción agrícola, muestra lo contrario, comportamiento explicado en parte por el hecho de que un 45% de los encuestados no utilizan ningún control de plagas en sus cultivos. En el caso de personas que habitan cerca de los cultivos, el porcentaje más alto refleja que su relación con los pesticidas no depende directamente de las acciones que ellos emprendan.

Por último, la aproximación subjetiva de la existencia de murciélagos en la encuesta presenta información relevante acerca de la tesis en la cual reposa esta investigación. La figura 30 muestra las percepciones de los distintos grupos analizados previamente.

**Figura 30 Presencia de murciélagos según grupos**



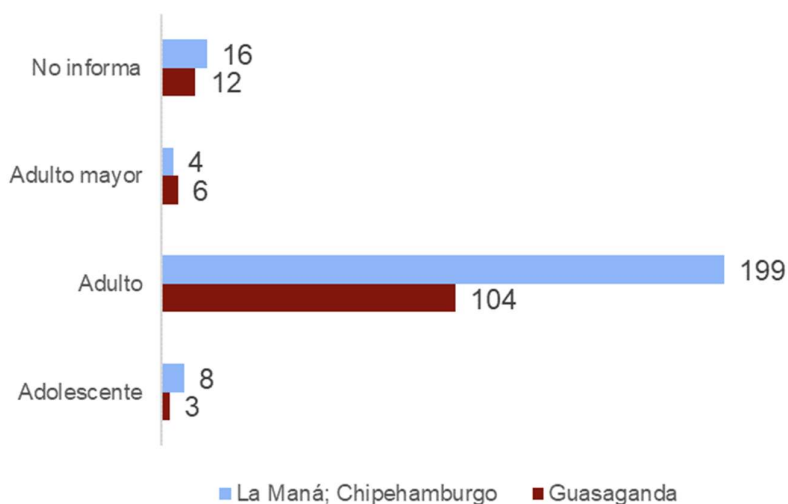
**Fuente:** Encuesta, (2019)  
**Elaboración:** Josué Erazo

Del total de los encuestados, solamente el 13% nota la presencia de murciélagos, dentro del grupo que habita cerca de un cultivo un 17% nota su presencia, y el grupo que más nota la presencia de murciélagos es el que se dedica a la producción agrícola con un 22% del total del grupo. Esta información se relaciona con el hecho de que los encuestados en la parroquia de Guasaganda representan un 35% del total de encuestados, teniendo en cuenta que este es el espacio que se encuentra más cerca de la reserva ecológica, es razonable que la proporción de personas que noten la presencia de murciélagos sea pequeña.

### **Comparación de espacios según su cercanía al bosque**

Aclarado el panorama general de la encuesta, es pertinente realizar la comparación entre los individuos que habitan en los dos espacios que tendrían mayor o menor influencia de murciélagos según su localización espacial. Las variables que se comparan son las mismas ya descritas en la sección anterior. Como espacio que se encuentra con mayor influencia de servicios ecosistémicos se toma en cuenta al espacio de Guasaganda, por otro lado, el espacio que menor influencia de servicios ecosistémicos presenta es La Maná; Chipehamburgo. Ambos espacios son considerados de esta manera en relación con la distancia que mantienen con la reserva ecológica “Los Illinizas”.

**Figura 31 Comparación según grupo etario**

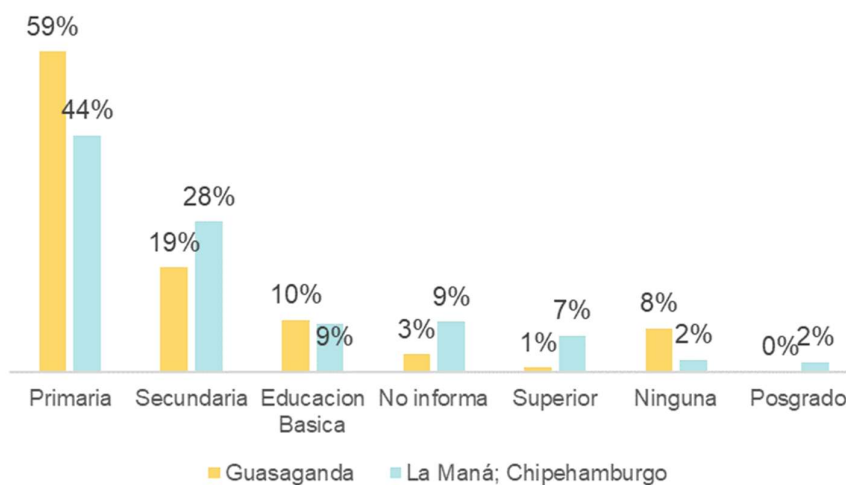


**Fuente:** Encuesta, (2019)

**Elaboración:** Josué Erazo

Los encuestados presentan su mayoría en las localidades de La Maná; Chipehamburgo, sin embargo, en Guasaganda la participación de cada grupo con respecto al total de la localidad es similar a las participaciones que se encuentran en La Maná; Chipehamburgo. Esta característica de los encuestados debe concentrarse en el grupo etario adulto, pues eso garantiza que las respuestas tengan información consistente.

**Figura 32 Comparación según niveles educativos**



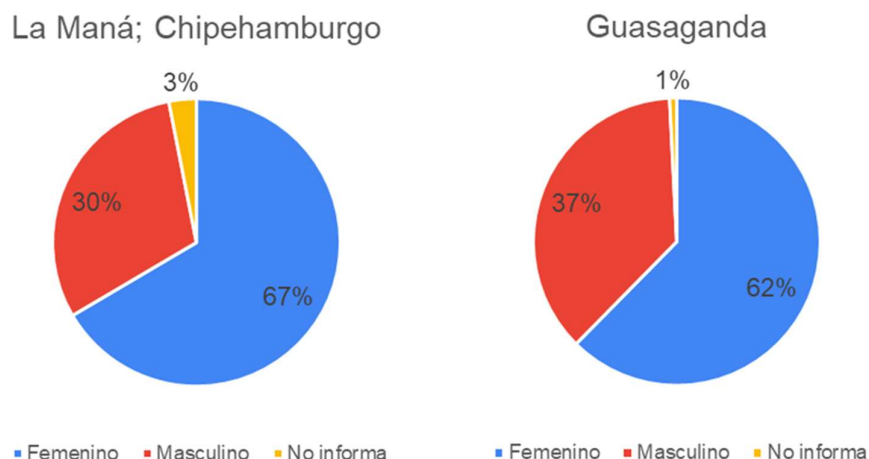
**Fuente:** Encuesta, (2019)

**Elaboración:** Josué Erazo

En cuanto a nivel educativo La Maná; Chipehamburgo presenta un nivel más alto en cuanto a proporciones, pues cuenta con un 9% de encuestados que afirman tener educación superior o más. Por el contrario, Guasaganda concentra la mayoría de sus encuestados en nivel de educación primaria, y en niveles menores de educación,

obtiene una participación mayor que la participación de La Maná; Chipehamburgo con respecto al total de la localidad. La Maná; Chipehamburgo cuenta con mayor oferta escolar, de manera que, se entiende la diferencia de concentraciones en ambos grupos.

**Figura 33 Comparación según sexo**

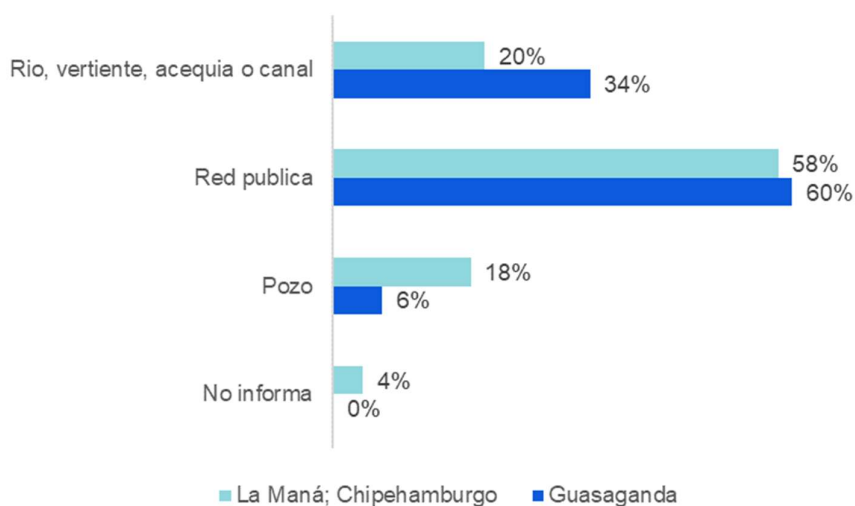


**Fuente:** Encuesta, (2019)

**Elaboración:** Josué Erazo

Como en el análisis total, los segmentos espaciales representan una preponderancia del sexo femenino sobre el masculino con más de tres quintos de la población en cada caso. En La Maná; Chipehamburgo existe una mayor concentración de mujeres en comparación con la concentración que existe en Guasaganda, donde el sexo masculino tiene mayor presencia.

