

**UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA**



**CENTRO DE POSTGRADOS**

**MAESTRÍA EN SILVICULTURA**

**MENCIÓN MANEJO Y CONSERVACIÓN DE RECURSOS FORESTALES**

**Magíster en Silvicultura**

**Proyecto de Innovación**

Determinantes del uso forestal maderable e ingresos rurales en la parroquia Hatun

Sumaku, Amazonía Ecuatoriana

**Autora**

Erika Katuska Zambrano Alcivar

**Director**

M.Sc. Bolier Torres Navarrete

**PUYO – ECUADOR**

**2018**

## **DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS**

Yo, ERIKA KATIUSKA ZAMBRANO ALCIVAR con cédula de identidad 1204489973, declaro ante las autoridades educativas de la Universidad Estatal Amazónica, que el contenido del Proyecto de Innovación titulado: **“DETERMINANTES DEL USO FORESTAL MADERABLE E INGRESOS RURALES EN LA PARROQUIA HATUN SUMAKU, AMAZONÍA ECUATORIANA”**, es absolutamente original, auténtico y personal.

En tal virtud y según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normatividad institucional vigente, certifico libremente que los criterios y opiniones que constan en el Proyecto de Innovación son de exclusiva responsabilidad de la autora; y que los resultados expuestos pertenecen a la Universidad Estatal Amazónica.

---

ERIKA ZAMBRANO ALCIVAR

**C.I. 1204489973**

**AUTORA**



**UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA**  
**Centro de Postgrados**

**AVAL**

Quien suscribe MSc. Bolier Torres Navarrete, Director del trabajo de titulación, modalidad Proyecto de innovación titulado: “**Determinantes del uso forestal maderable e Ingresos Rurales en la Parroquia Hatun Sumaku, Amazonía Ecuatoriana**” a cargo de la Ing. Erika Katuska Zambrano Alcívar, egresada del primer cohorte de la Maestría en Silvicultura, Mención Manejo y Conservación de Recursos Forestales de la Universidad Estatal Amazónica.

Certifico haber acompañado el proceso de elaboración del Proyecto de Innovación y considero cumple los lineamientos y orientaciones establecidas en la normativa vigente de la institución por lo que se encuentra listo para ser sustentado.

Por lo antes expuesto se avala el Proyecto de innovación para que sea presentado ante el Centro de Postgrados como forma de titulación como Master en Silvicultura, Mención Manejo y Conservación de Recursos Forestales y que dicha instancia considere el mismo a fin de que tramite lo que corresponda.

Para que a si conste, firmo la presente a los 12 días del mes de diciembre del 2018.

Atentamente,

---

MSc. Bolier Torres Navarrete

**DIRECTOR DE TESIS**

**DOCENTE TITULAR UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA**



# UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA

SISTEMA ANTIPLAGIO URKUND



Oficio No. 069-IL-UEA-2018

Puyo, 21 de noviembre de 2018

Por medio del presente **CERTIFICO** que:

El trabajo de titulación correspondiente a la ING. ZAMBRANO ALCÍVAR ERIKA KATIUSKA , con C.I. 1204489973, con el Tema: **“Determinantes del uso forestal maderable e ingresos Rurales en la Parroquia Hatun Sumaku, Amazonía Ecuatoriana”**, de la Maestría en Silvicultura, Mención Manejo y Conservación de Recursos Forestales, Director de proyecto MSc. Torres Navarrete Bolier, ha sido revisado mediante el sistema antiplagio URKUND, reportando una similitud del 1%, Informe generado con fecha 21 de noviembre de 2018 por parte del director, conforme archivo adjunto.

Particular que comunico para los fines pertinentes

Atentamente,

Ing. Italo Marcelo Lara Pilco MSc.

**ADMINISTRADOR DEL SISTEMA ANTIPLAGIO URKUND – UEA - .**

**EL TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN DEL PROYECTO DE INNOVACIÓN  
CERTIFICA QUE:**

El presente trabajo: “**DETERMINANTES DEL USO FORESTAL MADERABLE E  
INGRESOS RURALES EN LA PARROQUIA HATUN SUMAKU, AMAZONÍA  
ECUATORIANA**”, bajo la responsabilidad de la egresada señora ERIKA ZAMBRANO  
ALCIVAR ha sido meticulosamente revisada, autorizando su presentación:

**MIEMBROS DEL TRIBUNAL**

.....  
Dra. Alexandra Torres Navarrete, PhD  
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

.....  
Dra. Ruth Arias Gutiérrez, PhD  
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

.....  
Dra. Haideé Coromoto Marín, PhD  
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios por permitirme obtener un logro más en mi vida, dándome vida y fortaleza para conseguir mis objetivos.

A mi Director de tesis MsC. Bolier Torres, que con su orientación y experiencia me apoyó durante la elaboración de esta investigación, permitiendo lograr con éxito este trabajo.

A Yudel García, Director del Departamento de Posgrado, que durante el tiempo de estudios me brindó su invaluable apoyo y confianza.

A la Universidad Estatal Amazónica, institución que me brindó la oportunidad para realizar mis estudios de maestría, por su acogida y el apoyo recibido durante el período de estudios.

A Rainforest Alliance y en especial a Christian Velasco Ex Gerente Forestal-Ecuador, por brindarme la posibilidad de utilizar los datos que permitieron realizar esta investigación.

Un profundo agradecimiento a mis padres Ramy y Nancy, a mis hermanos: Dulce, Stalin y Adrian; a mis sobrinas Aline, Domenica y Valeria; y a mi cuñada Glenda; quienes son mi pilar fundamental, les agradezco por demostrarme siempre su cariño y apoyo incondicional, y por siempre animarme a conseguir mis metas.

Un agradecimiento especial a mi esposo Héctor, por animarme a conseguir este logro en mi vida profesional, por ser mi compañero y amigo de toda la vida.

Gracias a todas las personas que compartieron conmigo la realización de esta tesis, por brindarme todo el apoyo, colaboración, ánimo y sobre todo cariño y amistad.

## **DEDICATORIA**

A los dos hombres que más amo en la vida: mi querido padre Ramón Vicente, que siempre busca darme lo mejor y quien es mi mayor ejemplo y fuente de inspiración, te amo papá; y a mi esposo Héctor Fernando por su apoyo y amor incondicional.

Erika Katiuska

## Resumen ejecutivo

Este documento evalúa las determinantes del uso forestal maderable, los tipos de ingresos económicos en los hogares y cuanto de éstos ingresos dependen del aprovechamiento de madera en la parroquia Hatun Sumaku en la Amazonía Ecuatoriana. Los datos se obtuvieron a través de una encuesta socioeconómica en 180 hogares seleccionados al azar en siete de las comunidades de la parroquia. Para los hogares kichwa su principal ingreso es el aprovechamiento de madera (33%) y para los mestizos este ingreso es marginal y representa apenas el 3% de sus ingresos totales, se nota así que la etnia es una determinante para el aprovechamiento de madera. Las especies maderables más utilizadas en la parroquia son: *Dacryodes olivifera* (copal), *Ocotea spp* (canelo), *Nectandra spp* (canelo), *Cedelinga cateniformis* (chuncho), *Guarea spp* (colorado), *Cordia alliodora* (laurel). Para los hogares mestizos el principal ingreso proviene de actividades fuera de las fincas (43%). En términos generales, los resultados indican que los ingreso por cultivos, ingresos por ganado, ingresos fuera de la finca, bonos, ingreso total neto, si el hogar posee o no celular, son variables significativas e influyen en la probabilidad de que un hogar decida aprovechar madera del bosque. Esta investigación está vinculada a la línea de investigación Economía de los Recursos Naturales y Desarrollo Empresarial de la Universidad Estatal Amazónica.

**Palabras claves:** *ingresos, rurales, kichwa, mestizo, especies, maderables, dependencia*

## Abstract

This document evaluates the determinants of timber forest use, the types of economic income in households and how much of this income depends on the use of wood in the Hatun Sumaku parish in the Ecuadorian Amazon. The data was obtained through a socioeconomic survey in 180 randomly selected households in seven of the parish communities. For the Kichwa households their main income is the use of wood (33%) and for mestizos this income is marginal and represents only 3% of their total income, it is thus noted that the ethnic group is a determinant for the use of wood. The most commonly used timber species in the parish are: *Dacryodes olivifera* (copal), *Ocotea spp* (cinnamon), *Nectandra spp* (cinnamon), *Cedelinga cateniformis* (chuncho), *Guarea spp* (colorado), *Cordia alliodora* (laurel). For mestizo households, the main income comes from off-farm activities (43%). In general terms, the results indicate that income from crops, livestock income, off-farm income, bonds, net total income, whether the household has a cell or not, are significant variables and influence the probability that a household decides take advantage of wood from the forest. This research is linked to the research line of the Amazon State University, Economics of Natural Resources.

**Key words:** income, rural, kichwa, mestizo, species, timber, dependence

## Tabla de contenido

CAPÍTULO I .....	1
1. INTRODUCCIÓN .....	1
1.1. PROBLEMA CIENTÍFICO.....	2
1.2. HIPÓTESIS.....	3
1.3. OBJETIVO GENERAL .....	3
1.3.1. Objetivos Específicos.....	3
CAPÍTULO II.....	4
2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.....	4
2.1. CONTEXTO DE LA REGIÓN AMAZÓNICA ECUATORIANA .....	4
2.1.1. Antecedentes de la parroquia Hatun Sumaku .....	5
2.2. MARCO CONCEPTUAL DE LOS MEDIOS DE VIDA SOSTENIBLE .....	7
2.3. ESTRATEGIAS DE VIDA RURALES .....	9
2.4. BOSQUES Y MEDIOS DE VIDA SOSTENIBLE .....	10
2.5. MODELO ECONOMETRICO.....	10
2.5.1. Modelo Probit .....	10
2.6. DESCRIPCIÓN DE ESPECIES FORESTALES .....	11
2.6.1. <i>Dacryodes olivifera</i> Cuatrec (Copal).....	11
2.6.2. <i>Ocotea spp.</i> (Canelo).....	12
2.6.3. <i>Nectandra spp.</i> (Canelo) .....	13
2.6.4. <i>Guarea spp.</i> (Colorado) .....	13
2.6.5. <i>Cedrelinga cateniformis</i> Ducke (Chuncho).....	14
2.6.6. <i>Cordia alliodora</i> (Laurel) .....	15
CAPÍTULO III.....	16
3. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN .....	16
3.1. LOCALIZACIÓN.....	16
3.2. TIPO DE INVESTIGACIÓN .....	17
3.2.1. <i>Descriptiva:</i> .....	17
3.3. MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN.....	17
• Colección de datos .....	18
• Población y Muestra .....	19
3.3.1. Cálculos de los ingresos.....	20

3.3.2. Tratamiento de datos.....	21
3.4. Recursos Humanos y Materiales.....	24
CAPÍTULO IV.....	25
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	25
4.1. TIPOS DE INGRESOS EN LA PARROQUIA HATUN SUMAKU.....	25
4.2. DETERMINANTES SOCIOECONÓMICAS DEL USO FORESTAL MADERABLE .....	30
4.3. ESPECIES FORESTALES DE MAYOR APROVECHAMIENTO.....	33
4.4. PROPUESTA DE ALTERNATIVAS DE REFORESTACIÓN .....	35
CONCLUSIONES .....	39
RECOMENDACIONES.....	41
BIBLIOGRAFÍA .....	42

## Índice de Tablas

<b>Tabla 1.</b> Principales características de las comunidades seleccionadas para las encuestas de hogares de la parroquia Hatun Sumaku, 2018. Información colectada de los planes de manejo de las comunidades. ....	6
<b>Tabla 2.</b> Número de encuestas por comunidad. ....	20
<b>Tabla 3.</b> Definición de las variables usadas en el modelo de regresión Probit. ....	22
<b>Tabla 4.</b> Modelo de regresión Probit para predecir las determinantes socioeconómicas del aprovechamiento de madera en la parroquia Hatun Suamku, Napo, Ecuador.....	30
<b>Tabla 5.</b> Promedio de Ingresos (USD) en hogares kichwa y mestizos de la parroquia Hatun Sumaku, cantón Archidona, provincia de Napo, Ecuador. ....	32
<b>Tabla 6.</b> Listado de principales especies de madera aprovechadas.....	34

## Índice de Figuras

<b>Figura 1.</b> Ubicación geográfica del área de estudio, parroquia Hatun Sumaku, cantón Archidona, Ecuador, 2018. ....	16
<b>Figura 2:</b> El hogar promedio (n=180), distribución de ingresos en la parroquia Hatun Sumaku, 2018.....	25
<b>Figura 3.</b> Uso del territorio en fincas de hogares kichwa y hogares.....	29

# CAPÍTULO I

## 1. INTRODUCCIÓN

Los bosques y los árboles brindan contribuciones decisivas tanto a las personas como al planeta al fortalecer los medios de vida, suministrar aire y agua limpios, conservar la biodiversidad y responder al cambio climático (Food and Agriculture Organization [FAO], 2018). Todos dependemos de los servicios ecosistémicos de los bosques nos proveen (Pan, et al., 2011) y estudios demuestran que millones de personas que habitan en áreas rurales alrededor del mundo dependen del bosque para subsistir (Vedeld, Angelsen, Bojo, Sjaastad y Berg, 2007), razón por la cual es importante entender los procesos de usos del bosque, dinámicas y retos para conservación (Torres, Vargas, Arteaga, Torres y Lozano, 2017).

Las formas en que los bosques contribuyen al bienestar humano son variadas y de amplio alcance; ellos desempeñan una función fundamental en la lucha contra la pobreza rural, en el logro de la seguridad alimentaria y en el aseguramiento de medios de subsistencia decentes (FAO, 2015). Las personas que quedan más rezagadas suelen vivir en bosques o alrededor de ellos; los datos indican que aproximadamente el 40% de la población rural que padece pobreza extrema, esto es, unos 250 millones de personas, vive en zonas boscosas o de sabana (FAO, 2018).

La contribución no monetaria de los bosques suele tener un valor de tres a cuatro veces mayor al monetario (Shepherd y Ludlow, 2012); de acuerdo a Agrawal et al. (2013), la venta de productos forestales proporciona a los hogares dinero que, puede utilizarse para adquirir alimentos y satisfacer otras necesidades, mientras que, los beneficios en especie obtenidos de los bosques y los árboles (en particular combustible de madera, forrajes, materiales de construcción, alimentos, plantas medicinales y otros productos obtenidos gratuitamente para el consumo doméstico y con fines de subsistencia) pueden triplicar o incluso quintuplicar estas contribuciones en efectivo.

En las dos últimas décadas existen varias investigaciones a nivel mundial, que abordan el papel de los bosques en los ingresos de los medios de vida rurales, (Sherbinin et al., 2008; Hogarth, Belcher, Campbell y Stacey, 2013; Porro, López y Vela, 2015; Sunderlin et al., 2005; Nguyen, Do, Bühler, Hartje & Grote et al., 2015; Yemiru, Roos, Campbell y Bohlin, 2010; Zenteno, Zuidema, de Jong, Boot y 2013), que han usado métodos cuantitativos para documentar que estos ingresos son a menudo importantes para los hogares.

Vedeld et al. (2007) analizaron 54 casos de estudios en 17 países tropicales (siete de América Latina); sus resultados reflejaron que en promedio, el 22% del ingreso rural provenía del ambiente forestal. Angelsen et al. (2014), en un análisis global utilizando metodologías estandarizadas, concluyeron que los bosques contribuyen con el 22% del ingreso rural a nivel global y con el 28% en los países de América Latina (siete casos). En un estudio en el país, específicamente realizado en la Reserva de Biósfera Sumaco, los resultados de Torres, Günter, Acebedo- Cabra y Knoke (2018a), sugieren que, al analizar los datos como un todo (sin estrategias de vida), los bosques no son la principal fuente de ingreso; su contribución al ingreso promedio del hogar es de alrededor del 14%.

