

# Cambios en las estrategias de ingresos económicos a nivel de hogares rurales en el norte de la Amazonía ecuatoriana

## Changes in income strategies of rural households in the Northern Ecuadorian Amazon

Bolier Torres,<sup>1</sup> Richard E. Bilsborrow,<sup>2</sup> Alisson Barbieri<sup>3</sup> y Alexandra Torres<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad Estatal Amazónica, Puyo, Ecuador

<sup>2</sup>University of North Carolina at Chapel Hill, EEUU

<sup>3</sup>CEDEPLAR, Universidade Federal do Minas Gerais, Belo Horizonte, Brasil  
btorres@uea.edu.ec ; richard\_bilsborrow@unc.edu

---

### Resumen

Este documento presenta resultados de un estudio comparativo sobre los cambios en los ingresos económicos a nivel de hogares, usando dos bases de datos generadas en los mismos predios con una década de diferencia, 418 hogares en 1990 y 658 hogares en 1999 en el norte de la amazonía ecuatoriana. El ingreso fuera de la finca pasó a ser la principal fuente de ingresos para los colonos migrantes en esta zona, pasando del 25% en 1990 al 43% en 1999, mientras que los ingresos agropecuarios generados dentro de la finca decayó del 74% en 1990 a 56% en 1999. Sin embargo, el ingreso por madera se incrementó del 0.8% 1990 al 13.4% del total de ingresos por hogar en promedio en 1999. En general, la población local experimentó mayor pobreza representada en términos absolutos por la disminución del ingreso total promedio por hogar en USD 396 de 1990 a 1999.

**Palabras claves:** Cambios en composición de ingresos, Pobreza rural, Amazonía ecuatoriana.

### Abstract

This paper presents results of a comparative study on changes in income at the household level, using two databases generated in the same farm plots: 418 households in 1990 and 658 households in 1999 in the northern Ecuadorian Amazon. The off-farm income became the main source of income for migrant settlers in this area, from 25% in 1990 to 43% in 1999, while farm agricultural

income decreased from 74% in 1990 to 56% in 1999. However, timber income increased from 0.8% 1990 to 13.4% of total household income in 1999. In general, the local population experienced a poverty increase represented in absolute terms by the total average households income decreased USD 396 from 1990 to 1999.

**Key words:** Changes in income composition, Rural poverty, Ecuadorian Amazon.

## Introducción

Actualmente, alrededor de 1.200 millones (22%) de la población mundial vive en la extrema pobreza o con menos de 1,25 USD al día (UNDP, 2014). Al aumentar la línea de pobreza económica hasta 2,50 USD al día, la tasa de pobreza económica mundial se sitúa en aproximadamente el 50% o 2.700 millones de personas (UNDP, 2014). Actualmente a nivel global la contribución del bosque al total de ingresos económicos de los hogares rurales es el 22% y en Latinoamérica el 28% (Angelsen *et al.*, 2014). La extrema pobreza continúa siendo un problema pese al creciente interés de los gobiernos y organizaciones internacionales en la reducción de la pobreza. En las dos décadas pasadas, los gobiernos de los países menos desarrollados han considerado a lo reducción de la pobreza como su principal objetivo (Hentschel y Waters, 2002), y su reducción es la Meta 1 de las Metas del Desarrollo para el Milenio de 2015. Desde que los países menos desarrollados tienen recursos financieros limitados para enfrentar estos problemas, el encontrar mejores estrategias para la reducción de

## Introduction

Currently, about 1,200 million (22%) of the population lives in extreme poverty or with less than \$ 1.25 per day (UNDP, 2014). Increasing the economic poverty line to \$ 2.50 a day, the rate of global economic poverty is about 50% or 2,700 million people (UNDP, 2014). Currently on a global scale the contribution of forests to the total income of rural households is 22% and Latin America 28% (Angelsen *et al.*, 2014). Extreme poverty remains a problem despite the growing interest of governments and international organizations in reducing poverty. In the past two decades, the governments of least developed countries have considered poverty reduction as its main objective (Hentschel and Waters, 2002), and its reduction is the 1 Goal of Development Goals of Millennium 2015. Since LDCs have limited financial resources to address these problems, finding optimal strategies for poverty reduction is a significant challenge.

pobreza constituye un reto significativo.