**Figura 34 Comparación según fuente de agua**

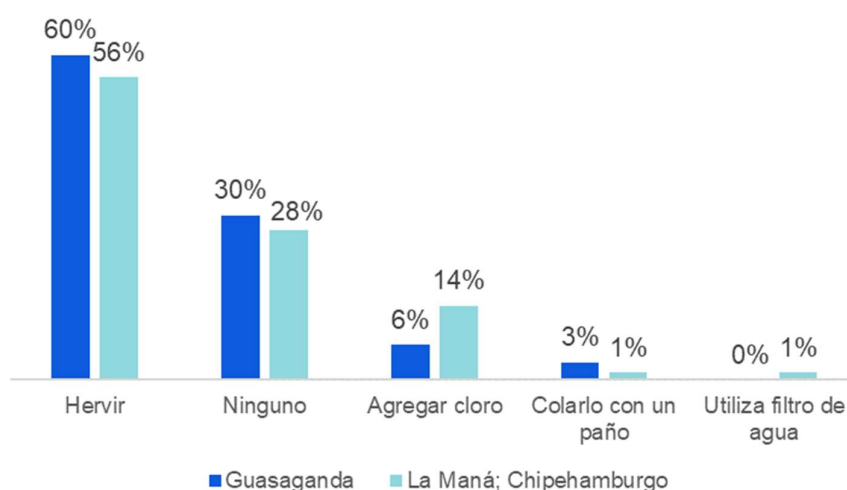


**Fuente:** Encuesta, (2019)

**Elaboración:** Josué Erazo

En términos de acceso al agua, no existe una lógica que demuestre mayor concentración de fuente de agua en algún lugar en comparación a otro. Por un lado, Guasaganda presenta el mayor porcentaje de encuestados que obtienen acceso al agua mediante una red pública, sin embargo, también presenta el mayor porcentaje de encuestados que obtienen su agua desde un río, vertiente, acequia, o canal. Por otro lado se encuentra La Maná; Chipehamburgo, que también presenta alta concentración de personas que se abastecen de agua mediante la red pública, pero, también presenta un alto porcentaje de personas que la obtienen de un pozo. Si bien, tanto La Maná; Chipehamburgo, como Guasaganda, son espacios urbanizados, también cada uno incluye espacios de difícil acceso que pueden ser considerados rurales.

**Figura 35 Comparación según tratamiento de agua**

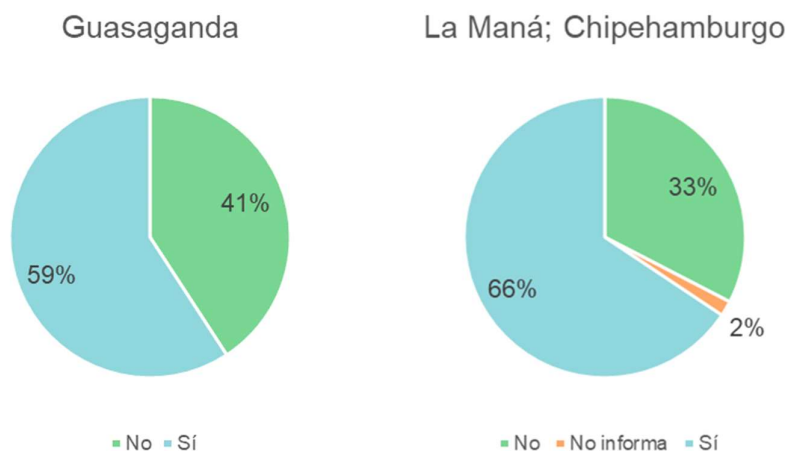


**Fuente:** Encuesta, (2019)

**Elaboración:** Josué Erazo

Con respecto al tratamiento que recibe el agua, las proporciones se encuentran casi equiparadas y con similar estructura que la descripción en conjunto de los espacios de estudio. Existe una ligera diferencia entre La Maná; Chipehamburgo y Guasaganda en términos de otras maneras de tratar el agua a diferencia de hervirla. Por último, en La Maná; Chipehamburgo existe mayor tendencia de tratar el agua que en Guasaganda.

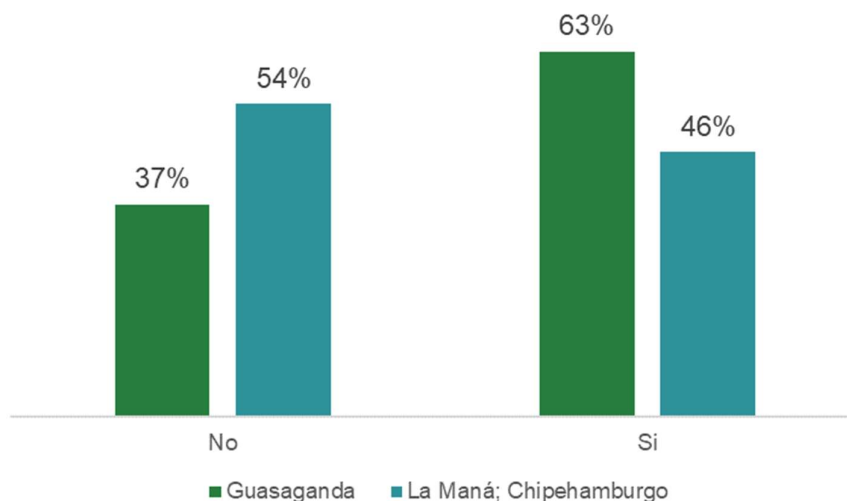
**Figura 36 Comparación según cercanía de cultivo**



Fuente: Encuesta, (2019)  
Elaboración: Josué Erazo

La variable de cercanía a algún cultivo presenta diferencia entre ambos espacios de estudio, en La Maná, Chipehamburgo un 66% afirma que su vivienda se encuentra cerca de un cultivo, 33% menciona lo contrario. En Guasaganda el porcentaje desciende 7 puntos porcentuales, y dos quintos de los encuestados contesta que no existen cultivos cerca de su vivienda. Chipehamburgo particularmente se caracteriza por ser un recinto que se encuentra rodeado de grandes terrenos de cultivo de banano, razón por la cual se explica esta diferencia.

**Figura 37 Comparación según producción agrícola**

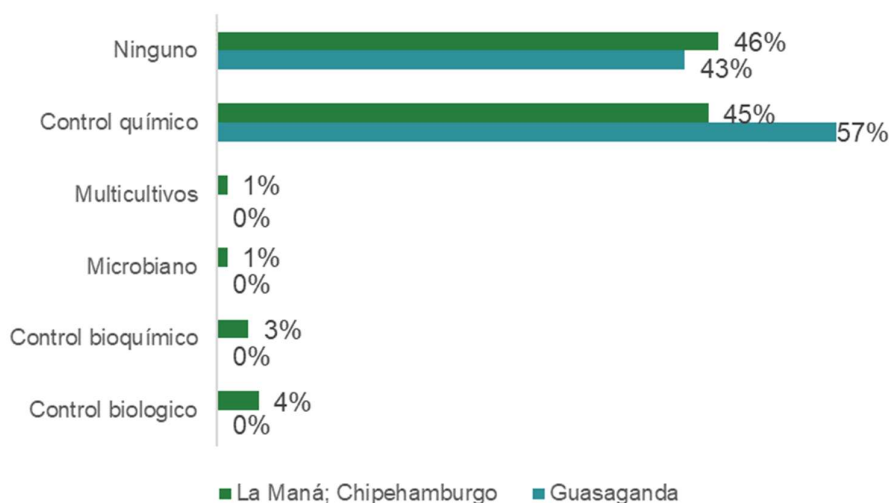


Fuente: Encuesta, (2019)  
Elaboración: Josué Erazo

En cuanto a la ocupación de los habitantes de ambos espacios de estudio, Guasaganda presenta una clara tendencia de ser una localidad agrícola, que se beneficia por su cercanía al bosque para aprovechar los espacios verdes y especializarse en la producción de bienes agrícolas. Por el contrario, La Maná; Chipehamburgo apenas un

46% del total de encuestados se dedica a la producción agrícola, teniendo en cuenta que por la estructura urbana que existe, mayor población se dedica al comercio. Este caso ejemplifica el hecho de que, pese a no dedicarse los encuestados a la actividad agrícola, es posible tener una afectación por el contacto con control químico, al estar cerca de cultivos que utilicen este tipo de control de plagas.