El presente trabajo de investigación estima la contribución de los productos forestales maderables a la economía en medios rurales, tomando como base los hogares en la parroquia Hatun Sumaku en la Amazonía ecuatoriana dentro de la Reserva de Biósfera Sumaco, utilizando métodos cuantitativos; que permitirá evaluar los determinantes del uso forestal maderable y en qué medida la población local depende de los ingresos forestales maderables.

## **1.1. PROBLEMA CIENTÍFICO**

Los factores causantes de la reducción y degradación de los bosques son importantes de determinar, estos factores pueden variar de manera significativa entre una comunidad y otra, por lo cual se hace necesario crear marcos metodológicos para levantar información a distintos niveles: paisaje, comunidad, finca, hogares, etc. Así mismo es importante para quienes diseñan estrategias de reducción de pobreza la obtención de datos confiables acerca de la pobreza y sus características en áreas rurales; por lo cual existe una creciente demanda de información acerca

de la composición y distribución de los ingresos de hogar, especialmente a nivel de región y de unidades agrícolas (Kaimowitz y Angelsen, 1998).

En este contexto la pregunta de investigación de este proyecto es: ¿Cuáles son las determinantes socioeconómicas del uso forestal maderable a nivel de hogares en la parroquia Hatun Sumaku?

## **1.2. HIPÓTESIS**

H<sub>1</sub>: La etnia no tiene efecto sobre la probabilidad de que un hogar decida aprovechar o no madera.

H<sub>2</sub>: Ingresos fuera de la finca influyen negativamente en la probabilidad de que un hogar aproveche madera.

## **1.3. OBJETIVO GENERAL**

Evaluar las determinantes socioeconómicas del uso forestal maderable en pequeños agricultores de la parroquia Hatun Sumaku, Amazonía Ecuatoriana.

### **1.3.1. Objetivos Específicos**

- Determinar los tipos de ingresos a nivel de hogares en la parroquia Hatun Sumaku.
- Evaluar las determinantes socio económicas de uso forestal maderable mediante el modelo de regresión Probit.
- Describir las especies forestales maderables de mayor aprovechamiento a nivel de hogares.
- Proponer alternativas de reforestación con especies forestales de uso comercial.

## CAPÍTULO II

### 2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

#### 2.1. CONTEXTO DE LA REGIÓN AMAZÓNICA ECUATORIANA

La Cuenca Amazónica es un espacio de inmensa riqueza cultural y ambiental. Como la define la Red Amazónica de Información Socioambiental Georreferenciada (RAISG, 2016), comprende alrededor de  $7.78 \cdot 10^6 \text{ km}^2$  y es compartida por 9 países (Brasil, Bolivia, Colombia, Ecuador, Guayana Francesa, Guyana, Perú, Surinam y Venezuela). La Amazonía provee una amplia variedad de servicios ecosistémicos, algunos relacionados con la provisión de aire puro, agua, alimentos, la regulación hidrológica y otros con aspectos culturales y de identidad (Cuenca, Arriagada y Echeverría, 2016; Kaphengst et al., 2014; McAlpine y Wotton, 2009).

Geográficamente, la Región Amazónica Ecuatoriana (RAE), se encuentra ubicada en el denominado Cinturón de fuego y abarca latitudinal y altitudinalmente desde la cordillera oriental de los Andes hasta la llanura amazónica; comprendiendo las cuencas medias de los ríos Napo, Putumayo, Tigre, Pastaza, Morona, Santiago, Blanco y Zamora. Sus unidades biogeográficas están ubicadas básicamente en el 'abanico del Pastaza', 'Aguarico Putumayo Caquetá', 'Cordilleras Amazónicas', 'Napo-Curaray', 'Tigre-Pastaza' que suman aproximadamente  $81.750 \text{ Km}^2$  (Ministerio del Ambiente del Ecuador [MAE], 2013). La Amazonía ecuatoriana representa el 1.55% ( $130.000 \text{ km}^2$ ) de la superficie de la macro-cuenca amazónica (ECORAE, Plan Integral de la Circunscripción Territorial Especial Amazónica, 2012), integrada por nueve países de América del Sur, con una extensión aproximada de  $6.500.000 \text{ km}^2$ , lo que la convierte en la mayor cuenca a nivel mundial.

La RAE posee una reserva bio-genética inconmensurable y una riqueza cultural conformada por grupos etnolingüísticos, que representan un tercio de la población regional. Según el último Censo de Población y Vivienda (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos

[INEC], 2010), la población total de la región amazónica fue de 739.814 habitantes. La RAE se caracteriza además por su diversidad cultural ya que dentro de este territorio se encuentran 11 de las 15 nacionalidades presentes en el Ecuador: Siona, Siekopai (Secoya), Aí Cofán, Waorani, Shiwiar, Zápara, Achuar, Shuar, Kichwa de la Amazonia, Andwa y Kijus, además están presentes los pueblos en aislamiento voluntario Taromenane y Tagaeri (Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo [SENPLADES], 2016).

### **2.1.1. Antecedentes de la parroquia Hatun Sumaku**

La parroquia Hatun Sumaku, la conforman alrededor de 683 familias y corresponden a pequeños finqueros. Está conformada por ocho comunidades, cuatro se encuentran ubicadas a la orilla de la vía: Challwayacu, Diez de Agosto, Wamaní, Wawa Sumaco y Pacto Sumaco, mientras que las comunidades de Pucuno Chico, Pakchayacu y Volcán Sumaco son las que tienen complicado acceso ya que no llegan vehículos hasta las comunidades.

Hatun Sumaku se encuentra ubicada en las cercanías del volcán Sumaco y cuenta con un terreno sumamente irregular. La parte más baja de la Parroquia tiene una altura de 360 m.s.n.m. y la parte más elevada, tomando como referencia la cumbre del volcán Sumaco, tiene una altura de 2800 m.s.n.m. Las variaciones climáticas van de los 14° a 23° centígrados, que define los pisos altitudinales Alpino, Montano, Montano Bajo, Premontano y Tropical (GAD Parroquial Rural Hatun Sumaku, 2015).

En las partes más altas del territorio parroquial se presentan precipitaciones de 1750 a 2000 mm, mientras que las partes bajas presentan precipitaciones de 4000 mm a 6000 mm incrementándose secuencialmente en el sector del Sumaco desde el Oeste (zona subandina) hasta las planicies amazónicas al Este (Ministerio del Ambiente, 2013). En la tabla 1 se muestran las principales características de cada una de las comunidades.

**Tabla 1**

*Principales características de las comunidades seleccionadas para las encuestas de hogares de la parroquia Hatun Sumaku, 2018*

Nombre de la comunidad	Grupo social predominante	Área(ha)	Año de creación	Altitud	Precipitación (media)	Tempertatura media anual	Famias	Númer o de hogares de la muestr a
Challwayaku	Kichwa	2143,06	1992	entre 900 a 1.200 m.s.n.m	entre 2.000 y 4.000 mm/año	16°C a 24°C	80	22
Jatun Sumaco	Kichwa	4974,14	1984	entre 600 y 1.500 m.s.n.m.	entre 3.000 y 4.500 mm/año	18°C a 24°C	150	42
Pacto Sumaco	Mestiza	approx. 5000,00	1992	entre 1.500 y 3.732 m s. n. m	promedio 4321 mm	18°C a 28°C	80	44
Pucuno Chico	Kichwa	1095,95	1991	entre 2.000 y 4.000 m.s.n.m.	entre 3.000 y 4.500 mm/año	18°C a 24°C	23	12
Volcán Sumaco	Kichwa	1470,59	1991	entre 900 y 1.700 m.s.n.m.	entre 2.000 y 4.000 mm/año	16°C a 24°C	30	13
Wamaní	Kichwa	5054,00	1973	entre 900 y 1.200 m.s.n.m	entre 2000 y 4000 mm/año	16/18°C a 24 °C	150	35
Wawa Sumaco	Kichwa	2753,69	1986	entre 900 y 1.700 m.s.n.m.	entre 3.000 y 4.500 mm/año	20 °C a 24°C	170	36

**Nota.** Fuente: Información colectada de los planes de manejo de las comunidades.

La economía de la Parroquia depende del sector primario, su orientación principal está dirigida hacia las actividades agrícolas y ganaderas (GAD Parroquial Rural Hatun Sumaku, 2015). La actividad agrícola es la principal actividad económica en parroquia, se concentran en

dos formas de producción: para autoconsumo y con fines comerciales; un porcentaje pequeño depende de ingresos por contratos laborales o recibe salario mensual.

Las áreas de producción agrícola, denominadas localmente como las fincas, se caracterizan por ser mosaicos de diferentes tipos de uso del suelo, marcando como el más importante, en términos de la subsistencia y el autoconsumo familiar, el tipo mixto con manejo agroforestal y las chacras, que se componen de diversidad de cultivos de diferente índole, manteniendo cierta cobertura boscosa (GAD Parroquial Rural Hatun Sumaku, 2015). Las áreas para cultivos con fines comerciales que presentan mayor superficie, son para el cultivo de naranjilla (*Solanum quitoense*) y guayusa (*Ilex guayusa*) (GAD Parroquial Rural de Hatun Sumaku, 2014). Asimismo se encuentran superficies relativamente pequeñas de pastizales en cada finca.

La parroquia cuenta con abundantes recursos forestales entre las principales especies que se encuentran en Hatun Sumaku están: cedro, laurel, canelo, caoba, chuncho, bálsamo, batea y sangre de gallina (GAD Parroquial Rural de Hatun Sumaku, 2014). Todas las comunidades de la parroquia trabajan en actividades forestales en diferentes medidas, se extrae madera para uso doméstico (construcción de casas), local (construcción de muebles y construcción de cajas de naranjilla) y para fines comerciales. Entre las variedades que mayormente se extrae se encuentran: chuncho, tucuta, laurel, canelo, tamburo (GAD Parroquial Rural de Hatun Sumaku, 2014).

## **2.2. MARCO CONCEPTUAL DE LOS MEDIOS DE VIDA SOSTENIBLE**

El Marco de medios de vida sostenibles, *Sustainable Livelihoods Framework* (SLF), se define como las actividades que las personas realizan para satisfacer sus necesidades; los medios y estrategias de vida están relacionados con las actividades o quehacer de las personas, familias, comunidades u otros conjuntos mayores de ellas que se quieran considerar (Imbach, 2012).

Existe una tendencia a considerar como medios de vida solamente a los que producen o generan satisfacción material o dinero (ingresos económicos); desde el punto de vista de enfoque de estrategias de vida, los medios de vida deben ser visualizados desde una perspectiva más integral que considere la totalidad de las necesidades humanas fundamentales, las cuales incluyen aspectos materiales y muchos otros igualmente importantes, comprende posibilidades, activos (incluyendo recursos tanto materiales como sociales) y actividades necesarias para ganarse la vida (Imbach, 2012).

Los medios de vida (MdV) son instrumentos que permiten analizar las causas de pobreza a través de la identificación de los recursos disponibles y sus respectivas estrategias de supervivencia; el enfoque MdV reconoce que los hogares de bajos recursos dependen, para su sobrevivencia y bienestar, de múltiples actividades, las cuales son desarrolladas simultáneamente por los diferentes integrantes de un hogar, aprovechando las oportunidades y los recursos disponibles en el transcurso del tiempo (Cantor y Domínguez, 2006).

Miranda (2003), indica que “un medio de vida es sostenible cuando puede soportar tensiones y choques y recuperarse de los mismos, y a la vez mantener y mejorar sus posibilidades y activos, tanto en el presente como en el futuro, sin dañar la base de los recursos naturales existentes” (p.35). El enfoque de medios de vida sostenibles toma al hogar como unidad socioeconómica y analítica (Abruzzese, 2008). Esto es cuando el hogar actúa como una sola unidad de consumo/residencia la cual comparte un mismo presupuesto, es decir un ingreso compartido o “*pooled household income*”.

El enfoque de medios de vida, nos conduce a mirar hacia los ingresos del hogar y sus principales fuentes, las cuales se dividen en: fuentes de ingresos dentro de finca ("*on-farm income*") como producción de cultivos, pecuaria, forestal, artesanía, ecoturismo, entre otros, e ingresos fuera de la finca ("*off-farm income*"), como, remesas, jornaleo y servicios provistos fuera de la finca. Por lo tanto la generación de ingresos en las áreas rurales no solo es exclusivamente “agrícola” o "dentro de finca", sino también se articula a través de desarrollo empresarial que en general apoya la agroindustria, los servicios y el comercio (Berdegú,

Ramírez, Reardon y Escobar, 2001; Instituto Internacional de Cooperación para la Agricultura [IICA], 2003).

### **2.3. ESTRATEGIAS DE VIDA RURALES**

Las estrategias de sustento rurales en los países tropicales están determinados tanto por factores externos como por la combinación de activos (capital humano, social, natural, físico y financiero) que utilizan los hogares en sus actividades agrícolas y no agrícolas, para desarrollar una cartera diversa de actividades de supervivencia o mejorar sus niveles de vida (Walelign y Jiao, 2017; Nielsen, Rayamajhi, Uberhuaga, Meilby y Smith-hall, 2013; Davis et al., 2010; Ellis, 1999, 1998). En este contexto, el ingreso forestal y la diversificación del ingreso son características especiales de estrategias de sustento rurales en países pobres (Ellis, 2000).

A nivel local, diversos estudios empíricos han demostrado que los hogares rurales de los países tropicales generan su estrategia de medios vida, a partir de una amplia gama de actividades económicas (Ellis, 2000). Varios estudios han analizado cómo las diferentes fuentes de ingresos y activos influyen en el nivel de ingresos forestales absolutos y relativos. Kamanga, Vedeld y Sjaastad (2009) proporcionan una visión general útil de las relaciones esperadas entre las características de los hogares (como la educación del jefe del hogar y el tamaño de las propiedades) y los ingresos forestales.

De acuerdo a Torres et al. (2018a), adentrándose a los medios de vida rurales en la Región Amazónica Ecuatoriana, los bosques contribuyen con una importante proporción en el portafolio de ingresos, más aun si se consideran tanto los productos consumidos como los vendidos para generar ingresos económicos. Hanna y Jentoft (1996), indican que cuando la gente usa bienes y servicios transforma la naturaleza en recursos, aun si las personas no toman en cuenta este hecho, están usando bienes y servicios de la naturaleza como un medio de subsistencia.

## **2.4. BOSQUES Y MEDIOS DE VIDA SOSTENIBLE**

Arnold (1998), al examinar la contribución de los bosques para la consecución de un medio de vida sostenible, define como un bosque todos los recursos que pueden producir productos forestales, puede tratarse de espacios arbolados, arbustos, barbechos arbustivos y barbechos agrícolas, así como árboles en las explotaciones agrícolas y en los bosques.

Una parte importante de los productos forestales los consumen quienes los recolectan, y el volumen recolectado varía en función de la estacionalidad, el acceso y las opciones alternativas. Son pocos los estudios que cuantifican la parte correspondiente a los insumos familiares, la asignación de fuerza de trabajo, los ingresos y los costos atribuibles a las actividades relacionadas con los productos forestales.

Se ha estimado que la cuarta parte de los pobres del mundo dependen directa o indirectamente de los bosques como medio de vida (Banco Mundial, 2000). La dependencia del bosque es dinámica; es muy probable que cambie con el paso del tiempo, en particular en el contexto ambiental económico, cultural y político. Es muy posible que algunas poblaciones o familias no utilicen en la misma medida los bosques o los productos forestales. Otras, en cambio seguirán necesitando explotar los bosques, y por último, habrá quienes en el futuro dependa todavía más de ellos.