Un reto para quienes diseñan estrategias de reducción de pobreza es la obtención de datos confiables acerca de la pobreza y sus características en áreas rurales. Existe una creciente demanda de información acerca de la composición y distribución de los ingresos de hogar a través del tiempo, especialmente a nivel de región y de unidades agrícolas (Douglas, 1983; Kaimowitz and Angelsen, 1998).

El presente estudio proporciona información acerca de la composición y distribución del ingreso a nivel de hogar y los cambios a través del tiempo en una comparación de una década (1990 – 1999). Las fuentes de información para este estudio son encuestas de hogar en base a un muestreo de probabilidad representativo de fincas (5.9% de toda la población del área rural de la región amazónica del Ecuador en una primera encuesta realizada en el año 1990, comparada con los datos de una segunda encuesta realizada en año 1999 en las mismas fincas, que permite analizar los cambios de los ingresos dentro y fuera de la finca en el área de estudio, el Norte de la Amazonía del Ecuador (NAE), y evaluar si las condiciones de vida de los habitantes de dicha área mejoraron o empeoraron en términos de ingreso en este periodo. La intención es de proporcionar resultados útiles para la toma de decisiones de Organizaciones Gubernamentales (OGs) y No Gubernamentales (ONGs),

A challenge for those designing poverty reduction strategies is in obtain reliable data on poverty and its characteristics in rural areas. There is a growing demand for information about the composition and distribution of household income over time, especially of regional levels and agricultural units (Douglas, 1983; Kaimowitz and Angelsen, 1998).

This study provides information on the composition and distribution of income at the household level and changes over time in a comparison of a decade (1990-1999). Sources of information for this study are household surveys based on a probability sample of representative farms (5.9% of the population in rural areas of the Amazon region of Ecuador in a first survey in 1990, compared with

Data from a second survey in 1999 on the same farms, to analyze changes in income within and outside the farm population in the study area, northern Amazonian Ecuador (NAE) and assess whether conditions of life of the inhabitants of that area improved or worsened in terms of income during this period.

The intent is to provide useful results for decision making Governmental Organizations (GOs) and nongovernmental organizations

las cuales trabajan en temas relacionados con la pobreza rural, enfocados en la NAE. Aunque las condiciones económicas en la región han cambiado algo desde 1999, no se había realizado ninguna otra encuesta de hogares en esta parte o ninguna parte de la Amazonia ecuatoriana usando los mismos predios con repetición en una década y utilizando una encuesta detallada.

### Área de estudio

La Región Amazónica Ecuatoriana (RAE) (más conocida en el Ecuador como "Oriente") con aproximadamente 45% del área total del país (256.370 km<sup>2</sup>), se localiza en el Bosque Lluvioso Amazónico Occidental, y representa junto con la región costera "la Costa" y las tierras altas "la Sierra", los tres diferentes paisajes de Ecuador (ver Figura 1).

(NGOs) which work on issues related to rural poverty focusing on the NAE. Although economic conditions in the region have changed somewhat since 1999, no other household survey has been done in this part or any part of the Ecuadorian Amazon using the same tracks of land with repetition in a decade and using a detailed survey.

### Study area

The Ecuadorian Amazon Region (EAR) (better known in Ecuador as "East") with approximately 45% of the total area of the country (256,370 km<sup>2</sup>), is located in the Western Amazon Rainforest, representing the coastal region along with "the Coast" and the highlands "the Mountain region", the three different landscapes of Ecuador (see Figure 1).

<sup>1</sup> Área total del Ecuador, fuente: Instituto Geográfico Militar del Ecuador, 1999