**Figura 38 Comparación según control de plagas**

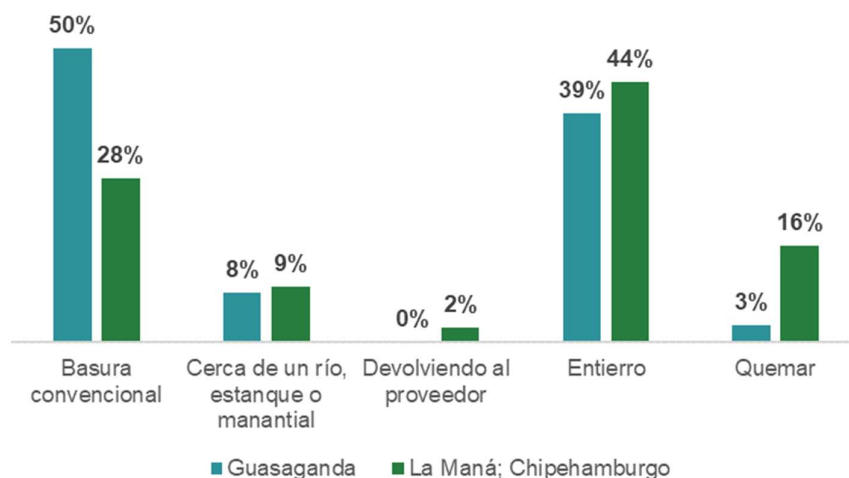


**Fuente:** Encuesta, (2019)

**Elaboración:** Josué Erazo

El controlar plagas para las personas que se dedican a la actividad agrícola tiene igual importancia en ambos espacios de estudio, particularmente en Guasaganda, se concentra el control químico de plagas como el mayor y único tipo de control que se utiliza. Por otro lado, en La Maná; Chipehamburgo, los encuestados consideran dentro de sus opciones de control a otras maneras de hacerlo, por ejemplo, los: multicultivos, control biológico, control bioquímico y microbiano. Es importante resaltar el hecho de que no controlar de ninguna manera las plagas en los cultivos es también muy común en ambas localidades, por lo tanto, la probabilidad de presentar alguna afectación por contacto con pesticidas se vuelve menor.

**Figura 39 Comparación según manejo de desechos**

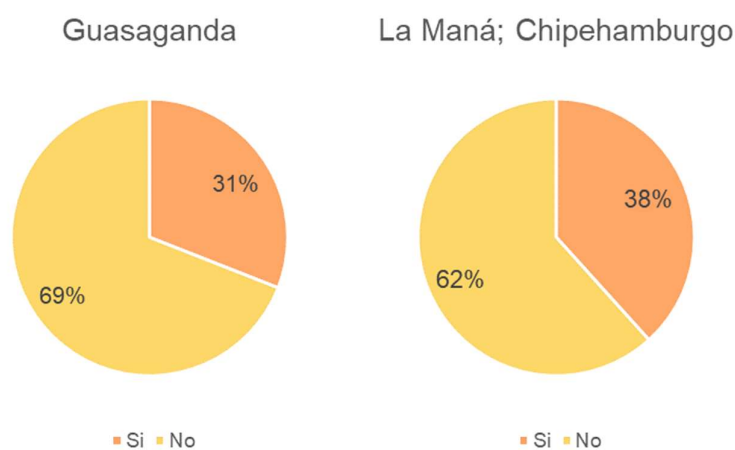


**Fuente:** Encuesta, (2019)

**Elaboración:** Josué Erazo

De los encuestados que utilizan químicos para controlar las plagas, al menos la mitad en Guasaganda los desechan en la basura convencional, en La Maná; Chipehamburgo, en cambio, la práctica más común es enterrar los desechos de químicos. Sin embargo, en ninguno de los espacios se manejan los desechos de la manera correcta, a excepción de un 2% en La Maná; Chipehamburgo que devuelve a su proveedor para que ellos lo manejen con el cuidado y tratamiento necesario.

**Figura 40 Comparación según protección al aplicar control químico**



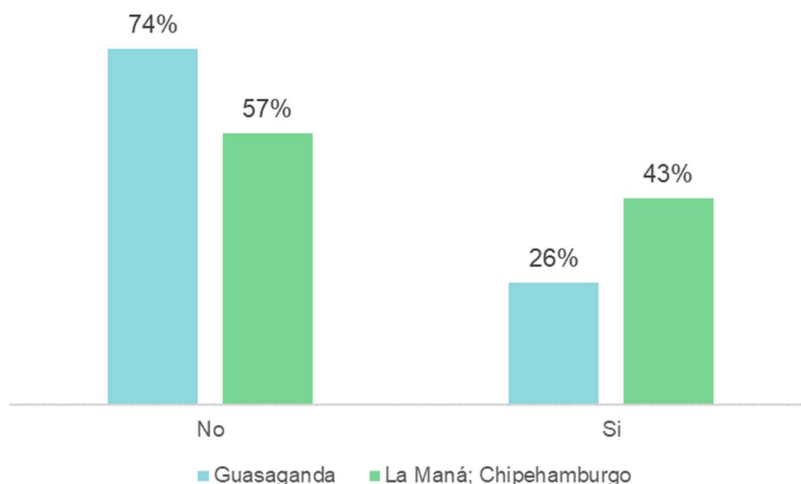
**Fuente:** Encuesta, (2019)

**Elaboración:** Josué Erazo

Las maneras de utilizar los productos químicos no son correctas en el cantón “La Maná”, más del 60% de ambos espacios no utilizan ningún tipo de protección al aplicar químicos para controlar las plagas de sus cultivos. La mayor proporción de personas que menos se protegen al realizar esta actividad se encuentran en Guasaganda, donde apenas el

31% utiliza algún tipo de insumo para prevenir afectaciones a la salud por la utilización de pesticidas.

**Figura 41 Comparación según condición enfermo**

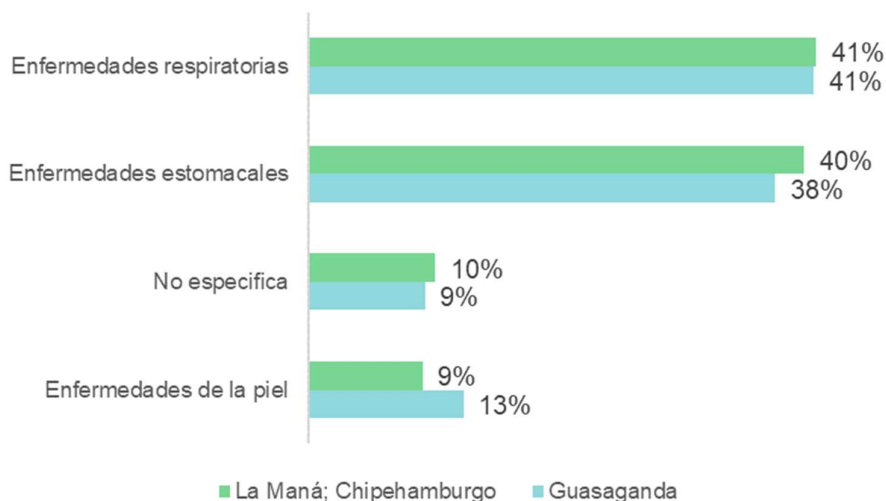


**Fuente:** Encuesta, (2019)

**Elaboración:** Josué Erazo

El segmentar por espacios geográficos permite identificar las diferencias que se plantean en este estudio. La figura 41 muestra la proporción de personas que se encuentran enfermas según su ubicación geográfica, en Guasaganda la proporción de enfermos por afectaciones que están relacionadas con la utilización de químicos es apenas el 26% del total de encuestados, su contraparte, el 74% niega haber sufrido de enfermedades del tipo: respiratorio, estomacal, hepático o epidérmico. Por otro lado, en La Maná; Chipehamburgo, la proporción que afirma haber tenido afectaciones relacionadas al contacto con pesticidas es poco menor que el doble de la proporción en el espacio anteriormente descrito. Esta comparación plantea que existe una diferencia en el hecho de estar enfermo según el espacio donde el encuestado habite.