## **2.5. MODELO ECONOMETRICO**

### **2.5.1. Modelo Probit**

Existen algunos tipos de modelos econométricos para determinar el uso maderable, por ejemplo, Prado, Wunder, Smith-Hall y Börner (2013) utilizaron modelos *Ordinary Least Squares* (OLS) y Logit para identificar los determinantes de los ingresos forestales absolutos y relativos en su estudio “Ingreso rural y dependencia forestal en las tierras altas de Guatemala”. Torres et al., (2018a) ejecutaron un Modelo Logit Multinomial (MLM) para analizar los factores

asociados con la elección de estrategias de vida, mientras que para evaluar el efecto de la etnicidad y los activos en el ingreso de los hogares en cada estrategia de vida, realizó el modelo de regresión de Tobit en su estudio “*Livelihood strategies, ethnicity and rural income: The case of migran settlers and indigenous populations in the Ecuadorian Amazon*”. En otra investigación “Determinantes de la diversificación agrícola en un área de hotspot: evidencia de comunidades de colonos e indígenas en la Reserva de la Biósfera de Sumaco, Amazonía ecuatoriana” Torres, Vasco, Günter y Knoke (2018b) utilizaron un modelo logit multinomial y una regresión de mínimos cuadrados ordinarios (OLS) para identificar los determinantes del grado de diversificación agrícola.

El modelo Probit, es un tipo de regresión donde la variable dependiente es binomial, es decir solo puede tomar dos valores (por ejemplo, casados o no casados). La palabra Probit es un acrónimo, viene de probabilidad + unidad; el propósito del modelo es estimar la probabilidad de que una observación con características particulares caerá en una categoría específica. La regresión Probit utiliza una función de distribución normal estándar; esta función de distribución de probabilidad da lugar a probabilidades entre 0 y 1, y presentan un crecimiento no lineal (con mayores incrementos en la parte central). Los modelos Probit son no lineales en los parámetros, por lo cual los estimadores se obtienen mediante el método de máxima verosimilitud (Escalante, Catalán y Basurto, 2013). El cálculo del cambio en la probabilidad se obtiene como la derivada parcial respecto a la variable explicativa y, debido a que es una función no lineal el resultado cambia en función de los valores de las variables explicativas (Greene, 2003).

## **2.6. DESCRIPCIÓN DE ESPECIES FORESTALES**

### **2.6.1. *Dacryodes olivifera* Cuatrec (Copal)**

Distribución geográfica: Bosques muy húmedos o pluviales de la base de los Andes orientales, entre 900 y 1250 msnm (Palacios, 2011). En el año 2013, un inventario forestal realizado por Rainforest Alliance en las siete comunidades indígenas kichwa de la parroquia Hatun Sumaku identificó a *Dacryodes olivifera* Cuatrec como la segunda especie más abundante de la parroquia (Rainforest Alliance, 2013).

Descripción botánica: Árbol hasta 35 m de altura y 1.2 m de diámetro a la altura del pecho (DAP); fuste bien formado y sin raíces tablares; corteza externa grisácea, se desprende en láminas grandes, gruesas, irregulares y dispersas, dejando una corteza renovada y lenticelada; ramitas terminales robustas con lenticelas cremas, están bipartidas y alargadas; hojas imparipinnadas, glabras, deja cicatrices nudosas en las ramitas terminales al desprenderse; inflorescencia una panícula axilar o terminal, y en este caso, varias panículas sobre cortas ramitas rebrotes) jóvenes, 5-10 cm de largo; flores con cáliz pateliforme-cupular y 3 pétalos verde-rojizos de  $\pm 2$  mm de largo; fruto una drupa oblongo elipsoide, 2-3 cm de largo, liso, brillante, negro al madurar, similar a una aceituna (Palacios, 2011).

Usos: los frutos cocinados se comen; la resina seca se quema para alumbrar; la madera se usa para fabricar playwood y muebles. Los frutos son comidos por aves llamadas tayos, los que a su vez, se cazan para extraer el aceite para cocinar, en especial los Shuar y Achuar (Palacios, 2011). En la parroquia Hatun Sumaku, aunque los árboles de copal han sido aprovechados principalmente por su madera, la resina es cosechada y vendida por pocos comuneros/as como fuente complementaria de ingresos. Antes, las comunidades kichwa usaban la resina (que es como una cera) para curar las heridas y como fuente de iluminación antes de que hubiera electricidad. Hoy en día, el pueblo kichwa y los consumidores nacionales usan la resina seca y liviana como incienso para ceremonias espirituales y celebraciones religiosas (Getahun, Hernández, Gering y Velasco, 2014).

### **2.6.2. *Ocotea* spp. (Canelo)**

Distribución: Bosques húmedos, pluviestacionales, 0-3300 msnm.

Descripción botánica: Árboles desde pequeños a grandes, a menudo con ramitas fistulosas. Hojas a menudo con la base recurvada, con nervios pinnada, nervio secundarios poco ascendentes. Flores unisexuales, plantas dioicas, 9 estambres fértiles, cada uno con cuatro tecas, dos tecas arriba y dos abajo (Palacios, 2011).

Usos: La madera de esta especie es usada para la elaboración de muebles, carpintería en general, también para encofrado (Aguirre-Mendoza, Loja, Solano y Aguirre, 2015).

### **2.6.3. *Nectandra spp.* (Canelo)**

Distribución: Bosques húmedos, 0 -300 msnm, aunque la mayoría de estas especies se encuentran por debajo de los 1500 m de altitud (Palacios, 2011).

Descripción botánica: Hojas a menudo con la base recurvada, con nervación pinnada, nervios secundarios a menudo muy ascendentes. Flores bisexuales, 9 estambres fértiles, cada uno con cuatro tecas, formando un arco ancho o una fila (Palacios, 2011).

Usos: Esta madera es usada para elaborar muebles de todo tipo y estructuras en la construcción (Aguirre et al., 2015).

### **2.6.4. *Guarea spp.* (Colorado)**

Distribución geográfica: Bosques húmedos, 0-2600 msnm

Descripción botánica: Árboles medianos a grandes. Corteza fisurada, agrietada; corteza externa rosada a rojiza con olor dulce. Hojas paripinnadas, agrupadas al final de las ramitas; raquis terminado en una yema enrollada como un puño cerrado que da origen a nuevos folíolos; base (en sección transversal) del peciolo triangular –engrosada. Folíolos 2 a numerosos, a menudo solo los folíolos terminales presentes por efecto la caída de los folíolos más viejos, dando a la hoja el aspecto de ramitas terminales. Plantas dioicas. Flores unisexuales; tubo estaminal cilíndrico cuadrangular, anteras en la boca del tubo. Cápsula 4-12 locular, dehiscente, turbinada, elíptica u obovoide, parda rojiza. Semillas 1 0 2-sobrepuestas con una sarcotesta roja (Palacios, 2011).

Usos: Madera fuerte y resistente, algo quebradiza, empleada en la fabricación de muebles y muy a menudo en la construcción civil como encofrado (Aguirre et al., 2015).

### **2.6.5. *Cedrelinga cateniformis* Ducke (Chuncho)**

Distribución geográfica: Árbol nativo de la Amazonía, se desarrolla en las provincias: Morona Santiago, Napo, Pastaza, Sucumbíos, Zamora Chinchipe; entre 0-1000 msnm (Jorgensen y León-Yáñez, 1999).

Descripción botánica: árbol hasta 40 m de altura y 1.5 m de DAP (ocasionalmente hasta 50 m de altura y 2.5m de DAP), sin raíces tablares fuertes, o a veces solo con “patas de elefante”. Corteza exterior muerta, parda rojiza, fuertemente fisurada agrietada, las fisuras separadas  $\pm$  3 cm entre sí. Corteza interna fibrosa, roja oscura, vertiendo savia del mismo color. Ramitas morenas. Hojas alternas, bipinnadas, en árboles jóvenes hasta un metro de largo: con 3-4 ramificaciones (divisiones) opuestas. Inflorescencia una panícula abierta de racimos, estos con numerosas cabezas fasciculadas. Flores blanquecinas, 1cm de largo; estambres exsertos. Fruto una larga legumbre, péndula, aplanada, espiralada, seccionada por estrangulamientos, membranaceae. Una semilla aplanada en cada sección (Palacios, 2011).

Heliófita durable, RAE, < 1200 msnm, sobre suelos bien drenados, principalmente por debajo. Flores noviembre-enero; frutos enero-marzo; las semillas germinan inmediatamente después de caer al suelo (Palacios, 2011).

Puede sembrarse en sistemas agroforestales o se pueden emplear en enriquecimiento de rastrojos. Tiene gran potencial para ser usado en la recuperación de áreas degradadas debido a que la asociación con micorrizas le permite crecer bien en este tipo de suelos. El color de la madera es marrón pálido 10YR 6/3 (Aguirre et al., 2015).

Usos: la madera más requerida de los bosques naturales amazónicos; se usa para construcción de puertas, ventanas, muebles en general y otros (Palacios, 2011). Actualmente se encuentra en la lista de especies de aprovechamiento condicionado en el Ecuador (MAE, 2015).

### **2.6.6. *Cordia alliodora* (Laurel)**

Distribución geográfica: Árbol nativo de Galápagos, Costa y Amazonía (Aguirre et al., 2015). Crece en las provincias: El Oro, Esmeraldas, Galápagos, Guayas, Los Ríos, Morona, Napo, Pastaza; entre 0-1000 msnm (Jorgensen y León-Yáñez, 1999)

Descripción botánica: Árbol de 19 metros de altura. Copa pequeña y con follaje disperso. Tronco recto y cilíndrico, desprovisto de ramas hasta la mitad. Corteza externa blanca grisácea. Hojas simples, alternas, ásperas en el haz y con pelos estrellados en el envés, ovado-lanceoladas o elípticas, con ápice agudo, bordes enteros a ondulados, base obtusa o desigual. Pecíolo pubescente, áspero al tacto. Flores blancas y aromáticas. Las inflorescencias salen a partir de los abultamientos de las ramas. Fruto una nuez con una sola semilla. Las semillas son dispersadas por el viento y los animales (Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca [MAGAP], 2015; Aguirre, Gutiérrez y Merino, 2012; Vásquez, 1997). El color de la madera es blanco rosáceo 7,5YR 8/2 (Aguirre et al., 2015).

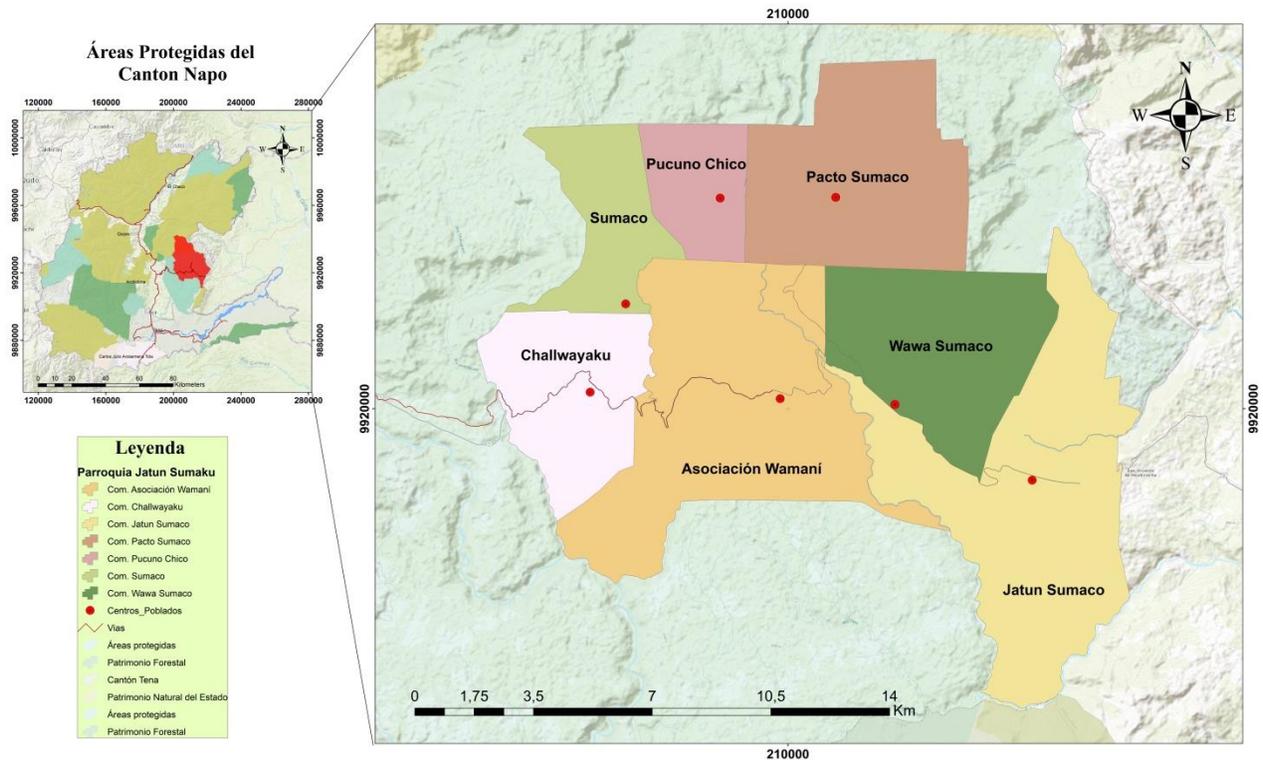
Usos: Madera de rápido secado, fácil de trabajar y resistente al ataque de insectos (Aguirre et al.2015). La especie más usada en el país para fabricar muebles, puertas, ventanas (Palacios, 2011). Es la cuarta especie forestal autorizada para aprovechamiento a nivel nacional, con 284 644, 57 m<sup>3</sup> de madera que corresponde a la autorización de 1827 programas en 16 provincias (MAE, 2011).

# CAPÍTULO III

## 3. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

### 3.1. LOCALIZACIÓN

La investigación se llevó a cabo en la parroquia Hatun Sumaku, que pertenece al cantón Archidona, provincia de Napo; la parroquia está conformada por ocho comunidades, de las cuales mayoritariamente son población kichwa (Figura 1).



**Figura 1.** Ubicación geográfica del área de estudio, parroquia Hatun Sumaku, cantón Archidona, Ecuador, 2018.

**Fuente:** Autor

Hatun Sumaku es la parroquia de más reciente creación de las cuatro que constituyen el cantón Archidona, provincia de Napo. Mediante la Resolución N° 0498 del Concejo Municipal de Archidona, publicada en el Registro Oficial N° 723 de 13 de Junio de 2012 se crea la parroquia de Hatun Sumaku, estableciéndose como cabecera parroquial la comunidad de Diez de Agosto, actualmente denominada Jatun Sumaco, (GAD Parroquial Rural Hatun Sumaku, 2015).

Esta parroquia se encuentra dentro de la Reserva de Biósfera Sumaco en la zona de amortiguamiento del Parque Nacional Sumaco Napo Galeras y Bosque Protector Hollín Loreto, y es parte de la Reserva de Biósfera Sumaco. El estudio se realizó en siete de las ocho comunidades: Pacto Sumaco, Diez de Agosto, Wawa Sumaco, Wamani, Challwayaku, Volcán Sumaco, y Pucuno Chico, la comunidad Pakchayacu no fue considerada ya que fue reconocida dentro del territorio de la parroquia solo al final de agosto de 2015.

## **3.2. TIPO DE INVESTIGACIÓN**

### ***3.2.1. Descriptiva:***

El tipo de investigación que se llevó a cabo es descriptivo, utilizando métodos cuantitativos y un análisis econométrico para realizar inferencias estadísticas, que permitan explicar el comportamiento o propiedades de una variable, utilizando como causas explicativas otras variables.