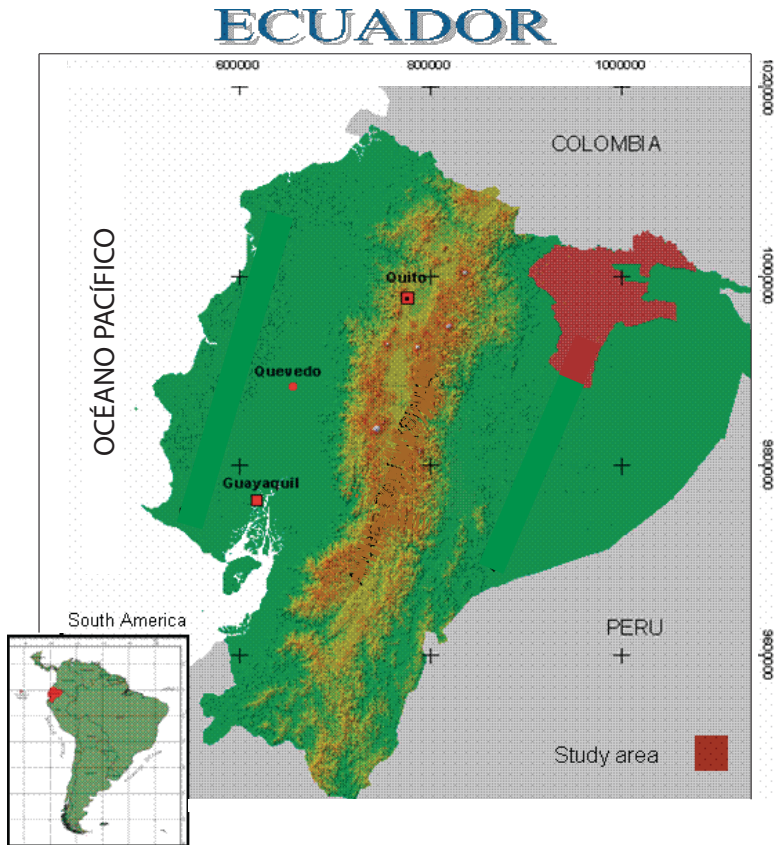


Figura 1: Regiones Geográficas del Ecuador y localización del área de estudios.

La Figura 1 también muestra el área de estudio (NAE), el cual actualmente incluye parte de tres provincias (Sucumbíos, Orellana y Napo). La altitud varía de 250 a 350 metros de elevación, la precipitación anual está entre 2000 y 5000 mm con un promedio de 2800 mm (Estrada *et al.* 1998) mientras que la temperatura fluctúa entre 24 y 27°C (FAO, 2000). De acuerdo a los datos proporcionados por el censo del 2001, hasta esa fecha, existían cuatro ciudades principales en la NAE: Lago Agrio o Nueva Loja

Figure 1 also shows the study area (NAE), which currently includes parts of three provinces (Sucumbíos, Orellana and Napo). The altitude varies from 250-350 meters elevation, annual rainfall is between 2000 and 5000 mm with an average of 2800 mm (Estrada *et al.* 1998) while the temperature fluctuates between 24 and 27 °C (FAO, 2000). According to data provided by the census of 2001, to date, there were four major cities in the NAE: Lago Agrio or Nueva Loja was the largest with 34,000 inhabitants

<sup>2</sup> El área de estudio (NAE), actualmente incluye parte de tres provincias (Sucumbíos, Orellana y Napo), pero en el período de la muestra de 1990 todas estas áreas fueron parte de la provincia del Napo. El 11 de Febrero de 1989 se crea la provincia de Sucumbíos (Fuente: Registro oficial No. 127, 13 de Febrero de 1989), y el 28 de Julio de 1998 se crea la provincia de Orellana (Fuente: Registro Oficial No. 372, 30 de Julio de 1998).

que era la más grande con 34,000 habitantes (estimado en 1999), seguida por Francisco de Orellana también conocida como "Coca", Joya de los Sachas, y Sushufindi. La población total de la Amazonía ecuatoriana en 1990 ascendió a 384,582 (INEC, 1992), y se incrementó hasta cerca de 546,602 en el 2001 (INEC, 2001). El área de la NAE es parte de una región al Oeste de la Amazonia en las faldas de los Andes que ha sido declarada una de las 10 más importantes en el mundo en términos de biodiversidad (Myers, 1988; Myers *et al.* 2000), y probablemente la más rica en biodiversidad en la planeta (Bass *et al.*, 2010).