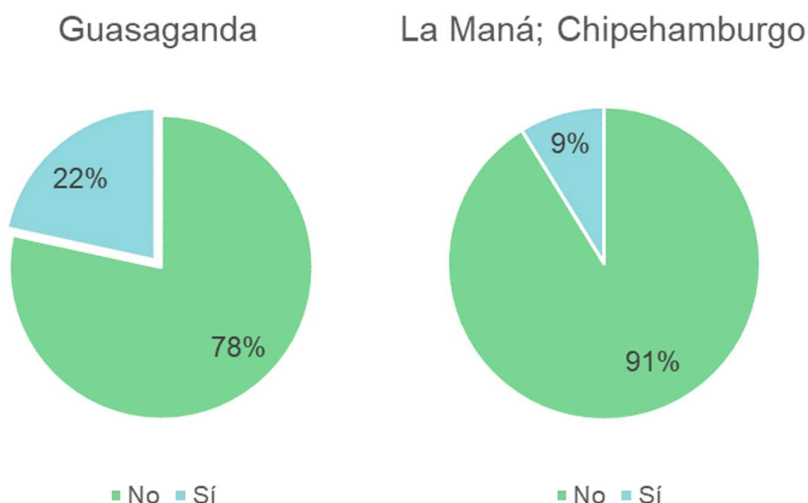
**Figura 42 Comparación según tipo de enfermedad**



**Fuente:** Encuesta, (2019)  
**Elaboración:** Josué Erazo

Cuando se toma en cuenta los encuestados que sufrieron enfermedades relacionadas con el uso de químicos en el último año producto del contacto con posibles pesticidas, la comparación muestra proporciones similares en cada espacio de estudio. La única diferencia radica en que en Guasaganda la proporción de enfermos por afectaciones a la piel es mayor que en La Maná; Chipehamburgo. Este último espacio también presenta mayor proporción en enfermedades estomacales que su contraparte de comparación.

**Figura 43 Comparación según presencia de murciélagos**



**Fuente:** Encuesta, (2019)  
**Elaboración:** Josué Erazo

Por último, la variable que refleja la presencia de murciélagos también presenta el comportamiento esperado. La proporción de encuestados que nota la presencia de murciélagos es mucho mayor en Guasaganda que en La Maná; Chipehamburgo, donde

apenas el 9% de los encuestados nota la presencia de estos mamíferos en sus cultivos. Esta comparación permite inferir que la presencia de murciélagos es más importante en Guasaganda que en otras zonas del cantón La Maná.

### **Análisis econométrico**

Para complementar el análisis de comparación entre ambos espacios, este estudio plantea la construcción de un modelo que compare la probabilidad de encontrarse enfermo con respecto a las variables que deberían influir en este porcentaje como son la cercanía al bosque y la presencia de murciélagos en los cultivos. A continuación, se enlistan las variables que se encuentran en la base que es utilizada para el análisis econométrico:

**Tabla 16 Variables del modelo**

<b>Variable</b>	<b>Descripción</b>	<b>Tipo</b>	<b>Explicación</b>
Edad	Edad	Multinomial	
Sexo	Sexo	Dummy	Fem=0; Masc=1
Edu	Nivel de educación	Multinomial	
Fuente	Fuente de donde obtiene el agua	Multinomial	
Tratag	Si el agua recibe tratamiento	Dummy	No=0; Si=1
Cultcerca	Si existe un cultivo cercano	Dummy	No=0; Si=1
Actproduc	Si se dedica a la actividad productiva	Dummy	No=0; Si=1
controlpest	Tipo de control de plagas	Multinomial	
Protect	Utiliza protección al aplicar plaguicidas	Dummy	No=0; Si=1
Murc	Nota la presencia de murciélagos	Dummy	No=0; Si=1
Enf	Se enfermó	Dummy	No=0; Si=1
Tipenf	Tipo de enfermedad	Multinomial	
Bosq	Localidad cercana al bosque	Dummy	Cerca=0; Lejos=1
Resp	Se enfermó en sist. Respiratorio	Dummy	No=0; Si=1
Piel	Se enfermó en sist. Epidérmico	Dummy	No=0; Si=1
Estom	Se enfermó en sist. Digestivo	Dummy	No=0; Si=1
Hep	Se enfermó con afectación hepática	Dummy	No=0; Si=1

Elaboración: Josué Erazo

La explicación de las variables multinomiales se organizó de la siguiente manera:

**Tabla 17 Explicación de variables multinomiales**

<b>Edad</b>	Niño	0
	Adolescente	1
	Adulto	2
	Adulto mayor	3
<b>Nivel de educación</b>	Ninguna	0
	Educacion Basica	1
	Primaria	2
	Secundaria	3

	Superior	4
	Posgrado	5
<b>Fuente de donde obtiene el agua</b>	Pozo	0
	Red publica	1
	Rio, vertiente, acequia o canal	2
<b>Tipo de control de plagas</b>	Control biologico	0
	Control bioquímico	1
	Control químico	2
	Microbiano	3
	Multicultivos	4
	Ninguno	5
<b>Tipo de enfermedad</b>	Enfermedades respiratorias	0
	Enfermedades de la piel	1
	Enfermedades estomacales	2
	Enfermedades hepáticas	3

Elaboración: Josué Erazo

El modelo a estimar se encuentra basado de la siguiente manera:

$$Enf = \beta_0 + \beta_1 edad + \beta_2 sexo + \beta_3 edu + \beta_4 fuente + \beta_5 tratag + \beta_6 cultcerca + \beta_7 murc + \beta_8 bosq$$

El modelo a utilizar sería un MLP (Modelo de probabilidad lineal), que resulta útil para brindar una aproximación estadística a esta investigación. Sin embargo, se utiliza un modelo "logit" ya que existen críticas al MLP por su estimación no ajustada. Las críticas según Alamilla y Arauco (2009) son que: el MLP no satisface las condiciones de homocedasticidad, y principalmente que las estimaciones no se encuentran acotadas entre 0 y 1, por lo que el coeficiente de estimación es subestimado.

Los resultados que arroja el modelo son los siguientes:



## Valoración del costo evitado en salud

Para la valoración del costo evitado en salud se utiliza información de la encuesta, donde el individuo incluía cuánto había gastado en tratamientos y curación de enfermedades. El análisis de los encuestados enfermos muestra lo siguiente:

**Tabla 20 Costos por enfermedades**

	Casos	Casos que registran costo	Costo	Costo promedio
Para respiratorias	57	36	2.891	80
Para piel	23	16	953	60
Estomacal	90	54	1.659	31
Hepática	8	0	0	0
<b>Total</b>	<b>178</b>	<b>106</b>	<b>1.834</b>	<b>57</b>

Fuente: Encuesta, (2019)

Elaboración: Josué Erazo

Nota\* se excluyen enfermedades no especificadas y valores atípicos, y se incluyen otros enfermos del hogar

De los 178 casos que presentan enfermedades en la base, solo 106 registran costos, lo cual se complementa con la información otorgada por las entrevistas a los doctores de la zona, donde mencionan que la gran mayoría de sus pacientes no cargan con costos de tratamiento de enfermedad porque el seguro ya se encarga de cubrir esos gastos.