## **3.3. MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN**

Para esta investigación se utilizó una base de datos que fue colectada en el año 2014 - 2015, por la Organización No Gubernamental Internacional Rainforest Alliance en el marco del programa Iniciativa para la Conservación Amazonía Andina (ICAA). El Gobierno de Ecuador tomó la decisión de impedir que la Agencia de Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID) ejecute nuevos proyectos en el país, razón por la cual Rainforest Alliance (RA) que funcionaba con fondos USAID terminó los programas y dejó de funcionar en el país; por tal

motivo los datos no pudieron ser totalmente analizados y en el marco de un convenio entre Rainforest Alliance y la Universidad Estatal Amazónica (UEA) quien fue socio para la ejecución del proyecto, se entregó información colectada por RA para que pueda ser analizada por la UEA. Este es el primer producto donde se usa modelos econométricos para analizar las determinantes socioeconómicas del uso maderable como aporte al desarrollo socioeconómico y conservación de bosques en la parroquia Hatun Sumaku y consecuentemente en la Amazonía ecuatoriana.

Por lo cual para generar los resultados de esta investigación se realizó los siguientes pasos:

- Limpieza de datos en lo referente a casos no completos o atípicos, información no coherente y validación de la base de datos.
- Análisis de estadística descriptiva para examinar las variables que podría ajustarse al modelo.
- Visita de campo para validar información faltante.
- Levantamiento de información para el uso de variables comunitarias (distancia a los mercados cercanos, vías de acceso carrozable, etc.
- Análisis econométrico utilizando el modelo de regresión Probit

### • **Colección de datos**

Entre los años 2014 y 2015 el equipo técnico de Rainforest Alliance con el apoyo de un investigador de la UEA, realizaron el levantamiento de encuesta usando cuestionarios a nivel de hogares, los datos fueron tomados por un grupo multidisciplinario de investigadores en el año 2014, todos los miembros del equipo fueron previamente entrenados en el uso de la encuesta, este entrenamiento se realizó en comunidades similares a la zona de estudio. Para este caso se usó el cuestionario prototipo de la Red Mundial de Pobreza y Ambiente (Poverty Environment Network [PEN]) y la Red de Estudios de las Condiciones Amazónicas de Vida y Ambiente (Network for the Study of Livelihoods and Environment in the Amazon ([RAVA]), denominado cuestionario PEN-RAVA.

El proyecto contó un equipo técnico multidisciplinario que realizó las encuestas en la parroquia, el equipo fue previamente entrenado tanto para el muestreo y levantamiento de la encuesta, se realizaron 10 pruebas de la encuesta en comunidades similares a la zona de estudio.

A través de la encuesta se conoció el ingreso proveniente del aprovechamiento de madera y su contribución a la economía familiar y se analizó un conjunto de posibles variables explicativas que determinan el ingreso forestal maderable. En la encuesta se consultó a los hogares sobre las especies forestales que mayormente aprovechan, información importante para proponer alternativas de reforestación con estas especies. Asimismo se hizo investigación documental – bibliográfica que permitió conocer información secundaria y así profundizar y entender las condiciones de vida de los de la parroquia).

- **Población y Muestra**

Se levantó datos en siete de las comunidades de la parroquia Hatun Sumaku (Pacto Sumaco, Diez de Agosto, Wawa Sumaco, Wamani, Challwayaku, Volcán Sumaco, Pukuno Chico); la parroquia la conforman alrededor de 683 familias.

Para la selección de la muestra en cada una de las comunidades se realizó un muestreo probabilístico estratificado (en función del grupo étnico de los habitantes); se encuestaron 204 finqueros seleccionados en las siete comunidades que corresponden a una proporción d ela población cuya muestra se calculó con el 5% de error y un nivel de confianza del 95%; el número de encuestas por comunidad se aplicó dependiendo del nivel de colaboración de los jefes de hogar, sin que en ningún caso se realicen menos de 12 encuestas. Para lograr lo anterior se hace uso de la siguiente fórmula propuesta por Murray y Larry (2005):

$$n = \frac{Z^2 \sigma^2 N}{e^2 (N - 1) + Z^2 \sigma^2} \quad \text{Ecuación (1)}$$

n = el tamaño de la muestra.

N = tamaño de la población.

$\sigma$  = Desviación estándar de la población que, generalmente cuando no se tiene su valor, suele utilizarse un valor constante de 0,5.

Z = Valor obtenido mediante niveles de confianza. Es un valor constante que, si no se tiene su valor, se lo toma en relación al 95% de confianza equivale a 1,96 (como más usual) o en relación al 99% de confianza equivale 2,58, valor que queda a criterio del investigador.

e = Límite aceptable de error muestral que, generalmente cuando no se tiene su valor, suele utilizarse un valor que varía entre el 1% (0,01) y 9% (0,09), valor que queda a criterio del investigador.

*Fuente:* Murray y Larry (2005)

Las encuestas se realizaron a los jefes de hogar que están a cargo del manejo de la finca ya sean propietarios o que la utilicen en forma de alquiler o préstamo; se procuró encuestar a familias propietarias de fincas.

**Tabla 2**

*Número de encuestas por comunidad*

<b>Comunidad</b>	<b>Número de familias</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Pacto Sumaco	80	44	21,6
Diez de Agosto	150	42	20,6
Wawa Sumaco	170	36	17,6
Wamaní	150	35	17,2
Challwayaku	80	22	10,8
Volcán Sumaco	30	13	6,4
Pucuno Chico	23	12	5,9
<b>TOTAL</b>	<b>683</b>	<b>204</b>	<b>100,0</b>

*Nota.* Fuente: Autor

### 3.3.1. Cálculos de los ingresos

Para determinar los tipos de ingresos del hogar (monetario y no monetario), se realizó una clasificación de fuentes de ingreso y se definió un ingreso familiar anual, resultado de todas las actividades económicas del hogar (Cavendish, 2003).

Los ingresos netos de las actividades económicas se obtuvieron del valor del ingreso bruto menos los costos totales de inversión o costos de producción, tanto en insumos como fertilizantes, pesticidas, semillas, plantas; como otros gastos que incluyen transporte y jornales diferentes a la mano de obra familiar. Se clasificaron los ingresos reportados en las siguientes categorías:

- ✓ Ingresos maderables: se refiere a los ingresos por venta o consumo en el hogar de productos forestales maderables.
- ✓ Ingresos por cultivos: cultivos de subsistencia y comerciales, anuales y perennes, incluyen las actividades de Agroforestería y cultivos de ciclo corto.
- ✓ Ingresos pecuarios: se consideraron la venta de animales: cerdos, pollos, mulares, ganado vacuno, etc. considerando como ingreso la venta y el consumo familiar, así como productos derivados como leche, huevos, carne, etc.
- ✓ Ingresos fuera de la finca: se refiere a ingresos tanto por trabajo remunerado como de ingresos por negocios propios.
- ✓ Ingresos por bonos: se consideró como ingresos los bonos que brinda el Estado, ya que en las familias rurales es considerado como un ingreso importante para la familia.

### 3.3.2. Tratamiento de datos

Los datos recolectados en las encuestas fueron ordenados en una base de datos en excel y para asegurar la calidad de los datos fue limpiada con el uso de software Excel, SPSS y STATA con las variables determinadas para este estudio; se realizó una eliminación de registros de datos erróneos (datos incompletos o incorrectos), quedando 180 encuestas que se utilizaron para la investigación. El modelo multivariado usado fue el modelo de regresión Probit, para modelar la probabilidad de que un hogar decida aprovechar madera o no. Basado en la teoría económica (Wooldridge, 2015), el modelo de regresión Probit sigue la siguiente fórmula:

$$Pr(PD = 1|X = x) = \phi(x\lambda) \quad \text{Ecuación (2)}$$

dónde:

- Pr Probabilidad
- PD indica si existe tala de árboles
- y PD = 0 si no existe tala de árboles
- X es un vector de las variables explicativas x,
- $\lambda$  es un vector de parámetros desconocidos, y
- $\phi$  es la función de distribución acumulativa de la distribución normal estándar

*Fuente: Wooldrige, 2015*

El modelo contiene 14 variables independientes que contribuyen a explicar los resultados del modelo: Etnia, género del jefe del hogar, área total de la finca, área en bosque, área en cultivos, total de ingresos netos, ingresos por cultivos, ingresos por ganado, ingreso fuera de la finca, ingresos por bonos, posee celular, posee bienes, distancia a la ciudad, acceso a carretera (ver la tabla 3 para mayor explicación de las variables). Se usó el programa STATA versión 14 para desarrollar la regresión Probit.

**Tabla 3**

*Definición de las variables usadas en el modelo de regresión Probit*

<b>Variables</b>	<b>Naturaleza</b>	<b>Descripción</b>
<i>Variable dependiente (Probit)</i>		
Probabilidad de aprovechar madera (PAM)	Dummy	Probabilidad de aprovechar madera (0/1)
<i>Variables independientes</i>		
Etnicidad (kichwa)	Dummy	Jefe/a del hogar es kichwa (0/1)
Género del jefe de hogar	Dummy	Jefe/a del hogar hombre (0/1)
Total área finca	Contínua	Área total de la finca que posee el hogar (ha)
Área en bosque	Contínua	Área total en bosque que maneja el hogar (ha)
Área en cultivos	Contínua	Área total en cultivos que maneja el hogar (ha)
Total ingresos netos	Contínua	Total de ingresos netos en el hogar (USD)
Ingreso por cultivos	Contínua	Total de ingresos por cultivos en el hogar (USD)
Ingreso por ganado	Contínua	Total de ingresos por ganadería en el hogar (USD)
Ingresos fuera de la finca	Contínua	Total de ingresos fuera de la finca en el hogar (USD)
Ingreso por bonos	Contínua	Total de ingresos por bonos en el hogar (USD)
Posee celular	Dummy	Jefe/a de hogar posee celular (0/1)
Posee bienes	Dummy	El hogar posee bienes: TV, refrigerador y cocina (0/1)
Distancia a la ciudad	Contínua	Distancia del hogar hasta la ciudad (min)
Acceso a carreteras	Dummy	El hogar tiene acceso a la carretera (0/1)

**Nota.** Fuente: Autora

### 3.3.3. EXPLICACIÓN DE LAS VARIABLES USADAS EN EL MODELO

En esta investigación se analizó una variable dependiente que es la probabilidad de aprovechar madera (ya sea para consumo familiar o para comercializar), y cómo influyen las variables independientes que son características socioeconómicas a nivel del hogar, que fueron examinadas mediante el modelo de regresión Probit. A continuación se detallan las variables independientes:

- Etnia del jefe de hogar: kichwa o mestizo
- Género del jefe de hogar: masculino o femenino
- Educación del jefe del hogar: número de años de estudios alcanzados por el jefe de hogar. El alto nivel de educación significa mejores oportunidades de empleo, las personas con mayor educación se dedican menos a las actividades de extracción forestal (Godoy y Contreras, 2001; Mamo, Sjaastad y Vedeld, 2007; Stoian, 2005).
- Edad del jefe de hogar: familias jóvenes se involucren más en las actividades de extracción forestal físicamente exigentes (Godoy et al., 1997; Mamo et al., 2007). Mientras que los jefes de familia de más edad se basan en actividades menos arduas (Cavendish, 2003; McElwee, 2008 )
- Disponibilidad de activos: se calculó índice de riqueza de acuerdo a la cantidad de bienes que el hogar posee: motosierra, moto, televisor, cocina, refrigerador, celular.
- Acceso al transporte y acceso a los mercados: Distancia del centro del pueblo al mercado en km. La proximidad al mercado a menudo acelera la extracción forestal (Godoy et al. 2002).
- Tamaño de la finca: cantidad de hectáreas que posee la finca de los hogares entrevistados.
- Clasificación por uso del suelo:
  - ✓ Áreas en bosque: comprende bosque nativo, bosque secundario o rastrojos altos. Se corrobora si cuanto mayor es el área, mayor es la posibilidad de ingreso por bosque.

- ✓ Áreas de cultivo: comprende áreas dedicadas a la producción agropecuaria (agricultura, piscicultura, pasto). La tierra cultivada en áreas grandes significa un mayor ingreso agrícola y los ingresos forestales por lo tanto menos relativos.
- ✓ Acceso a créditos: si el hogar obtuvo algún crédito por alguna entidad pública o privada.
- ✓ Ingresos: clasificados por tipo de ingresos cultivos, ganadería, trabajo fuera de la finca o bonos. El cálculo de ingresos considera ingresos económicos y no monetarios.

### **3.4. Recursos Humanos y Materiales**

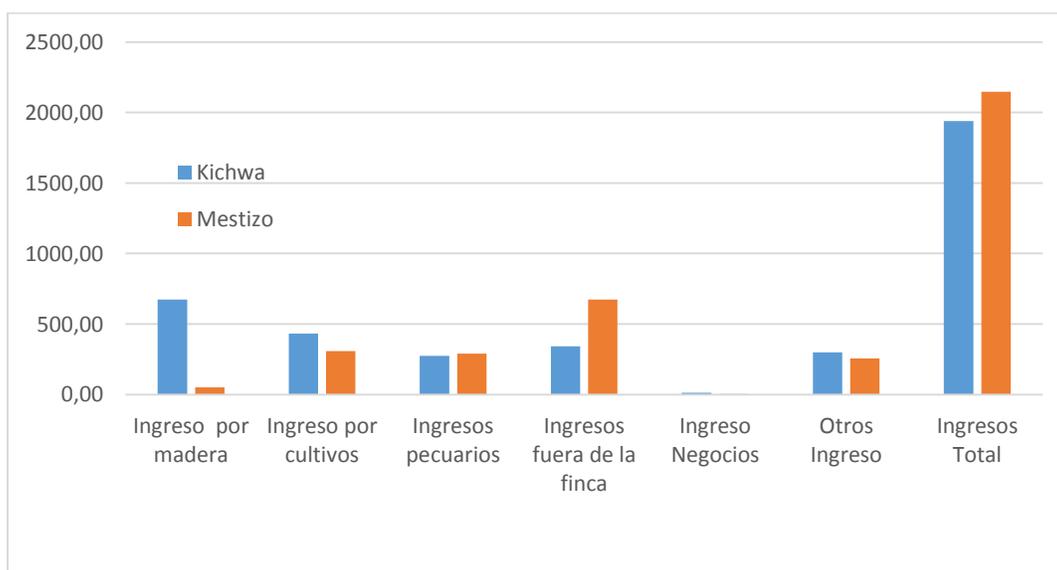
Entre los materiales utilizados se encuentran: vehículo para viajes de campo, computador, software STATA y SPSS. Además, se contó asesoría técnica en el desarrollo de la investigación.

## CAPÍTULO IV

### 4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 4.1. TIPOS DE INGRESOS EN LA PARROQUIA HATUN SUMAKU

Existen diferencias entre los hogares kichwa y mestizos con relación a la distribución por tipo de ingresos; la madera en los hogares kichwa representa la mayor cantidad de ingresos (33%) y es marginal para los mestizos con el 3% de sus ingresos totales (figura 2). Es importante recordar, que para el presente estudio, que toma como universo la parroquia Hatun Sumaku, de las ocho comunidades solo una es conformada en su mayoría por población mestiza, por lo que en esta investigación de los hogares encuestados el 85% corresponde a hogares kichwa y el 15% a hogares mestizos. Es por esta razón que estos resultados son contundentes para la población kichwa.



**Figura 2:** El hogar promedio (n=180), distribución de ingresos en la parroquia Hatun Sumaku, 2018

Fuente: Autor

En lo relacionado a los ingresos por madera, un reciente estudio realizado por Torres et al. (2018) indican que el promedio de ingresos por madera es de US \$ 300 (14%) si consideramos el promedio de toda la población. Sin embargo, al agrupar a la población por estrategias de vida, para el grupo de hogares en la estrategia de vida basada en bosques (madera) los ingresos forestales representan en promedio, US \$ 1217 (51%) en la misma población estudiada; concluyéndose que en una misma población local los hogares no tienen estrategias de vida homogéneas, es decir que persiguen modos de vida diferentes.