De tal manera se obtiene un costo promedio por enfermedad de \$57, siendo el costo por enfermedad respiratoria siendo el más alto (\$80) y el costo por enfermedad estomacal el más bajo (\$31). Siguiendo el eje central de esta investigación, estos costos deberían variar por ubicación espacial, siendo más bajos los costos de enfermedad en Guasaganda que en La Maná; Chipehamburgo.

**Tabla 21 Costos de enfermedades en Guasaganda**

	Guasaganda			
	Casos	Casos que registran costo	Costo	Costo promedio
<b>Para respiratorias</b>	14	6	443	74
<b>Para piel</b>	5	4	135	34
<b>Estomacal</b>	15	10	195	20
<b>Hepática</b>	2	0	0	0

Fuente: Encuesta, (2019)

Elaboración: Josué Erazo

**Tabla 22 Costos de enfermedades en La Maná; Chipehamburgo**

	La Maná; Chipehamburgo			Costo promedio
	Casos	Casos que registran costo	Costo	
<b>Para respiratorias</b>	43	30	2.448	82
<b>Para piel</b>	18	12	818	68
<b>Estomacal</b>	75	44	1.464	33
<b>Hepática</b>	6	0	0	0

Fuente: Encuesta, (2019)

Elaboración: Josué Erazo

El costo promedio de enfermarse en La Maná; Chipehamburgo es más alto que el costo de enfermarse en Guasaganda, como se mencionó con anterioridad, la aportación de los murciélagos no reduce los costos en su totalidad, sino que existe una sustitución parcial del hecho de utilizar pesticidas por el control no tóxico de plagas realizado por los murciélagos.

**Tabla 23 Costo evitado promedio**

	Costo promedio		Costo evitado promedio
	Guasaganda	La Maná; Chipehamburgo	
<b>Para respiratorias</b>	74	82	8
<b>Para piel</b>	34	68	34
<b>Estomacal</b>	20	33	14
<b>Hepática</b>	0	0	0

Fuente: Encuesta, (2019)

Elaboración: Josué Erazo

En conclusión, el costo evitado promedio por enfermarse es \$19, siendo el costo evitado más grande en enfermedades para la piel con \$34 y el más pequeño siendo \$8 para enfermedades respiratorias. El efecto del control de plagas de los murciélagos sobre la salud no es directo, sin embargo, se encuentra que existen costos evitados entre los espacios que se ven y no beneficiados por su cercanía con la reserva ecológica "Los Ilinizas".

## **Conclusiones**

La cadena causal de que los murciélagos influyan en la salud de los habitantes de zonas agrícolas, empieza cuando el control de plagas de los murciélagos sustituye el uso de pesticidas en zonas donde existe mayor cercanía al bosque, y termina cuando el uso de pesticidas es menor, por lo tanto, existe menos probabilidad de enfermarse y menor gasto para cubrir enfermedades del tipo respiratorio, estomacal, epidérmico o hepático.

La Maná es un cantón que aparte del comercio, se dedica a la producción agrícola en gran medida, siendo sus bienes de principal producción: el banano, el cacao, el orito, etc. Su cercanía a la reserva ecológica “Los Ilinizas” en ciertas parroquias permite que sea el espacio preciso para realizar un contraste entre los agricultores que se ven beneficiados por el control de plagas de los murciélagos.

En general las patologías que se encuentran en la parroquia de La Maná son diferentes a las patologías que se presentan en Guasaganda, en cantidad, principalmente porque las importancias de los sectores de ocupación en ambos espacios son diferentes. La Maná cuenta con mayor sector ocupado en comercio, por lo tanto, su participación agrícola es menor que la de Guasaganda.

La encuesta revela información que se corresponde con las variables de población antes descritas, y permite aislar las patologías únicamente para las personas que se dedican a la actividad agrícola o habitan cerca de un bosque, de tal manera que la información corresponde con la cadena causal antes mencionada.

Como resultado de la encuesta se obtiene que los trabajadores agrícolas que habitan en La Maná y Chipehamburgo tienen un porcentaje de enfermos más alto que los trabajadores agrícolas de Guasaganda, correspondiente con la teoría expuesta. De la misma forma, los encuestados de Guasaganda afirman en mayor porcentaje haber notado la presencia de murciélagos en sus cultivos en relación a los encuestados de La Maná y Guasaganda.

El análisis econométrico realizado presenta información de que existe una correlación negativa entre la probabilidad de encontrarse enfermo con la cercanía a la reserva ecológica de “Los Ilinizas”. También muestra una correlación positiva con la variable de haber notado la presencia de murciélagos, por lo que no explica de manera correcta la intervención de los murciélagos en las unidades productivas agrícolas.

La comparación entre los costos que enfrentan los enfermos en La Maná y Chipehamburgo con respecto a los costos que enfrentan los enfermos en Guasaganda presentan una diferencia en favor de los enfermos que se encuentran lejos del bosque, por lo cual, resulta una aproximación válida para estimar los costos evitados.

El costo evitado promedio por enfermarse es \$19, siendo el costo evitado más grande en enfermedades para la piel y el más pequeño para enfermedades respiratorias. El efecto del control de plagas de los murciélagos sobre la salud no es directo, sin embargo, se encuentra que existe una relación entre la salud de los trabajadores agrícolas y el servicio de control de plagas por parte de murciélagos.

Para los enfermos que no registran costos personales en las encuestas, es necesario tomar en cuenta un costo promedio de cada enfermedad, que lo asume en parte el Estado y en parte el trabajador.

## ***Recomendaciones***

Para el futuro desarrollo de investigaciones en este sentido, se enlistan algunas recomendaciones:

- Se recomienda continuar con los trabajos multidisciplinarios para brindar una aproximación holística a las incógnitas que se presentan en cada uno de los espacios profesionales y personales.
- Se recomienda analizar los individuos en el tiempo para obtener mayor precisión de las estimaciones y precisar el resultado.
- Se recomienda perfeccionar la encuesta utilizada incluyendo variables de control para las personas adicionales en el hogar que presentan enfermedades, como también incluir el hecho de que el costo de salud lo puede asumir el Estado.
- Se recomienda a las autoridades a promover la investigación en aspectos medioambientales ante la grave situación que aqueja al planeta.

## ***Limitaciones***

- Al ser una investigación que no se ha llevado a cabo con anterioridad, la manera de abordar la metodología es perfectible, por lo que, el valor estimado del costo evitado debe considerarse dentro de algún intervalo de confianza.
- El servicio de control de plagas de los murciélagos es uno de muchos servicios que ofrece el medio ambiente, por lo que, relacionar directamente y únicamente este factor a la probabilidad de caer enfermo o al costo evitado resultaría erróneo y sesgado pues se omiten otras variables.
- El levantamiento de información presentó ciertos problemas, por lo que, únicamente se trabajó con los datos que fueron disponibles en el momento y lugar de investigación.

## **Bibliografía**

- Abson, D., & Termamsen, M. (2010). Valuing Ecosystem Services in Terms of Ecological Risks and Returns. *Conservation Biology*.
- Agrocalidad. (2019). *Dirección de registro de insumos agrícolas*.
- Aktar, W., Sengupta, D., & Chowdhury, A. (2009). Impact of pesticides use in agriculture: their benefits and hazards. *Interdiscip. toxicol*, 1-12.
- Alamilla, E., & Arauco, S. (2009). Limitaciones del modelo lineal de probabilidad y alternativas de modelación econométrica. *Temas de ciencia y tecnología*, 3-12.
- Carreck, N., & Williams, I. (1998). The economic value of bees in the UK. *Bee World*, 115-123.
- Constanza, R., Groot, R., d'Arge, R., Farber, S., Grasso, M., Hannon, B., . . . van den Belt, M. (1997). The Value of the World's Ecosystem Services and Natural Capital. *Nature*, 253-260.
- Cristeche, E., & Penna, J. (2008). Métodos de valoración económica de los servicios ambientales. *Estudios socioeconómicos de la sustentabilidad de los sistemas de producción y recursos naturales*.
- Cuyler, A. (2014). *Encyclopedia of Health Economics*. Amsterdam: Elsevier.
- EPA. (s.f.). *United States Environmental Protection Agency*. Obtenido de <https://www.epa.gov/ingredients-used-pesticide-products/basic-information-about-pesticide-ingredients>
- FAO. (1990). *Código Internacional de Conducta para la Distribución y Utilización de Plaguicidas*.
- FAO. (12 de 2019). *Prevención y eliminación de plaguicidas obsoletos*. Obtenido de <http://www.fao.org/agriculture/crops/obsolete-pesticides/what-dealing/containers/es/>
- Foladori, G. (2002). Avances y límites de la sustentabilidad social. *Economía, Sociedad y Territorio*, 621-637.
- Gandara, G., Correa, N., & Hernández, C. (2006). Valoración económica de los servicios ecológicos que prestan los murciélagos "Tadarida brasiliensis" como controladores de plagas en el norte de México. *Escuela de Graduados en Administración Pública y Políticas Públicas*.
- Gilden, R., Huffling, K., & Sattler, B. (2009). Pesticides and Health Risks. *JOGNN*, 103-110.
- Hagen, E. (31 de mayo de 2017). *ASU - Ask a biologist*. Obtenido de <https://askbiologist.asu.edu/explore/murcielagos>
- Harris, J., & Roach, B. (2017). *Environmental and natural resource economics: A contemporary approach*. Routledge.
- Kasso, M., & Balakrishnan, M. (2013). Ecological and Economic Importance of Bats. *ISRN Biodiversity*.

- Kunz, T., Braun, E., Bauer, D., & Lobova, T. (2011). Ecosystem services provided by bats. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1-38.
- Moore, K., Daly, A., & Agur, A. (2010). *Clinically Oriented Anatomy*. Baltimore: Lippincott Williams and Wilkins.
- Mushkin, S. (1958). Toward a definition of health economics. *Public Health Reports*, 786-794.
- ONU. (7 de marzo de 2017). *ONU*. Obtenido de ONU: <https://www.ohchr.org/EN/NewsEvents/Pages/DisplayNews.aspx?NewsID=21306>
- Puig-Montserrat, X., Torre, I., Lopez, A., Guerrieri, E., Monti, M., Ràfols-García, R., . . . Flaquer, C. (2015). Pest control service provided by bats in Mediterranean rice paddies : linking agroecosystems structure to ecological functions. *Mammalian Biology*, 237-245.
- Rojas, A., Ojeda, M., & Barraza, X. (2000). Congenital malformations and pesticide exposure. *Rev. méd. Chile*.
- Romero, V. (18 de Septiembre de 2018). *Mamíferos del Ecuador*. Obtenido de <https://bioweb.bio/faunaweb/mammaliaweb/FichaEspecie/Myotis%20nigricans>
- Schnitzler, H., & Kalko, E. (2001). Echolocation by Insect-Eating Bats. *BioScience*, 557-569.
- Sidwick, H. (1885). The Scope and Method of Economic Science. *Miscellaneous Essays and Addresses*, 170-199.
- Stiglitz, J. (2000). *Economía del sector público*. Antoni Bosch Editor.
- Svartzman, R. (24 de agosto de 2015). *¿Qué estudia la economía ambiental y cuál es su diferencia con la economía ecológica?* *Ambiente y Comercio*. Obtenido de Ambiente y Comercio: <https://www.ambienteycomercio.org/que-estudia-la-economia-ambiental-y-cual-es-su-diferencia-con-la-economia-ecologica/>
- Tago, D., Andersson, H., & Treich, N. (2014). Pesticides and health: a review of evidence on health effects, valuation of risks, and benefit-cost analysis. *Advances in health economics and health services research*, 203-295.
- Varian, H. (1987). *Microeconomía intermedia: un enfoque actual*. Antoni Bosch.
- Zárate, V. (2010). Evaluaciones económicas en salud: Conceptos básicos y clasificación. *Rev Med Chile*, 93-97.
- Zimmerman, C., & Cuddington, K. (2007). Ambiguous, circular and polysemous: students' definitions of the "balance of nature" metaphor. *Public Understanding of Science*, 393-406.

## **Anexos:**

### **Entrevistas a doctores**

#### **Entrevista a Dr. Gerardo Florentino en La Maná**

Josué: Buenos días doctor, estoy realizando una investigación acerca de las afectaciones a la salud a causa del contacto con pesticidas, ¿es posible que me ayude con alguna información por favor?

GERARDO FLORENTINO: Por supuesto con mucho gusto.

Josué: En la zona, ¿Cuál es la afectación más común por el contacto con pesticidas? ¿Es alguna enfermedad respiratoria o estomacal?

GERARDO FLORENTINO: La dermatofitosis, es una afectación a la piel.

Josué: Entiendo. ¿Cuál es el tratamiento para esta afectación?

GERARDO FLORENTINO: El tratamiento es enviar cortiprex, son unos esteroides.

Josué: ¿Es posible que me comente cual es la segunda afectación más común?

GERARDO FLORENTINO: la segunda más común es la dermatitis.

Josué: ¿Cuál es el tratamiento para la dermatitis?

GERARDO FLORENTINO: Se receta la hidrocortisona, que es un antibiótico. De las afectaciones que no son a la piel tenemos al asma bronquial, que es muy común en la población de La Maná

Josué: Muchas gracias por la información. ¿Qué costo tienen estos tratamientos?

GERARDO FLORENTINO: Normalmente las personas que se atienden tienen seguro, por lo que el tratamiento resulta gratuito.

Josué: Muchas gracias por su tiempo Doctor.

#### **Entrevista Dra. Gema Gonzáles en Chipehamburgo**

Josué: Buenas tardes doctora, estoy realizando una investigación acerca de las afectaciones a la salud a causa del contacto con pesticidas, ¿es posible que me ayude con alguna información por favor?

GEMA GONZÁLES: Claro, adelante.

Josué: En la zona, ¿Cuál es la afectación más común por el contacto con pesticidas? ¿Es alguna enfermedad respiratoria o estomacal?

GEMA GONZÁLES: Por pesticidas viene bastante la gente al menos unas 3 o 4 veces al día. Generalmente vienen por afectaciones respiratorias, porque cerca pasan avionetas de fumigación. La gente se resfría mucho.

Josué: Entiendo. ¿Cuál es el tratamiento para esta afectación?

GEMA GONZÁLES: El tratamiento es paracetamol o ibuprofeno.

Josué: ¿Es posible que me comente cual es la segunda afectación más común?

GEMA GONZÁLES: Hay afectaciones a la piel, se enronchan.

Josué: ¿Cuál es el tratamiento para este problema?

GEMA GONZÁLES: Se receta la aplicación de metamentasona.

Josué: Muchas gracias por la información. ¿Qué costo tienen estos tratamientos?

GEMA GONZÁLES: El seguro cubre los costos del tratamiento.

Josué: Muchas gracias por su tiempo doctora.

### **Entrevista a Dra. Solange Esquivel en Guasaganda**

Josué: Buenas tardes doctora, estoy realizando una investigación acerca de las afectaciones a la salud a causa del contacto con pesticidas, ¿es posible que me ayude con alguna información por favor?

SOLANGE ESQUIVEL: Por supuesto, adelante.

Josué: En la zona, ¿Cuál es la afectación más común por el contacto con pesticidas? ¿Es alguna enfermedad respiratoria o estomacal?

SOLANGE ESQUIVEL: Generalmente vienen por intoxicaciones con químicos. Después de eso existen problemas respiratorios, irritaciones en la piel

Josué: ¿Que tan común es este comportamiento en los pacientes?

SOLANGE ESQUIVEL: Al menos 10 veces al mes.

Josué: ¿Es posible que me comente un poco el tratamiento que recetaría?

SOLANGE ESQUIVEL: Normalmente se receta hidrocortisona y antihistamínicos.

Josué: ¿Para qué sirve la hidrocortisona? Y ¿para qué sirven los antihistamínicos?

SOLANGE ESQUIVEL: Se receta la hidrocortisona para las afectaciones a la piel y los antihistamínicos para las alergias o afectaciones al sistema respiratorio.

Josué: Muchas gracias por la información y su tiempo doctora.

## ***FOCUS GROUP***

### **Moderador 1 (Presentación: Ramiro)**

Buenas noches con todos, mi nombre es Ramiro Pozo. Nos encontramos haciendo nuestra tesis para finalizar con nuestra carrera. El tema que yo estoy estudiando la valoración de los murciélagos y su contribución no tóxica. Mi enfoque es estudiar en cómo los murciélagos ayudan a evitar que los agricultores gasten más en agroquímicos. Eso es básicamente el tema central de mi tesis.