Otros autores indican que los agricultores no consideran a la actividad forestal como rentable y las plantaciones forestales no proporcionan retornos de corto o mediano plazo, como lo hace la agropecuaria, como lo menciona Nieto y Caicedo (2012), en un estudio sobre el desarrollo agropecuario en la Amazonia Ecuatoriana, reportan que solo un 1,4% de los encuestados respondieron que su actividad principal generadora de ingresos es la forestal, lo que refleja que muchas familias consiguen una parte de sus ingresos mediante la venta de productos forestales, pero es una actividad a la que se dedica una parte del tiempo cuando la producción agrícola no puede garantizar la autosuficiencia durante todo el año (Jadán, 2012). Sin embargo, Ecodesarrollo Regional Amazónico [ECORAE] en el 2012, indica que el bosque se ha constituido en el eje dinamizador de una economía de subsistencia, en la cual algunas familias indígenas y de campesinos solventan sus necesidades inmediatas a través de la venta de árboles en pie, piezas de madera escuadrada o productos forestales no maderables.

De algunos estudios se desprende que los bosques y los árboles pueden proporcionar en torno al 20% de los ingresos de los hogares rurales en los países en desarrollo, ya sea a través de ingresos monetarios o satisfaciendo las necesidades de subsistencia (FAO, 2018). Angelsen et al. (2014), indican que los ingresos ambientales (incluidos tanto los monetarios como los de subsistencia) representaban el 28% del total de los ingresos familiares, aunque la cifra se reducía hasta el 22% si se excluían los recursos no forestales. En otros estudios se han corroborado estos resultados: en cinco países africanos, los árboles contribuían a un promedio del 17% de los ingresos brutos para los hogares con al menos un árbol en sus tierras (Miller, Muñoz – Mora y Christiaensen, 2016), mientras que en un meta análisis de 51 estudios de casos de 17 países los

ingresos forestales equivalían, por término medio, al 22% de los ingresos totales de la población de la muestra (Vedeld et al., 2007).

En la zona de estudio, para el caso de hogares mestizos/colonos el mayor ingreso proviene de actividades realizadas fuera de la finca con un 43% de los ingresos y para los hogares kichwa este rubro representa el 17% de los ingresos. Esto en parte refleja que la población mestiza (colonos) de Hatun Sumaku se dedica mayormente a trabajos fuera de la finca, lo que se está constituyendo en un rubro importante en poblaciones amazónicas (Torres et al., 2018a; Mejía, Pacheco, Muzo y Torres, 2015; Vasco y Torres, 2015; Izurieta, Erazo, Larson y Cronkleton, 2014), concordando también con Torres B., Bilsborrow y Torres A. (2014) en el estudio “Cambios en las estrategias de ingresos económicos a nivel de hogares rurales” realizado principalmente en poblaciones mestizas o colonas en las provincias de Sucumbíos, Napo y Orellana, donde se muestra una tendencia hacia los ingresos provenientes de actividades realizadas fuera de la finca, los ingresos de fuera de la finca subieron del 25,7%, al 43.4% del ingreso de hogar en 1999.

En este mismo sentido, Torres et al. (2018a) indican que los colonos migrantes que viven cerca de las ciudades adoptaron el más alto nivel de remuneración; una posible explicación para esta elección podría ser el mejor acceso a los mercados y la información (Walelign, 2016; Porro et al., 2015). Otros autores también han referido que el empleo fuera de finca se ha convertido en una de las principales fuentes de ingresos para los habitantes rurales de los países menos desarrollados (Reardon, Berdegú, Barrett y Stamoulis, 2006). Vasco y Vasco, (2012), indica que en el caso de la Amazonía ecuatoriana, el empleo fuera de finca representa el 58% de los ingresos de hogar y es la principal fuente de ingresos para el 47% de la población rural. Estos resultados tanto en Hatun Sumaku como de las referencias discutidas en este acápite, muestran la importancia de los empleos fuera de la finca en las zonas rurales de países en desarrollo y en especial en las zonas rurales de la Amazonía Ecuatoriana, especialmente para las familias de mestizos o campesinos colonos.

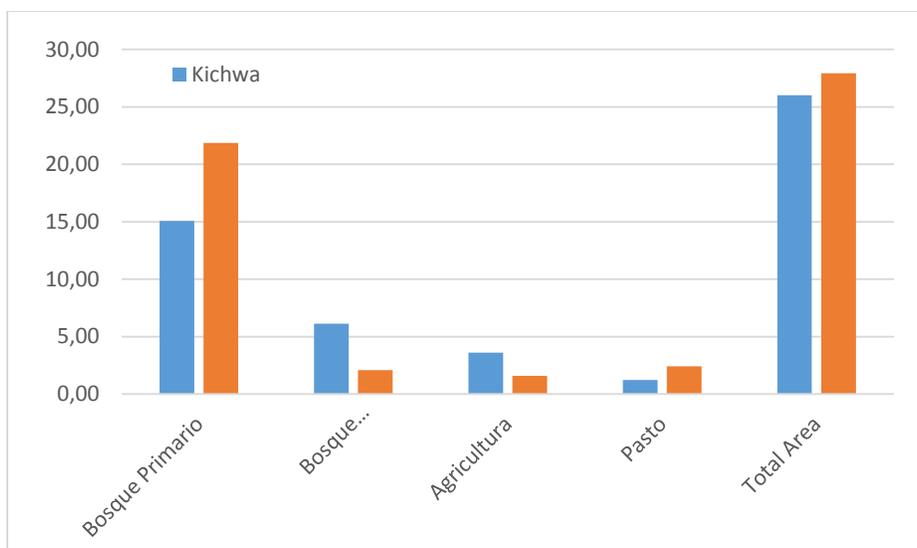
Los ingresos por cultivos en los hogares kichwa representan el 21% y para los hogares colonos/mestizos el 20%; seguido de los ingresos pecuarios que en los hogares kichwa

representa el 13% y en los hogares mestizos el 18% (figura 2). Concordando con otros estudios de la Amazonía Ecuatoriana (Vasco et al., 2015; Gray, Bilsborrow, Bremmer y Lu, 2008) que afirman que las poblaciones kichwa son más dependientes de la agricultura.

El ingreso por bonos entregados por el estado representa el 15% del total de los ingresos en los hogares kichwa y el 16% de los ingresos de hogares colonos/mestizos (figura 2); siendo el 79% de los hogares entrevistados que reciben bono. Lo cual refleja la importancia de los diferentes tipos de bonos generados por el Estado, que para las poblaciones rurales constituyen un rubro importante que se acerca al porcentaje que representan los ingresos por agricultura. Para ambos casos el menor porcentaje de ingresos fueron los ingresos por negocios con un 1% para los hogares kichwa y 3% para hogares mestizos (figura 2).

El promedio de ingresos económicos diferenciado entre hogares kichwa y hogares mestizos, resultó mayor para los hogares mestizos con \$ 2146,17 a diferencia de los hogares kichwa que resultó de \$ 1938,92 (figura 3); es decir, los ingresos de los hogares mestizos superan los ingresos económicos de los hogares kichwa. Lo que concuerda con Torres B., Vallejo, Cedeño, Torres Y. y Gómez (2013), puesto que los ingresos que perciben los mestizos superan a los ingresos que tienen los kichwa, una posible respuesta podría ser porque los colonos tienen mayores acceso a ingresos fuera de la finca.

Se evaluó la diferencia del uso de tierra en fincas de los hogares kichwa y los hogares mestizos, resultando que la mayor cantidad de hectáreas está destinada a bosque primario tanto para los hogares kichwa como para los mestizos, con valores medios de 15,07% y 21,85% respectivamente; los resultados anteriores se correlacionan con los datos de la Región Amazónica Ecuatoriana en la que un buen porcentaje (53%) de su territorio tiene potencial de uso para bosques o conservación (INEC, 2010), y estos datos con el 64% de la Reserva de Biósfera Sumaco que corresponden a bosque primario natural (MAE\_GTZ, 2008).



**Figura 3.** Uso del territorio en fincas de hogares kichwa y hogares.

**Fuente:** Autor

Sarabia en el 2013, en su estudio “Análisis del sistema de uso de la tierra y condiciones de vida a nivel comunitario en poblaciones kichwa de la Reserva de Biósfera Sumaco Región Amazónica Ecuatoriana” indica que las comunidades indígenas kichwa, se caracterizan por mantener la mayoría de su tierra como bosque natural, en ella se encuentran frutos y animales silvestres; los resultados se ven reflejados en que existen en el Ecuador 120 733,6 ha de Bosque Natural que en su mayoría (81 260,68 ha) están en tierras comunitarias y (32 694,5 ha) de Bosque Natural están en Tierras Estatales como la Reserva de Biósfera Sumaco.

Los hogares kichwa tienen en promedio 6,13 ha como bosque secundario, los mestizos tienen promedio 2,07 ha. Los mestizos mantienen áreas mayores de pasto tienen con un promedio de 2,41 ha frente a los kichwa con 1,22 ha. Mientras que los kichwa tienen mayores cantidades de áreas para agricultura con un promedio de 3,61 ha frente a los mestizos colonos que solo tienen 1,59 ha (figura 3). Estos datos siguen los patrones de uso de la tierra en la Amazonía Ecuatoriana, que son pequeñas parcelas dedicadas a la agricultura y ganadería, como por ejemplo lo reportado por Torres et al. (2018b) en un estudio realizado en la Reserva de Biósfera Sumaco, quienes indican que la cantidad de tierra dedicada a usos agrícolas aún es pequeña (7,6 ha por hogar); estos patrones de la agricultura a pequeña escala es también consistente con investigaciones anteriores (Torres, Jadán, Aguirre, Hinojosa y Günter, 2015;

Gray et al., 2008; Vasco, Torres, Pacheco y Griess, 2017) que reportaron valores similares para otras áreas en la Región Amazónica Ecuatoriana.

## 4.2. DETERMINANTES SOCIOECONÓMICAS DEL USO FORESTAL MADERABLE

Las determinantes socioeconómicas del aprovechamiento de madera fueron analizadas a través del modelo de regresión Probit. De esta manera, los resultados con relación a las posibles variables determinantes de la probabilidad de que un hogar decida aprovechar madera o no (talar árboles) se presentan en la tabla 4; estas variables corresponden principalmente a características del hogar y tipos de ingresos.

**Tabla 4**

*Modelo de regresión Probit para predecir las determinantes socioeconómicas del aprovechamiento de madera en la parroquia Hatun Sumaku, Napo, Ecuador*

<b>VARIABLES</b>	<b>Coeficiente (B)</b>	<b>Error estandar</b>	<b>p</b>
<i>Variables individuales</i>			
Kichwa (si)	0.3884881	0.5223258	0.457
Género jefe hogar	-0.0552898	0.4668016	0.906
<i>Variables del Hogar</i>			
Total área finca (ha)	-0.0266003	0.0479047	0.579
Área en bosque (ha)	0.0200787	0.050036	0.688
Área en cultivos (ha)	-0.0181062	0.0801118	0.821
Total ingresos netos	0.0045679***	0.0007664	0.000
Ingreso por cultivos	-0.0058806***	0.0011837	0.000
Ingreso por ganado	-0.0042817***	0.0007814	0.000
Ingresos fuera de la finca	-0.0047369***	0.0008157	0.000
Ingreso por bonos	-0.0038862***	0.0008444	0.000
Posee celular	0.6909439*	0.3877105	0.075
Posee Bienes	-0.2072746	0.3633535	0.568
<i>Variables comunitarias</i>			
Distancia a la ciudad	-0.019566	0.0296738	0.510
Acceso a carretera (si)	-0.3387915	0.5048029	0.502
Numbers of observation	180		
Prob > chi <sup>2</sup>	0.000		
Log likelihood	-38.35		
Pseudo R <sup>2</sup>	0.6652		
Porcentaje predicción	66%		

**Nota.** \*, \*\*, \*\*\* significancia al 90%, 95% y 99%, respectivamente.

Fuente: Autora

En términos generales, los resultados indican que algunas de las variables evaluadas (ingresos por cultivos, ingresos por ganado, ingresos fuera de la finca, bonos, ingreso total neto, si el hogar posee o no celular) son significativas e influyen en la probabilidad de que un hogar decida aprovechar madera del bosque. Dado que los hogares rurales en una misma región desarrollan estrategias de vida diferentes (Walelign, 2016; Nielsen et al., 2013) es necesario e importante generar información local sobre estas variables que inciden en el aprovechamiento de madera.

Los resultados del modelo de regresión Probit usado, muestran que la variable Etnia (kichwa o colonos/mestizos) no determina la probabilidad de que un hogar aproveche madera o no (Tabla 4). Estos resultados coinciden con Vasco et al., (2017) quienes mencionan que la variable etnia no tiene efecto sobre la probabilidad de aprovechar madera legal o ilegal. Sin embargo es importante mencionar que a pesar de que la etnia no tiene efecto sobre el aprovechar madera o no, los mismos autores mencionan que el volumen anual aprovechado por un hogar de colono/mestizo es cuatro veces mayor que el volumen aprovechado por un hogar kichwa (Vasco et al., 2017).

La variable género del jefe de hogar, es decir, si el hogar es manejado por un jefe de hogar femenino o masculino, tampoco tiene coeficientes significantes. Lo cual refleja que la variable género no es determinante al momento de que un hogar decide aprovechar madera. En lo relacionado al género y la agricultura, otros estudios han demostrado que el ser mujer reduce las probabilidades de obtener ingresos de la agricultura por cuenta propia (Vasco et al., 2013) para toda la Amazonia.

Para este modelo de regresión, las variables: tamaño de la finca, extensión de tierra en bosque y en cultivos no son significativos al momento de que un hogar decide aprovechar madera. Una posible explicación puede ser debido a que tanto en hogares kichwa como mestizos/colonos tienen en promedio del área de su finca como bosque primario entre 15,07% y 21,85%. En todo caso, estos resultados difieren con Vasco et al. (2017) quienes reportaron que el área de tierra en bosques si es una determinante para el aprovechamiento de madera.

En lo referente a las variables proximidad al mercado o cercanía a la ciudad y el acceso a carreteras, el modelo no mostró que estas variables sean significativas. Una explicación es que en la zona de estudio que es estrictamente la parroquia Hatun Sumaku, los productores venden la madera en la vía, para lo cual aprovechan la madera en los bosques y son luego acarreados por mulares hasta la vía principal donde llegan los intermediarios a comprarlas. En este campo, otros autores reportan que las carreteras facilitan el transporte de productos a mercados (Revelo y Sandoval, 2003), y de acuerdo a la teoría de von Thünen (1826) se entiende que en áreas periurbanas y otras áreas contiguas a un mercado tienden a especializarse en la agricultura intensiva, mientras que los bosques y los productos forestales permanecen relegados a las zonas más remotas de amplio uso. Aunque en el estudio de Torres et al. (2018a) también se reporta que la distancia a la ciudad tampoco mostró ningún efecto significativo en ninguno de las estrategias de vida en la Reserva de Biósfera Sumaco.

La tabla 4 muestra que las variables ingresos totales, ingresos por cultivos, ingresos pecuarios, ingresos fuera de la finca, ingresos por bonos mostraron ser altamente significantes e influyen en la probabilidad de que un hogar decida aprovechar madera del bosque, la tabla 5 se ha colocado en este acápite para mostrar la cantidad en términos absolutos (USD) de los ingresos económicos que mostraron significancia en la regresión Probit (tabla 4).

**Tabla 5**

*Promedio de ingresos (USD) en hogares kichwa y mestizos de la parroquia Hatun Sumaku, cantón Archidona, provincia de Napo, Ecuador*

<b>Tipo de ingresos</b>	<b>Kichwa</b>	<b>Mestizo</b>
Ingreso por madera	672,96	51,30
Ingreso por cultivos***	433,03	308,41
Ingresos pecuarios***	275,17	291,19
Ingresos fuera de la finca***	342,88	672,89
Ingreso Negocios	13,76	3,78
Bonos***	300,16	257,41
<b>Promedio ingreso total***</b>	<b>2445,45</b>	<b>2797,68</b>

**Nota.** \*\*\*Variables de ingresos que mostraron ser altamente significativos y que influyen en la probabilidad de que un hogar decida aprovechar madera del bosque.

Fuente: Autora

Es importante mencionar que las variables: ingresos por cultivos, ingresos pecuarios, ingresos fuera de la finca, ingresos por bonos mostraron coeficientes negativos y altamente significantes (tabla 4) que influyen negativamente en la probabilidad de que un hogar decida aprovechar madera del bosque. Una posible explicación es que estas actividades como por ejemplo los empleos fuera de la finca actúan como costos de oportunidad en el tiempo que miembros del hogar dedican a estas actividades en vez de aprovechar madera.

El hecho de que los colonos/mestizos tienen altos ingresos fuera de la finca, y que esta variable sea significativa negativamente para el aprovechamiento de madera también puede darse por factores de empuje “*pull factors*”, que requiere de buenos conocimientos o habilidades para desempeñar trabajos en compañías, escuelas, colegios o trabajos asalariados por el Estado como lo reportado por (Murphy, 2001; Vasco et al., 2015; Torres et al., 2018b), en este sentido los hogares colonos tienen mayores habilidades que los kichwa, por lo tanto esto se ve reflejado en los altos ingresos por estos rubros en hogares colonos vs los kichwa.

El modelo Probit usado mostró que las dos variables con niveles de significancia positivas que influyen en que un hogar decida aprovechar madera son: los ingresos totales y poseer teléfono celular. El hecho de que los ingresos totales mostrara niveles positivos de significancia (tabla 4) se puede atribuir a que esta variable incluye en la sumatoria a los ingresos por madera. Aunque, los ingresos por madera como variable independiente no fue incluida en el modelo como una variable explicatoria para evitar problemas de endogeneidad. La variable poseer celular también mostró significancia positiva para que un hogar decida aprovechar madera, este resultado es interesante para analizar la incidencia de la tecnología móvil en la facilidad quizás de información rápida para mover el mercado de la madera.

### **4.3. ESPECIES FORESTALES DE MAYOR APROVECHAMIENTO**

En el Ecuador la tasa de deforestación es alta respecto a los países tropicales de América latina, con una pérdida de 66 mil hectáreas anualmente (MAE, 2012). La deforestación es una de las principales amenazas a la biodiversidad, entre las causas directas se encuentran: expansión de la frontera agrícola, conversión del bosque a pastizales, tala comercial de madera (Vasco et al.,

2017), entre otras (Sunderlin et al., 2005). El aprovechamiento de madera es una causa importante de la pérdida de la biodiversidad, pero que también constituye un rubro importante para la economía de pequeños productores (Torres et al., 2018a, Vasco et al., 2017; Mejía et al., 2015). En este contexto, es necesario realizar investigaciones sobre el aprovechamiento forestal que permitirán establecer estrategias de manejo forestal adecuadas a la realidad de cada zona. Por lo cual, como parte de los resultados de esta investigación se da a conocer las especies forestales que registran mayor aprovechamiento como producto maderable a nivel de la parroquia Hatun Sumaku (tabla 6).

**Tabla 6**

*Listado de principales especies de madera aprovechadas*

<b>Especies</b>	<b>Familia</b>	<b>Densidad</b>	<b>Nombre Común</b>	<b>Diámetro Mínimo de Corta*</b>
<i>Dacryodes olivifera</i> <i>Cuatrec</i>	Burseraceae	0,61 gr/cm <sup>3</sup>	Copal	60
<i>Ocotea</i> spp	Lauraceae	0.53 gr/cm <sup>3</sup>	Canelo	40
<i>Nectandra</i> spp	Lauraceae	0.59 gr/cm <sup>3</sup>	Canelo	40
<i>Cedrelinga cateniformis</i> D. Duke	Fabaceae	0,69 gr/cm <sup>3</sup>	Chuncho	50
No identificado			Cascarilla	
<i>Guarea</i> spp.	Meliaceae	0,62 gr/cm <sup>3</sup>	Colorado	50
<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Oken	Boraginaceae	0,48 gr/cm <sup>3</sup>	Laurel	30

**Nota.** \*MAE, 2015

Fuente: Autora

Considerando que los ingresos por venta de madera es un rubro importante en la economía rural en países tropicales (Angelsen et al., 2014; Vedeld et al., 2007), es necesario conocer las especies maderables que más se extraen en los bosques tropicales de la zona de estudio, para sugerir prácticas de manejo forestal sustentable (MFS). A nivel global el ingreso por venta de madera en las familias representa el 22% (Angelsen et al., 2014; Vedeld et al., 2007), a nivel de la zona de estudio en promedio 13%, pero si se agrupa a los hogares por estrategias de vida, para aquellos que tienen como estrategias de vida el aprovechamiento de madera más que el 50% (Torres et al., 2018a).

Por lo cual es importante identificar las especies maderables de alto valor comercial en la zona de estudio y desarrollar propuestas en las que se cultiven éstas especies y se reduzca la presión sobre el bosque.

#### **4.4. PROPUESTA DE ALTERNATIVAS DE REFORESTACIÓN**

De acuerdo a los resultados de la investigación, de las 180 entrevistas a familias de Hatun Sumaku, el 33% de las familias reportan ingresos por madera; por lo cual es necesario proponer alternativas de producción forestal utilizando especies nativas y promisorias desde el punto de vista económico y ambiental, especies con mayor demanda comercial y así reducir la presión de extracción de madera sobre el bosque.

Los bosques y los árboles respaldan la agricultura sostenible debido a que, entre otras cosas, estabilizan los suelos y el clima, regulan los flujos de agua y proporcionan sombra, refugio y un hábitat a los polinizadores y los depredadores naturales de plagas agrícolas. Cuando se integran en los territorios agrícolas, los bosques y los árboles permiten aumentar la productividad de la agricultura (FAO, 2018).

La dinámica de explotación forestal en la región ha provocado que muchos de los bosques accesibles a los centros poblados se encuentren bajo condiciones de degradación económica y empobrecimiento biológico; en algunas parcelas de bosque se ha encontrado baja abundancia de especies nativas de importancia maderable, como *Cedrelinga cateniformis* (Chuncho), *Dacryodes peruviana* (Copal) *Hevea guianensis* (caucho) y *Virola elongata* (sangre de toro) (Suin y Jaramillo, 2003). El uso de especies nativas para reforestación es importante ya que además de generar productos forestales maderables y no maderables, contribuyen a la rehabilitación de áreas degradadas, a la absorción de carbono atmosférico y al restablecimiento de la biodiversidad (Guariguata, Rheingans, Montagnini, 1995; Powers, Haggard y Fisher, 1997). De acuerdo a Stimm et al. (2008), las especies nativas son frecuentemente ignoradas en los programas de reforestación (plantaciones forestales o agroforestales), debido principalmente a la falta de información sobre sus necesidades silviculturales y su comportamiento en los sistemas de producción.

El Ministerio de Agricultura (MAG) promueve la siembra de especies maderables, a través de la Subsecretaría de producción forestal que tiene como objetivo, el establecer plantaciones forestales con fines comerciales mediante la instrumentación de un programa de incentivos económicos y la puesta en marcha de una estrategia de monitoreo y control técnico que aprovechan tierras improductivas o subutilizadas con potencial forestal, permitiendo un manejo apropiado del bosque y el desarrollo de las industrias derivada (MAG, 2018). Entre las especies preseleccionadas como potencialmente aptas para proyectos productivos en la Amazonía se encuentra: *Cordia alliodora* (laurel) y *Cedrelinga cateniformis* (chuncho) identificada como una de las principales especies utilizadas en la parroquia Hatun Sumaku

En el caso de la Agenda de Transformación Productiva Amazónica (ATPA), una de las líneas que se maneja es la reconversión agroproductiva, que plantea que una parte del área de pasturas en la Amazonía sea utilizada para ganadería sostenible, y la otra parte sea usada para producción de cacao, café, productos forestales, frutas y plantas medicinales (MAGAP, 2014). Asimismo, dentro de la línea de reconversión agroproductiva, uno de los retos que plantea el MAGAP es el desarrollo de sistemas agroforestales. Es decir, sistemas de uso de la tierra que contemplen la siembra de especies arbóreas maderables y no maderables en la misma unidad de producción, junto con cultivos y/o animales. En la Región de la Reserva de Biósfera Sumaco sobresalen los sistemas agroforestales (SAF) tradicionales denominados chakras, tomando como principal componente al cacao y los sistemas de producción tradicionales para subsistencia (Rice y Greenberg, 2000).

Encontrar la manera de aumentar la producción agrícola y mejorar la seguridad alimentaria sin reducir la superficie forestal es uno de los mayores problemas de nuestro tiempo (FAO, 2018). En este marco y con el objetivo de salvaguardar especies que están siendo mayormente utilizadas y evitar su extinción, en búsqueda de alternativas de producción sostenible, y tratando de evitar el establecimiento de monocultivos forestales y el uso de especies exóticas, se propone el establecimiento de los siguientes sistemas utilizando las especies mencionadas en la tabla 6, propuesta que permitirá la conservación y el uso sostenible de estas especies de alto valor comercial:

- Sistema Chakra: las comunidades en la Amazonía ecuatoriana realizan sus cultivos agrícolas bajo una práctica ancestral conocida como chakra, que de acuerdo a Fondo Ecuatoriano Populorum Progressio (FEPP, 2002) es una pequeña huerta que está cerca de la casa, en ella se encuentran los cultivos que consumen, comercializan en el mercado y plantas medicinales, entre los cuales se encuentran especies forestales. Ese sistema combina atributos de conservación y producción y se presenta como ideal para el manejo integrado de los recursos (Arevalo-Vizcaino, Vera-Vélez y Grijalva – Olmedo, 2013).
- Actualmente con base a la oferta del mercado maderero existe alta selectividad por especies maderables nativas, por lo que para disminuir su presión se debe aplicar herramientas de planificación silvicultural integral con la diversificación forestal. Bajo esta perspectiva se debe fomentar el cultivo de maderables en las chakras y otros espacios de aptitud, con especies comerciales nativas del bosque, en especial las más presionadas y requeridas por el mercado selectivo (Jadán, Günter, Torres y Selesi, 2015).
- Generalmente, en el sistema chakra se realiza una rotación de suelo cada determinado tiempo, el cual permite cultivar por algunos años y luego es abandonado, y se establece una nuevas chakra en un nuevo lote. El tiempo de rotación de suelo es diverso según algunos autores; dos a tres años (González y Ortiz de Villalba, 1998), de tres a cinco años (FEPP, 2002) y siete años; esta rotación la realizan para que el suelo recupere su fertilidad. Por lo cual se recomienda que dentro de sus chakras además de cultivar productos que sirven de alimento para la familia también se siembren árboles con las especies identificadas de interés comercial en la zona; al realizarse la rotación de un sitio a otro los árboles quedan en el sitio y luego pueden ser aprovechados, y así de acuerdo a Jadan et al. (2015), reducir la presión hacia el bosque nativo por aprovechamiento selectivo de madera, y que pueden generar ingresos adicionales para los propietarios de las fincas.
- Sistemas agroforestales: este sistema se basa en la combinación en tiempo y espacio de árboles de especies forestales con cultivos anuales, cultivos perennes, especies forrajeras, frutales u otras. El cultivo que mayormente predomina en la zona de estudio es la

naranjilla *Solanun quitoense*. Gutierrez (2015) considerando la poca radiación solar de la zona, establecer árboles entre 70 y 95 árboles/ha, plantados a 9 x 12m o 12 x 12m entre líneas y plantas.

- En los sistemas agroforestales, los árboles contribuyen considerablemente a incrementar la productividad de los cultivos agrícolas (FAO, 2010); estos sistemas incrementan la productividad de las tierras, recuperan áreas degradadas, mejoran las propiedades químicas y físicas del suelo, y permiten mantener los recursos forestales, haciendo que la expansión de la agricultura a las áreas de bosques sea un proceso integral en lugar de uno sustitutivo (Hecht, 1982).

De acuerdo a las características y requerimientos tanto de la especie agrícola con la que se vaya a combinar como la especie forestal, el arreglo en el sistema agroforestal puede ser: árboles de sombra en plantaciones de cultivos perennes, árboles de uso múltiple en hilera o plantación de árboles maderables en bloque.

La producción de naranjilla emplea muchos agroquímicos, por la cantidad de plagas y enfermedades que afectan las plantas, consecuentemente estos productos alteran progresivamente el suelo y los sistemas biológicos que intervienen en la fertilidad del suelo, volviéndose menos productiva (Vallejo et al., 2013). Según Román, Mora y González (2016), con los sistemas agroforestales se obtiene una mayor producción por mejores condiciones físicas, químicas y biológicas de los suelos; por lo tanto, se reduce el uso de fertilizantes, así como una menor dependencia de insumos externos.

La inclusión de árboles maderables y de uso múltiple en los SAF es también una alternativa para impulsar el desarrollo económico y social (López-Sánchez y Musalem, 2007), ya que al existir una diversidad de productos, entre ellos: madera, leña, forraje, frutos, postes para cercas y productos agropecuarios (De la Cruz, 2009), permite al productor, la venta de esos productos y con ello obtener ingresos económicos de forma inmediata (Román et al., 2016).

## CONCLUSIONES

1. Los resultados obtenidos del modelo de regresión Probit corroboraron la  $H_1$ : la etnia no tiene efecto sobre la probabilidad de que un hogar decida aprovechar o no madera y la  $H_2$ : Ingresos fuera de la finca influyen negativamente en la probabilidad de que un hogar aproveche madera.
2. El modelo indica que los ingresos por cultivos, ingresos por ganado, ingresos fuera de la finca, bonos, ingreso total neto, si el hogar posee o no celular son significativas e influyen en la probabilidad de que un hogar decida aprovechar madera del bosque.
3. Los ingresos fuera de la finca son una determinante positiva que evita el aprovechamiento de madera y resultó el principal ingreso para los hogares mestizos.
4. Los productos del bosque, son importantes para las estrategias de subsistencia de las comunidades rurales, son una alternativa para generar y mejorar los ingresos de los hogares rurales siempre y cuando se busque el enfoque de cadenas productivas, para lo cual las comunidades necesitan apoyo tanto para mejorar su capacidad de gestión, organización, dar valor agregado a sus productos, como acceso a crédito y servicios de comercialización.
5. Los ingresos fuera de la finca han llegado a ser la principal fuente de ingresos de los hogares de los mestizos y cada vez más hogares de la Amazonía tienen como su principal fuente de ingresos los que provienen de actividades fuera de la finca; por lo cual es importante entender la influencia del empleo fuera de finca para construir estrategias de subsistencia para el desarrollo rural.
6. Los resultados de la investigación indicaron que los ingresos por cultivos representan entre el 21% y 20% del total de los ingresos y por bono solidario que reciben del Estado

representan entre el 15% y 16% del ingreso de las familias, lo cual indica que el bono solidario es un ingreso importante en los hogares rurales.