### **Moderador 2 (presentación Josué)**

Yo estoy estudiando los otros efectos que tiene el no usar pesticidas en los factores social por ejemplo la salud Y el suelo Al momento de no usar Pesticidas es probable que no te cierto defecto en su salud puede ser que su salud vaya a mejorar conforme usen menos pesticidas.

De igual forma se piensa que la degradación del suelo puede disminuir y al mismo tiempo aumentar la productividad debido a que no se usarían pesticidas y otros productos que pueden afectar la calidad de estos.

De esta forma se puede ver reflejado el ahorro en pesticidas, abono y visitas médicas todo gracias a la posible contribución de los murciélagos en las áreas agrícolas.

**Moderador 3 (Carla)**

Lo que quisiéramos ahora es que nos cuenten un poco acerca de ustedes acerca de sus plantaciones los cambios que han visto durante el tiempo que han vivido aquí.

Participante 1 (Rosa)

Nosotros vivimos aquí desde siempre nosotros fundamos el recinto

**Moderador 3 (Carla)**

Quisiéramos saber si ustedes han visto murciélagos en todo este tiempo, si se han dado cuenta ¿cómo viven ellos en sus fincas?

Participante 1 (Rosa)

Sí creo que todo se dan cuenta de los murciélagos siempre están en los oritales, Orito maduro comen ellos. Siempre en un lugar oscuro viven los murciélagos. Pero ahora también se les encuentra donde hay cerdos ahí saben vivir y chupar la sangre de los animales.

**Moderador 3 (Carla)**

¿Ustedes han visto algún murciélago que coma insectos?

Participantes varios

Ahi si no hemos visto porque como salen en la noche nosotros ya nos vamos a dormir. Es que como en la noche Ya salen a volar no se sabe si es que van a comer insectos y van a comer la fruta O comerán otras cosas no sabemos.

Ellos son nocturnos nosotros no somos nocturnos. Si tal vez supiéramos cómo son cada tipo de murciélago capas podríamos darnos cuenta pero nosotros a todos les vemos cómo lo mismo aunque dicen que y bastante tipos de murciélagos.

**Moderador 3 (Carla)**

Entonces toda su vida murciélagos en esta localidad.

Participantes varios

Si desde siempre

**Moderador 3 (Carla)**

Crean que antes habían más o ahora ven más

Participantes varios

- 1) Antes habían más!
- 2) Aunque la verdad como nunca les habíamos tomado en cuenta no estamos seguros pueden haber más o pueden haber Menos ahora. Nosotros nos dedicamos más a la producción de orito y de naranja. Recién con ustedes vamos a saber y a darnos cuenta cuantos murciélagos o si hay muchos murciélagos.
- 3) También si vemos murciélagos por ahí cerca les matamos

**Moderador 1 (Ramiro)**

¿En relación al manejo de sus cultivos antes de que cultiven orito o cacao o naranja que es lo que sembraban?

Participantes varios:

- 1) Antes había ganado
- 2) También antes era bosque, todo era rodeado por monte.

**Moderador 1 (Ramiro)**

¿Hace cuántos años se empezaron a cultivar cacao u orito?

Participante (camiseta roja)

Hace 50 años debe ser, porque mi papá me ha contado que antes era todo monte.

**Moderador 2 (Josue)**

¿Qué fue lo primero que sembraron?

Participante (camiseta roja)

El orito y el cacao las dos cosas sembramos de aquí primero. Antes lo que más sembrábamos era puro cacao nacional. También hemos sembrado naranja, Se sembró todo lo que se pudo realidad.

2 (varios) Yuca también se sembró y plátano

**Moderador 1 (Ramiro)**

¿Entonces no han tenido monocultivos, han ido alternando de vez en cuando?

Participantes varios

Sí sí lo que haya, variando

Participante (camiseta roja)

Todo depende del precio, cuando la yuca está barata sembramos otra cosa.

Participantes varios

Pero el Orito ha sido el que siempre se ha mantenido, es del único que nos da de comer.

**Moderador 1 (Ramiro)**

¿Y el orito tiene algún tipo de plaga que sea como un insecto?

Participantes varios

El mayor y la hormiga también son los que le dañan y le matan al orito.

### **Moderador 1 (Ramiro)**

¿Y el mayon que es? ¿Un gusano? ¿Un insecto? ¿Un hongo?

#### Participantes varios

Es un gusano Que se mete en la mitad del tallo, le mata a la planta desde el corazón, dicen que es una polilla.

### **Moderador 2 (Josue)**

Y en relación a todo el tiempo que ha estado cultivando oritos creen que ha disminuido la producción de Oritos

#### Participante (camiseta blanca)

yo creo que ahora aumentado sobretodo porque antes no trabajábamos bien con las plantas, no era tan técnico el trabajo. Antes no era rentable y tocaba la sacar lejos fuera del recinto para poder vender porque no había carreteras ni puentes. Ahora es mucho más fácil y por eso se vende más orito y la gente produce más.

### **Moderador 1 (Ramiro)**

Cuando empezaron a usar agroquímicos o cuando empezaron invertir en abonos creen que antes gastaban más que ahora.

#### Participante (camiseta blanca)

Antes no se gastaba, sólo se usaba machete para limpiar la maleza

#### Participante (camiseta blanca)

Hace 5 años usaban más abono o ahora usan más abono

Ahora recién estamos usando más abono, parece que el suelo se está cansando y la producción está disminuyendo por eso se le fertiliza la planta más seguido para que sea productiva.

El uso del abono es reciente, más o menos se le pone cada 6 meses. Antes casi nunca se aplicaba bono.

### **Moderador 3 (Carla)**

¿Será que antes cuando no usaban mucho de estos abonos había más bosque?

#### Participante (camiseta blanca)

Claro que sí cuando no se usaban abonos todo Estaba rodeado de montaña de bosque por todos lados. Ahora hay más población y queda poco bosque, ahora están trabajando todo el bosque.

### **Moderador 2 (Josue)**

¿Antes las plagas las controlaban? o no hacían nada al respecto?

#### Participante (camiseta blanca)

No, no se hacía nada, para el orito casi no había plagas, lo único que afecta siempre es el mayon.

No hay muchos que afecten y también se demora en dañar la planta porque se mete por el tronco de lorito y de ahí sale por el medio de tronco y sube hasta que llega al cogollo que sale del tronco de la planta y cuando eso pasa ahí recién se muere la planta si es que eso no pasa la planta sigue produciendo.

**Moderador 1 (Ramiro)**

¿En la plantación de cacao que han visto?

Participante (camiseta blanca y roja)

En la plantación de cacao creemos que hay más plagas. La hormiga negra La Patilla la morlaca hacen casa en el cacao. hay que podar la planta, El abono se ha puesto bastante últimamente parece que el suelo necesita más porque ha habido un mal uso en fumigación. antes se usaban productos que eran muy tóxicos como glifosato. Se usaba también sello rojo que era un frasco de tapa roja que dicen que es malo hasta para las personas ese sabíamos usar, pero ahora ya no. También se usaba el abrasador, Ninguno de nosotros había que era malo y usamos hasta sin protección. Antes se sabía pedir un producto que mataba todo y en las tiendas sabían dar algo con muchas cosas que hasta mataban las plantas buenas.

**Moderador 1 (Ramiro)**

¿En verdad el agroquímico terminaba dañando la plantación?

**TODOS**

Claro Después de bastante uso todo se iba dañando

**Moderador 1 (Ramiro)**

**¿Qué tipo de plantas dañaba el agroquímico?**

Participante (camiseta blanca y roja)

Glifosato dañaba cualquier tipo de planta. El que dicen abrasador también mataba todo, hay que tener cuidado con las plantas pequeñas porque hace que no crezcan muy rápido las de Orito y las de cacao.

**Moderador 1 (Ramiro)**

¿Los agroquímicos que usan ahora igual dañan las plantaciones?

Participante (camiseta blanca y roja)

No ahora ya no se daña la plantación estos agroquímicos sólo acaban con la maleza. Ahora ya no se fumiga como antes normalmente lo que se hace es primero cortar la hierba con machete y después poner el fumigador.

**Moderador 2 (Josue)**

¿Tal vez han sentido alguna diferencia en el sabor del Orito?

**TODOS**

No el sabor casi que no ha cambiado pensamos que sigue igual sigue en lo mismo

Participante (camiseta blanca y roja)

Hay sólo una forma de diferenciar a los oritos que les han aplicado el producto (agroquímicos), los oritos que no se les han puesto nada normalmente están muy adheridos al tallo es difícil que se caigan, mientras que los oritos que están puestos a los químicos que se usan para la exportación apenas se coge un racimo se caen todos. Ese producto que se pone para exportación lo que hace es que el orito tenga más peso y por eso me cae más fácilmente. Hay personas que ya saben cómo es eso entonces cuando cogen un racimo de orito y lo sacuden y ven que los oritos no se caen nos dicen que es orgánico

### **Moderador 2 (Josue)**

**Y muchos países están valorando los productos completamente orgánicos por eso también es importante que se traten de usar menos agroquímicos. Además, por la mayor demanda de estos productos van a subir los precios de los oritos orgánicos.**

### Participante (camiseta blanca)

Sí aquí también hay un problema porque muchos productores dicen que sus productos son orgánicos cuando en realidad no son a veces hacen pruebas de los productos y resulta que no son nada orgánicos están llenos de químicos.

También pensamos que los productores deben ser más conscientes de cómo manejan sus cultivos, por ejemplo, hay veces que se envían oritos hacia la sierra y como en la sierra no pagan mucho lo que hace el productor aquí es poner lo bueno y lo malo en las cajas y así nosotros mismos quedamos mal y entregamos también malos productos. Y esto ha traído problemas porque cuando ya el producto llega al mercado Quito por ejemplo se dan cuenta que no pueden vender todos los oritos que han comprado, Después de eso vienen los reclamos a los productores y así todo continúa mal.

### **Moderador 1 (Ramiro)**

Ahora quisiera que nos ayuden con información acerca del cacao. ¿Quisiera saber cuántos de ustedes tienen plantaciones de cacao en sus tierras?

### **TODOS**

Si todos tenemos cacao No mucho pero sí tenemos cacao.

### **Moderador 1 (Ramiro)**

Y en todo este tiempo Ustedes han visto un cambio en el uso de químicos por ejemplo antes usaban más ahora usan menos en cacao o la cantidad de cacao se ha reducido con el tiempo o aumentado.

### **TODOS**

En el cacao lo usamos muchos químicos para matar plagas lo que más se usa son abono para que florezcan para que crezca más o cargue más. Todos tenemos cacao nacional entonces a estos no se les hace nada sólo se les deja que crezcan.

### **Moderador 3 (Carla)**

¿Es decir que lo que más vende ustedes orito? no se dedican a la venta de cacao?

### **TODOS**

Claro todos vendemos orito eso es lo que nos da de comer, en su mayoría nos dedicamos a eso los otros cultivos son pequeños y normalmente de consumo propio.

Nosotros tenemos el mejor producto de orito de Ecuador eso pueden confirmar en donde sea.

### **Moderador 3 (Carla)**

¿Y ustedes cómo realizan la venta del orito?

Hay algunos que venden directamente y otros que usan intermediarios que después venden en otros lugares. Lo bueno es que ahora ya tenemos caminos para poder sacar y comercializar el orito fácilmente

### **Moderador 2 (Josue)**

**¿Tal vez ustedes conocen a las personas que se dedican a la fumigación?**

Participante (camiseta blanca)

Sí claro conocemos a todos O sea nosotros aquí en la comunidad fumigamos por nuestra propia cuenta de ahí los grandes agricultores bananeros ellos utilizan avionetas Entonces eso sí no conocemos, pero las personas de aquí de la localidad si.

Participante (camiseta roja)

Un señor que yo conozco ya no puede ver bien ya está ciego porque él ha sabido fumigar con bomba de forma manual. También hay que tener cuidado de cuando fumigan con las avionetas de las bananeras Porque ahí sí usan productos fuertes que uno se asfixia si está cerca cuando están fumigando.

### **Moderador 2 (Josue)**

¿Tal vez ustedes conocen otras personas afectadas de salud por las fumigaciones?

Participante (camiseta roja)

Pues yo solo le conozco a este señor cieguito me parece que es el señor Langueta.

### **Moderador 2 (Josue)**

**¿Cuándo Ustedes han fumigado sentido algún tipo de efecto?**

Sí claro se sienten mareos y la piel también pica bastante Sobre todo cuando se está fumigando frecuentemente ahí si afecta la garganta. Hay algunas personas que también tienen alergias con los químicos que usan y siente los efectos ese rato. Después de usar los químicos todos se tienen que bañar y quitarse bien todos los restos.



E. INFORMACIÓN SOBRE SALUD

E1. ¿Cuántas veces al año visita a un médico?

- 1  Solamente abito al médico si estoy enfermo  
 2  1 a 2 veces  
 3  Más de tres veces

E2. Complete la siguiente tabla de acuerdo a su realidad

En el último año, ha sido diagnosticado de:	¿Cuántas veces se enfermó?	¿Cuántas veces visitó a un médico?	Costo de curación	Días de reposo
Enfermedades respiratorias				
Enfermedades estomacales				
Enfermedades de la piel				
Enfermedades Hepáticas				
Otras:				

E3. ¿En su hogar fueron diagnosticados niños o adultos de alguna de las siguientes enfermedades?:

Enfermedad	Niños		Adultos		Tratamiento		Calmado		Costo de curación	Días en reposo
	SI	#	SI	#	Casero	Hospital o Médico	SI	No		
Neumonía (respiratoria)										
Diabetes mellitus										
Asma										
Alzheimer										
Alzheimer (síndrome de memoria)										
Alzheimer (síndrome de memoria)										
Alzheimer (síndrome de memoria)										
Otras										

D14. ¿Ha recibido información antes de utilizar pesticidas/herbicidas?

- 1  SI  
 2  No

Observaciones

D15. ¿Ha recibido alguna capacitación sobre el uso de pesticidas?

- 1  SI  
 2  No

Observaciones

D16. ¿Ha ingerido accidentalmente algún pesticida?

- 1  SI  No

Si su respuesta es "SI", conteste:

¿Cuál?

¿Qué efectos tuvo?

D17. Ha ingerido intencionalmente algún pesticida?

- 1  SI  No

Si su respuesta es "SI", conteste:

¿Cuál?

¿Qué efectos tuvo?

D18. ¿Qué precauciones toma al aplicar pesticidas?

- Ninguna  
 Otras \_\_\_\_\_

D19. ¿Ha notado la presencia de murciélagos en su cultivo?

- 1  SI  No

D6. ¿Cuál es la extensión de su cultivo?

hectareas/cuadras

D7. ¿De qué manera controla las plagas de su cultivo?

- Control biológico  Múltiples  Control biológico  
 Control químico  Microbiológico  Ninguno

D8. ¿Cuánto gasta al año en el control de plagas para su cultivo?

\_\_\_\_\_ \$

D9. ¿Qué pesticidas aplica con mayor frecuencia en sus cultivos?

- 1  Herbicidas  
 2  Fungicidas  
 3  Fungicidas  
 4  Fertilizantes  
 5  Otros \_\_\_\_\_

D10. ¿Qué herbicidas utiliza con mayor frecuencia en sus cultivos?

- 1  Glifosato  
 2  Paraquat  
 3  Diquat  
 4  Otros \_\_\_\_\_

D11. ¿Cuál es el nombre de los agroquímicos que usa para eliminar insectos que atacan su cultivo? Y ¿Cuánto gasta al año?

- 1 \_\_\_\_\_ 4 \_\_\_\_\_  
 2 \_\_\_\_\_ 5 \_\_\_\_\_  
 3 \_\_\_\_\_ 6 \_\_\_\_\_

¿Cuánto gasta al año? \_\_\_\_\_ dólares

D12. ¿De qué manera elimina los envases de herbicidas y pesticidas?

- 1  Cesta de un río, estribo o marañal  
 2  Sema de convencional  
 3  Biberón  
 4  Otros \_\_\_\_\_

D13. ¿Conoce los riesgos de la utilización de pesticidas?

- 1  SI  
 2  No

Observaciones