7. El promedio de ingresos económicos diferenciado entre hogares kichwa y hogares mestizos, resultó mayor para los hogares mestizos con \$ 2146,17 a diferencia de los hogares kichwa que resultó de \$ 1938,92; es decir, los ingresos de los hogares mestizos superan con un 10% más de ingresos que los que perciben los hogares kichwa.
8. Las especies forestales de mayor aprovechamiento en la parroquia Hatun Sumaku son: *Dacryodes olivifera* Cuatrec (copal), *Ocotea* spp (canelo), *Nectandra* spp (canelo), No identificado (cascarilla), *Cedrelinga cateniformis* D. Duke (chuncho), *Guarea* spp (colorado). y *Cordia alliodora* (Ruiz & Pav.) Oken (laurel).
9. La mayor parte de los suelos de la Amazonía son pobres en nutrientes y tienen un bajo potencial de retención, la expansión de las actividades agrícolas no debe ser una estrategia de desarrollo para los hogares rurales, es importante desarrollar tecnologías agrícolas amigables con el medio ambiente en combinación con la aplicación de conocimientos ancestrales, la propuesta de cultivar bajo el sistema chakra es la mejor alternativa.

## RECOMENDACIONES

1. Se recomienda invertir en educación formal e informal para dotar de habilidades a las poblaciones kichwa y colonas de destrezas que ayuden a encontrar otras alternativas de ingresos y elevar sus condiciones de vida, y así los ingresos fuera de la finca sean una alternativa que evita el aprovechamiento indiscriminado de madera.
2. Se debe impulsar el empleo de especies nativas de alto potencial económico y ecológico, para lo cual se recomienda realizar mayor investigación sobre estas especies para obtener conocimientos ecológicos y silvícolas de las especies recomendadas.
3. Se recomienda realizar sistemas agroforestales ya que al incluir árboles en los cultivos se reduce la presión sobre los bosques naturales al poder aprovechar recursos forestales maderables y no maderables de los árboles que se plantan, siempre y cuando se recomienda el establecimiento de los sistemas agroforestales en las áreas que están siendo utilizadas para actividades agropecuarias, es decir no eliminar la vegetación natural o bosque.

## BIBLIOGRAFÍA

Abruzzese, A. (2008). *Rural livelihood strategies as starting point for rural enterprise development in Alto Beni, Bolivia*. (Tesis de posgrado) CATIE, Turrialba, Costa Rica.

Agrawal, A., Cashore, B., Hardin, R., Shepherd, G., Benson, C. y Miller, D. (2018, 15 octubre). *Economic Contributions of Forests*. Documento de antecedentes preparado para el Fórum de las Naciones Unidas sobre los Bosques celebrado en Estambul del 8 al 19 de abril de 2013. (Recuperado de: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.361.8278&rep=rep1&type=pdf>).

Aguirre-Mendoza Z., Loja A., Solano M. y Aguirre N. (2015). *Especies Forestales más aprovechadas del Sur del Ecuador*. Universidad Nacional de Loja. Ecuador. 128p.

Aguirre-Mendoza Z. (2012). *Especies forestales de los bosques secos del Ecuador*. Guía dendrológica para su identificación y caracterización. Proyecto Manejo Forestal Sustentable ante el cambio climático. MAE/FAO/Finlandia. Quito, Ecuador. 140 p.

Angelsen, A., Jagger, P., Babigumira, R., Belcher, B., Hogarth, N. J., Bauch, S. y Wunder, S. (2014). Environmental income and rural livelihoods: a global-comparative analysis. *World Development*, 64(Supplement 1), S12–S28. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2014.03.006>

Arevalo-Vizcaino, V., Vera-Vélez, R. y Grijalva-Olmedo, J. (2013). *Mejoramiento de chakras, una alternativa de Sistema Integrado para la Gestión Sostenible de Bosques en comunidades nativas de la Amazonía Ecuatoriana*. 6to Congreso Forestal Español. 6CFE01-141. Sociedad Española de Ciencias Forestales. 1-14 p.

Banco Mundial. 2000a. *World Bank Reviews Global Forest Strategy*. News Release No. 2000/193/S. Recuperado de: <http://wbln0018.worldbank.org/news/pressrelease.nsf/>

Berdegú, J. A., Ramírez, E., Reardon, T., & Escobar, G. (2001). Rural Nonfarm Employment and Incomes in Chile. *World Development* 29 (3): 411-425. [https://doi.org/10.1016/S0305-750X\(00\)00102-9](https://doi.org/10.1016/S0305-750X(00)00102-9).

Cantor, C., y Domínguez, E. (Diciembre de 2006). Los Medios de Vida Sostenibles y la Aplicación de la Metodología SocMon: Estudio de Caso de la Comunidad Pesquera Punta Allen. *Aplicación de Metodología de medios de vida*.

Cavendish, W. (2003). *How do Forests Support, Insure and Improve the Livelihoods of the Rural poor: A Research Note*; Bogor, Indonesia: Center for International Forestry Research p. 1–23 p.

Cuenca, P., Arriagada, R., & Echeverría, C. (2016). How much deforestation do protected areas avoid in tropical Andean landscapes. *Environmental Science & Policy*, 56, 56–66. <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2015.10.014>

Davis, B., Winters, P., Carletto, G., Covarrubias, K., Quiñones, E., Zezza, A., Stamoulis, K., Azzarri, C. & Diggiuseppe, S., 2010. A cross-country comparison of rural income generating activities. *World Dev* 38 (1), 48–63 p.

De la Cruz, B. (15 de octubre de 2018). Sistemas agroforestales: Ventajas y desventajas. Recuperado de: <http://edialogo.ning.com/forum/topics/sistemas-agroforestales>.

ECORAE, (2012). *Plan Integral de la Circunscripción Territorial Especial Amazónica “PI-CTEA.”* Amazonía Ecuatoriana. Última versión.

Ellis, F., (1998). *Household strategies and rural livelihoods diversification*. *J. Dev. Stud* 35(1), p 1–38.

Ellis, F., (1999). *Rural Livelihoods and Diversity in Developing Countries: Evidence and Policy Implication* (Report). Oxford university press, London.

Ellis, F., (2000). *The determinants of rural livelihood diversification in developing countries*. *J. Agric. Econ* 51 (2), 289–302 p.

Escalante, R., Catalán, H., y Basurto, S. (2013). *Determinantes del crédito en el sector agropecuario mexicano: un análisis mediante un modelo Probit*. *Cuadernos de Desarrollo Rural*, 10(71), 101-124.

FAO (20 de octubre de 2018). Agricultura “climáticamente inteligente”. Políticas, prácticas y financiación para la seguridad alimentaria, adaptación y mitigación. Recuperado en: [www.fao.org/docrep/013/i1881s/i1881s00.pdf](http://www.fao.org/docrep/013/i1881s/i1881s00.pdf).

FAO (2015). *Evaluación de los Recursos forestales mundiales 2015*. Recuperado de: <http://www.fao.org/3/a-i4808s.pdf>

FAO (2018). El estado de los bosques del mundo - Las vías forestales hacia el desarrollo sostenible. Roma. Licencia: CC BY-NC-SA 3.0 IGO

FEPP (2002). Propuesta de manejo integral de territorios indígenas. FEPP Regional Coca / Embajada de los Países Bajos.

Getahun, A., Hernández V., Gering, E., Velasco, C. (2014). Resina de copal en la Amazonía ecuatoriana: oportunidades económicas para las comunidades de la Reserva de Biósfera Sumaco, Ecuador. *Huellas del Sumaco*, (12), 11-16 p.

Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquial Rural de Hatun Sumaku (2014). Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial Hatun Sumaku 2014-2024. Quito, Ecuador.

Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquial Rural de Hatun Sumaku (2015). Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial 2016-2019. Jatun Sumaco, Ecuador.

Godoy, RA, O'Neill, K., Groff, S., Kostishack, P., Cubas, A. y Demmer, J. (1997). *Casa determinantes de la deforestación de los amerindios en Honduras*. El desarrollo mundial, 25 (6), 977-987.

Godoy, R., y Contreras, M. (2001). Un estudio comparativo de la educación y la deforestación tropical entre las tierras bajas de Bolivia amerindios: Los valores forestales, externalidad ambiental y subsidios escolares. *Desarrollo económico y cambio cultural*, de 49 años, 555-574.

Godoy, R., Overman, H., Demmer, J., Apaza, L., Byron, E., Huanca, T., (2002). Financiero local beneficios de las selvas tropicales: pruebas comparativo de las sociedades amerindias en Bolivia y Honduras. *Economía Ecológica*, 40 (3), 397-409.

González, A. y Ortiz de Villalba (1998). Realidad Amazónica Ecuatoriana. CICAME. Vicariato Apostólico de Guárico.

Gray, K., Bilsborrow, R., Bremmer, J. y Lu, F. (2008). Indigenous land use in the Ecuadorian Amazon: a cross-cultural and multilevel analysis. *Hum. Ecol.* 36, 97–109. <http://dx.doi.org/10.1007/s10745-007-9141-6>.

Greene, W. (2003). *Econometric Analysis* (5ta ed.). Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.

Guariguata, M.R., Rheingans, R. & Montagnini, F. (1995). Early woody invasion under tree plantations in Costa Rica: implications for forest restoration. *Restoration Ecology* 3(4): 252-260.

Gutiérrez, F. (2015). *Manual para el Establecimiento y Manejo de Sistemas Agroforestales para las comunidades de la parroquia Hatun Sumaku, Archidona*. Napo, Ecuador.

Hanna, S. and Jentoft Svein (1996). *Human Use of the Natural Environment: An Overview of Social and Economic Dimensions*. In: Hanna S. Susan, C. Folke, K. Mäler (edt.) *Right to Nature. Ecological, Economic, Cultural, and Political Principles of Institutions for the Environment*. Washington, DC 2009.

Hecht, S. (1982). *Amazonía, investigación sobre agricultura y uso de tierras (ed.)*. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT). Cali, Colombia. 448 p.

Hogarth, N.J., Belcher, B., Campbell, B. & Stacey, N. (2013). *The role of forest-related income in household economies and rural livelihoods in the border-region of southern China*. *World Dev* 43, 111–123 p.

Imbach A. (2012). Estrategias de vida: Analizando las conexiones entre la satisfacción de las necesidades humanas fundamentales y los recursos de las comunidades rurales. *Geolatina Ediciones*. CR. 55 p.

INEC. (2010). VII Censo de Población y VI de Vivienda 2010. Quito.

Instituto Internacional de Cooperación para la Agricultura (2003). *La real contribución de la agricultura a la economía: Más que alimentos en la mesa*. IICA. Bogota, Colombia. 110 p.

Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (2010). Ecuador Estadístico, Territorio, División política Administrativa. Rescatado en: [www.inec.gob.ec/web/guest/ecu\\_est/territorio/div\\_pol\\_adm/nac\\_pro\\_2010](http://www.inec.gob.ec/web/guest/ecu_est/territorio/div_pol_adm/nac_pro_2010).

Izurieta, J.C., Erazo, G., Larson, A.M., Cronkleton, P. (2014). Desde Nuestros Ojos la Historia de Los Pueblos y Bosques de Napo. Centro para la Investigación Forestal Internacional (CIFOR).

Jadán, A. (2012). *Influencia del uso de la tierra con cultivos de cacao, chakras y bosque primario, sobre la diversidad, almacenamiento de carbono y productividad en la Reserva de la Biósfera Sumaco, Ecuador* (Tesis Mag Sc). Turrialba CR. CATIE.

Jørgensen, P. M. y S. León-Yáñez (Eds.). (1999). *Catalogue of the vascular plants of Ecuador*. Missouri Botanical Garden. Saint Louis. USA. 1181 p.

Kaimowitz, D. & Angelsen, A. (1998). *Economic Models of Tropical Deforestation: A Review*. Center for International Forestry Research, Indonesia.

Kamanga, P., Vedeld, P. & Sjaastad, E. (2009) *Forest incomes and rural livelihoods in Chiradzulu District, Malawi*. *Ecol Econ* 68:613–624

Kaphengst, T., Davis, M., Gerstetter, C., Katharina Klaas, McGlade, K. & Naumann, S. (2014). Quality of Life, Wellbeing and Biodiversity-The role of biodiversity in future development Timo. Berlin. Recuperado de <http://ecologic.eu/11518>

López-Sánchez, E. y Musalém, M. A. (2007). Sistemas agroforestales con cedro rojo, cedro nogal y primavera, una alternativa para el desarrollo de plantaciones forestales comerciales en los Tuxtlas, Veracruz, México. *Rev. Chapingo serie Ciencias Forestales y del Ambiente*. 13(1): 59-66.

Mamo, G., Sjaastad, E., y Vedeld, P. (2007). Dependencia económica de los recursos forestales: Un caso de Dendi Distrito, Etiopía. *Política y Economía Forestal*, 9, 916-927.

McAlpine, K. G., & Wotton, D. M. (2009). Conservation and the delivery of ecosystem services. *Science for Conservation*, (295), 5–81.

McElwee, PD. (2008). *Bosque ingreso medio ambiente en Vietnam: factores socioeconómicos para el hogar que influyen en el uso del bosque*. Conservación del medio ambiente, de 35 años, 147-159.

Mejía, E., Pacheco, P., Muzo, A., Torres, B., 2015. Smallholders and timber extraction in the Ecuadorian Amazon: amidst market opportunities and regulatory constraints. *Int. For. Rev.* 16 (7), 1–13.

Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca (2015). Programa de Incentivos para la reforestación con fines comerciales. Guayas, Ecuador. 69 p.

Ministerio del Ambiente del Ecuador (2015). *ACUERDO: No. 0125. Las normas para el manejo forestal sostenible de los bosques*. Quito, Ecuador.

Ministerio del Ambiente del Ecuador - Programa Gesoren - GTZ. 2008. *Análisis Multitemporal del Uso del suelo y Cobertura Vegetal de la Reserva de Biósfera Sumaco*. Quito. (Informe final en proceso).

Ministerio del Ambiente del Ecuador (2011). *Aprovechamiento de recursos forestales en el Ecuador (periodo 2010) y procesos de infracciones y decomisos*. Quito, Ecuador.

Ministerio del Ambiente del Ecuador (2012). *Línea Base de Deforestation del Ecuador Continental*, Quito-Ecuador.

Ministerio del Ambiente del Ecuador (2013). *Sistema de Clasificación de los Ecosistemas del Ecuador Continental*. Quito, Ecuador.

Ministerio del Ambiente (2013). *Plan de Manejo del Parque Nacional Sumaco Napo Galeras*. Quito, Ecuador.

Ministerio del Ambiente del Ecuador (2015). *Normas para el manejo forestal sostenible de los bosques Edición Especial N° 272 - Registro Oficial - Lunes 23 de febrero de 2015*. Quito, Ecuador.

Miranda, A. (2003). *Capital social, institucionalidad y territorios el caso de Centroamérica*. 2a edición. IICA: Nicaragua y Costa Rica.

Murphy, L. Colonist farm income, off-farm work, cattle and differentiation in Ecuador's northern Amazon. *Hum. Organ.* 2001, 60, 67–79.

Murray R. Spiegel y Larry J. y Stephens. (2009). *Estadística*. 4ta edición. Mc Graw-Hill. México, D.F.

Nguyen, T., Do, T., Bühler, D., Hartje, R. & Grote, U. (2015). Rural livelihoods and environmental resource dependence in Cambodia. *Ecol. Econ.* 120, p 282.g <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2015.11.001>

Nielsen, J., Rayamajhi, S., Uberhuaga, P., Meilby, H. y Smith-hall, C. (2013). Quantifying rural livelihood strategies in developing countries using an activity choice approach. *Agric. Econ* 44, p 57–71.

Nieto C., C., y Caicedo V., C. (2012). *Análisis reflexivo sobre el desarrollo agropecuario sostenible en la amazonia ecuatoriana. Joya de los Sachas, Ecuador*: INIAP, Estación Experimental Central de la Amazonia. (Publicación Miscelánea no. 405).

Palacios W. (2011). *Familias y géneros arbóreos del Ecuador*. Ministerio del Ambiente del Ecuador/FAO/Finlandia. Quito, Ecuador. 122 p

Pan, Y., Birdsey, R.A., Fang, I., Houghton, R., Kauppi, P.E., Kurz,W.A. & Hayes, D.(2011). *Sicences*, 333(August), 989-993.

Porro, R., Lopez-Feldman, A. & Vela-Alvarado, J.W.(2015). Forest use and agriculture in Ucayali, Peru: livelihood strategies, poverty and wealth in an Amazon frontier. *Forest Policy Econ.* 51, 47–56. <http://dx.doi.org/10.1016/j.forpol.2014.12.001>.

Prado, Córdova, Wunder, J.,Smith-Hall, C., & Börner, J. (2013). Rural income and forest reliance in highland Guatemala. *Environmental Management*, 51(5), 1034–1043.

Powers, J., Haggard, J. & Fisher, R. (1997). The effect of understory composition on understory woody regeneration and species richness in 7- year old plantations in Costa Rica. *Forest Ecology and Management* 99: 43-54.

Rainforest Alliances (2013). *Inventario forestal para la planificación del manejo y aprovechamiento de productos forestales maderables y no maderables en la parroquia Hatun Sumaku, cantón Archidona, provincia de Napo*. Jatun Sumaco, Ecuador.

RAISG (2018, 15 de octubre). Mapa Amazonía 2016 - Áreas Protegidas y Territorios Indígenas (deforestación 2000-2015). Recuperado desde [https://www.amazoniasocioambiental.org/wpcontent/uploads/2017/04/AMAZONIA2016\\_espanol\\_18maio.pdf](https://www.amazoniasocioambiental.org/wpcontent/uploads/2017/04/AMAZONIA2016_espanol_18maio.pdf)

Reardon, T., Berdegue, J., Barrett, C. B. & Stamoulis, K. 2006. "Household Income Diversification into Rural Nonfarm Activities"; en Haggblade, S, Hazell, P y Reardon, T, eds.; *Transforming the Rural Nonfarm Economy*. Baltimore: Johns Hopkins University Press.

Revelo, J. & Sandoval, P. (2003). Factores que Afecta la Producción y Productividad de la Naranjilla (*Solanum quitoense* lam.) en la Región Amazónica del Ecuador; INIAP, Santa Catalina: Quito, Ecuador, 110p .

Rice, R. & Greenberg, R. (2000). Cacao cultivation and the conservation of biological diversity. *Ambio* 29:3.

Román L., Mora A., y González, G. (2016). Sistemas agroforestales con especies de importancia maderable y no maderable, en el trópico seco de México. 20(2): 53-72 Issn 0188789-0

Sarabia D. (2013). *Análisis del sistema de uso de la tierra y condiciones de vida a nivel comunitario en poblaciones kichwas de la Reserva de Biosfera Sumaco Región Amazónica Ecuatoriana* (tesis de pregrado). Universidad Técnica de Ambato, Ambato, Ecuador.

SENPLADES, 2016. Plan Integral para la Amazonía. Quito: SENPLADES

Shepherd, G. y Ludlow-Paz, L. (2012). Análisis de dependencia forestal y sus implicaciones en la distribución equitativa de beneficios REDD+ en la Península d Yucatán, México. Serie Técnica: Gobernanza Forestal y Economía, Número 4. San José, Costa Rica: UICN.

Sherbinin, A., VanWey, L., McSweeney, K., Aggarwal, R., Barbieri, A., Henry, S. & Walker, R. (2008). Rural household demographics, livelihoods and the environment. *Glob. Environ. Chang* 18 (1), p 38–53.

Stimm, B., Beck, E., Günter, S., Aguirre, N., Cueva, E., Mosandl, R. & Weber, M. (2008). Reforestation of Abandoned Pastures: seed ecology of native species and production of indigenous plant material. In: Beck, E., Bendix, J., Kottke, I., Makeschin, F., Mosandl, R. (Eds.), *Gradients in a Tropical Mountain Ecosystem of Ecuador—Ecological Studies*, vol. 198. Springer, Berlin, pp. 433–446.

Stoian, D. (2005). Hacer lo mejor de dos mundos: las opciones de subsistencia rurales y peri-urbanas sufridas por productos forestales no maderables de la Amazonía boliviana. *El desarrollo mundial*, 33 (9), 1473-1490.

Suin L. & Jaramillo N. (2003). Programa SUR, Fundación Jatun Sacha. Impactos de tala de árboles comerciales dentro de tres parcelas permanentes de muestreo. Centro Yukiancas-Asociación Shuar de Méndez. Morona Santiago Ecuador.

Sunderlin, W., Belcher, B., Santoso, L., Angelsen, A., Burgers, P., Nasi, R. & Wunder, S., (2005). Livelihoods, forests, and conservation in developing countries: an overview. *World Dev.* 33. p 1383.

Torres, B., Vallejo L., Cedeño, J., Torres, Y., Gómez, A. (2013). La contribución del bosque amazónico a las condiciones de vida de la población rural de la Reserva de Biósfera Sumaco, Ecuador. *Revista Amazónica Ciencia y Tecnología* 2(3) 147-161.2013

Torres, B., Bilsborrow, R., Barbieri, A., Torres, A. (2014). Cambios en las estrategias de ingresos económicos a nivel de hogares rurales en el norte de la Amazonía ecuatoriana. *Revista Amazónica Ciencia y Tecnología.* 3 (3), 221–257.

Torres, B.; Jadan, O.; Aguirre, P.; Hinojosa, L. & Günter, S. (2015). The Contribution of Traditional Agroforestry to Climate Change Adaptation in the Ecuadorian Amazon: The Chakra System; Leal Filho, W., Ed.; Springer: Berlin/Heidelberg, Germany; pp. 1973–1994.

Torres, B., Vargas J., Arteaga, Y., Torres, A. y Lozano, P. (Eds) (2017). *Gente, Bosque y Biodiversidad: El rol del bosque sobre la biodiversidad y las poblaciones rurales*. Universidad

Estatal Amazónica. Programa Economía de Recursos Naturales y Desarrollo Empresarial. Puyo, Ecuador. 279pp. Capítulo 1 Entendiendo las dinámicas de un paisaje mega-diverso: Amazonia Ecuatoriana.

Torres, B., Günter, S., Acevedo-Cabra, R. & Knoke, T. (2018a). "Livelihood strategies, ethnicity and rural income: The case of migrant settlers and indigenous populations in the Ecuadorian Amazon," *Forest Policy and Economics*, Elsevier, vol. 86(C), pages 22-34.

Torres, B., Vasco, C., Günter, S. & Knoke T., (2018b). "Determinants of Agricultural Diversification in a Hotspot Area: Evidence from Colonist and Indigenous Communities in the Sumaco Biosphere Reserve, Ecuadorian Amazon," *Sustainability*, MDPI, Open Access Journal, vol. 10(5), pages 1-21, May.

Vallejo, L., Franco, P., Cuero, E. (2013). Caracterización socioeconómica y uso del bosque en la parroquia Hatun Sumaco. Rainforest Alliance y Ecolex. Quito-Ecuador

Vasco, C. y Vasco, D. (2012). El Empleo Rural no Agrícola en Ecuador. *Ecuador Debate*, 86(2).

Vasco, C., Bilsborrow, R. & Torres, B. (2015). Income diversification of migrant colonists vs. indigenous populations: contrasting strategies in the Amazon. *J. Rural. Stud.* 42, 1–10. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jrurstud.2015.09.003>.

Vasco, C., Torres, B., Pacheco, P. & Griess, V. (2017). The socioeconomic determinants of legal and illegal smallholder logging: Evidence from the Ecuadorian Amazon. *For. Policy Econ.* 78, 133–140.

Vásquez, R. (1997). Flora de las Reservas Biológicas de Iquitos, Perú. Missouri Botanical Garden Press/Volumen 63/Herbario Reinaldo Espinoza de la Universidad Nacional de Loja. Loja-Ecuador. 1046 pp

Vedeld, P., Angelsen, A., Bojö, J., Sjaastad, E. & Berg, G. (2007). Forest environmental incomes and the rural poor. *Forest Policy Econ.* 9 (7), p 869–879.

Von Thünen, J. & Hall, P. (1966) *Isolated State: An English Edition of der Isolierte Staat*; Pergamon Press: Pergamon, Turkey.

Walelign, S., (2016). Livelihood strategies, environmental dependency and rural poverty: the case of two villages in rural Mozambique. *Environ. Dev. Sustain.* 593–613. <http://dx.doi.org/10.1007/s10668-015-9658-6>.

Walelign, S. & Jiao, X. (2017). Dynamics of rural livelihoods and environmental reliance: empirical evidence from Nepal. *Forest Policy Econ.*

Wooldridge, J. (2015). *Introducción a la Econometría*, 5 ed. Cengage Learning. México.

Yemiru, T., Roos, A., Campbell, B., Bohlin, F., (2010). Livelihoods strategies and the role of forest incomes and poverty alleviation under participatory forest management in the Bale Highlands, Southern Ethiopia. *Int. For. Rev.* 12 (1), p 66–77.

Zenteno, M., Zuidema, P., de Jong, W., Boot, R. (2013). Livelihood strategies and forest dependence: new insights from Bolivian forest communities. *Forest Policy Econ.* 26, p 12–21.

# ANEXOS

## Encuesta

### Información de Control

Número de identificación del hogar	Fecha	Nombre del responsable

Nombre de la Comunidad	Distancia entre hogar y centro de la comunidad en km	Distancia entre hogar y centro de la comunidad en min

### A. Datos del informante

Relación: ¿Es jefe del hogar? (si o no).....

Nombre	1. Sexo (0= hombre 1= mujer	2.Educación (número de años concluidos)	3.Etnicidad <sup>1)</sup>	4. Estado civil <sup>2)</sup>	5. Idioma <sup>3)</sup>	6. Leer y escribir <sup>4)</sup>

- 1) 1=Mestizo; 2=Kichwa; 3=Otro, especifique.  
2) 1=Soltero; 2=Casado/Unido; 3=Viudo; 4=Separado/Divorciado  
3) 1=Ambos; 2=Solo español; 3=Solo Kichwa  
4) 1=Ambos; 2=Solo español; 3=Solo Kichwa

**B. Bosques y uso/cobertura de la tierra**

<b>Categoría de la tierra</b>	<b>1. Área total (ha)</b>
<i>Bosque:</i>	
<b>1.</b> Bosque natural	
<b>2.</b> Bosque manejado	
<b>3.</b> Plantación	
<i>Tierra agrícola:</i>	
<b>4.</b> Tierra cultivada	
<b>5.</b> Pastos (naturales o plantados)	
<b>6.</b> Agroforestería	
<b>7.</b> Silvopastoreo	
<b>8.</b> <i>Otros usos de tierra</i> (Humedales/pantanos)	
<b>9. Tierra total</b>	

**C. Tipo de infraestructura, servicios básicos (agua, energía, teléfono) vías de acceso**

<b>1.</b> ¿Dónde vive?	
<b>2.</b> ¿Casa propia?	
<b>3.</b> Materiales de las paredes	
<b>4.</b> Material del techo	
<b>5.</b> Material del piso	
<b>6.</b> ¿Hay un botiquín comunitario en la comunidad?	
<b>7.</b> ¿Cuántos cuartos tiene sin contar cocina y baño?	
<b>8.</b> Tipo de servicio higiénico	
<b>9.</b> Obtención del agua	
<b>9.1.</b> Tiempo de llegada a casa desde la fuente de agua	
<b>10.</b> Electricidad (sí o no)	
<b>11.</b> Cocineta o cocina (sí o no)	

*D. Bienes del hogar*

<b>Implemento</b>	<b>Estado (bueno o malo)</b>
1.	
2.	
3.	
4.	
5.	
6.	
7.	
8.	
9.	
10.	
11.	
12.	
13.	
14.	
15.	



**F. Ingresos por producción en la finca (cultivos, ganadería otros)**

**Cultivos**

Cultivo	¿Cuántas veces cosecha?	Área de producción (m2)	Producción Total (cantidad)	Unidad	Uso doméstico (cantidad)	Venta (cantidad)	Precio unidad (\$)	¿Dónde vendió?	Valor bruto (\$)

**Gastos para producción de cultivos**

**Insumos**

Cantidad	Unidad	Precio por unidad	Costo total	Insumo	Nombre

**Otros**

Cantidad	Unidad	Precio por unidad	Costo total	Gastos

### Ganadería

Cantidad hace 6 meses	Vendidos	Sacrificados para uso domestico	Perdidos	Comprados o recibidos	Nuevo nacido del rebaño	Cantidad actual	Precio por animal adulto	Valor total final	Tipo de Ganado

### Otros productos

Producción	Unidad	Uso doméstico	Venta intercambio	Precio por unidad	Valor bruto	Productos

### Gastos

Unidad	Cantidad	Precio	Costo	insumos

*G. Ingresos por trabajos fuera de la finca*

Tipo de trabajo	Empleo público	Empleado petrolera	Meses trabajado	Salario por mes (\$)	Ingreso Total Salarios (\$)	Edad	Miembro del hogar NPI

*H. Ingresos por ventas*

Ingreso ventas (\$)	Compra insumos	Insumos propios	Pago de mano de obra (\$)	Transporte y comercialización (\$)	Costos de capital (\$)	Otros costos (\$)	Ingreso neto (\$)	Valor actual de capital (\$)	Negocio

*I. Otros ingresos*

NIP miembro hogar receptor	Cantidad total recibida	Tipo de ingreso

*J. Créditos*

Créditos (Sí o No)	¿El crédito fue concedido?	¿De dónde lo obtuvo?	Cantidad

***K. Cambio de uso del bosque***

<b>Incremento (Si o No)</b>	
<b>¿Qué superficie incrementó?</b>	
<b>Uso de la tierra</b>	
<b>Principal cultivo</b>	
<b>Estado del bosque cuando fue intervenido</b>	
<b>Tenencia bosque tumbado (propio o comunal)</b>	
<b>Distancia de casa a tierra deforestada</b>	
<b>¿Tumbo bosque el último año, sí o no?</b>	
<b>¿Cuánta tierra deforestó?(ha)</b>	
<b>¿Ha abandonado tierra, sí o no?</b>	
<b>¿Cuánto abandonó?</b>	
<b>Indique la razón principal y secundaria para abandonar:</b>	
Degradación suelo	
Falta de mano de obra	
Inundación	
Bajos precios de productos	
Ataque de plagas y enfermedades	
Práctica habitual de regeneración	

<b>¿Qué cultivo piensa incrementar?</b>	<b>¿Qué superficie piensa incrementar (ha)</b>	<b>¿Que hay en ese lugar?</b>	<b>Motivo</b>

### *L. Migración*

<b>¿Salió de la parroquia?</b>	<b>¿Cuánto?</b>	<b>¿Salió del cantón?</b>	<b>¿Cuánto?</b>	<b>¿Salió de la provincia?</b>	<b>¿Cuánto?</b>	<b>¿Salió a otro país?</b>

<b>Edad</b>	
<b>Sexo</b>	
<b>Educación</b>	
<b>¿Fue el jefe antes de migrar?</b>	
<b>Parroquia donde migro</b>	
<b>Cantón donde migro</b>	
<b>Provincia donde migro</b>	
<b>País donde migro</b>	
<b>Número de migrante</b>	

### *M. Ingresos por remesas*

<b>Cantidad de remesa recibida</b>	
<b>Remesas de otra ciudad</b>	
<b>Remesas del extranjero</b>	
<b>Cantidad de remesa del extranjero</b>	