### **Cambios de uso del suelo en el área de estudio**

Existen varias teorías acerca de la deforestación tropical y el uso de la tierra y los determinantes de los cambios, algunas de las cuales se formulan en estudios realizados en pequeños productores. Varias de estas teorías y un gran número de científicos concuerdan en que la deforestación se debe a factores políticos, demográficos y económicos, incluyendo precios de especies maderables y de productos agrícolas y ganaderos (Rudel and Horowitz, 1993; Pichon, 1992; Myers, 1986; Watters, 1971). La teoría demográfica tiene un enfoque Maltusiano, estableciendo que el rápido crecimiento demográfico de los pequeños productores provoca escasez de tierra

(estimated in 1999), followed by Francisco de Orellana also known as "Coca" Joya de los Sachas, and Sushufindi. The total population of the Ecuadorian Amazon in 1990 amounted to 384.582 (INEC, 1992), and increased to around 546.602 in 2001 (INEC, 2001). The area of the NAE is part of a region west of the Amazon in the foothills of the Andes that has been declared one of the 10 largest in the world in terms of biodiversity (Myers, 1988;. Myers *et al* 2000), and probably the richest biodiversity on the planet (Bass *et al.*, 2010).

The study area (NAE), now includes parts of three provinces (Sucumbios, Orellana and Napo), but at the time of the sampling in 1990 all these areas were part of the province of Napo. On February 11, 1989 Sucumbios province is created (Source: Official Record No. 127, February 13, 1989), and on July 28, 1998 the province of Orellana is created (Source: Official Record No. 372, July 30, 1998 .2010).

### **Changes in land use in the study area**

There are several theories about tropical deforestation and land use and determinants of changes, some of which are formulated in studies in small producers. Several of these theories and many scientists agree that deforestation is due to poli-

y conduce a la expansión de la frontera agrícola a zonas boscosas.

El caso de la deforestación en la Región Amazónica Ecuatoriana (RAE) tiene una connotación especial debido a que ésta se inició después de la colonización espontánea de migrante que llegaron a la zona después del descubrimiento de yacimientos petrolíferos a finales de los años sesenta. De acuerdo a algunos investigadores, estos pequeños productores son un agente principal para el cambio de uso de la tierra de bosque a agricultura (Bromley, 1989; Rudel and Horowitz, 1993; Pichon and Bilsborrow, 1999; Bilsborrow *et al.* 2004; Pan *et al.* 2004; Barbieri, 2005). Un descubrimiento importante que revela el impacto de los pequeños productores en los bosques fue la reducción del 14% del área total de bosques en las fincas del NAE en un período de solamente nueve años (Figura 2), pues el promedio del área de bosques cayó del 59% del área total de finca en 1990 al 45% en 1999 en tanto que el área de barbecho creció del 5% al 11% para el mismo período (Bilsborrow *et al.* 2004).

Se puede considerar que la deforestación en el NAE es causada por dos razones globales: la primera es el descubrimiento del petróleo y la inmediata construcción de carreteras lastradas y no lastradas para yacer la tubería del oleoducto y poder llevar el petróleo a la exportación desde Esme-

tical, demographic and economic factors, including pricing of timber and agricultural products and livestock (Rudel and Horowitz, 1993; Pichon, 1992; Myers, 1986 ; Watters, 1971). The demographic theory has a Malthusian approach, stating that the rapid population growth of small producers causes scarcity of land and leads to expansion of the agricultural frontier into forested areas. The case of deforestation in the Ecuadorian Amazon Region (EAR) has a special meaning because it started after spontaneous colonization of migrant who arrived in the area after the discovery of oil in the late sixties. According to some researchers, these small producers are a major agent for change of land use from forest to agriculture (Bromley, 1989; Rudel and Horowitz, 1993; Pichon and Bilsborrow, 1999; Bilsborrow *et al.* 2004;. Pan *et al.* 2004;. Barbieri, 2005). An important discovery that reveals the impact of small producers in the woods was a reduction of 14% of the total forest area in the farms of the NAE in a period of only nine years (Figure 2), because the average forest area fell 59% of the total land area in 1990 to 45% in 1999 while the fallow land area grew from 5% to 11% for the same period (Bilsborrow *et al.* 2004).

It can be considered that deforestation in the NAE is caused by two global reasons: the first is the discovery of oil and the immediate construction of gravel roads and non--

raldas en la Costa Pacífica. La segunda es la sostenida migración a la región provocada por la necesidad de tierra de poblaciones rurales con poca o ninguna tierra especialmente en la Sierra. A esto se sumaba el alto crecimiento demográfico debido a la alta fecundidad de los colonos, que en promedio era 6.6 personas por hogar en 1990 y aún 5.9 personas por hogar en 1999 (Bilsborrow *et al.* 2004).

gravel roads to lay piping and pipeline to carry oil export from Esmeraldas on the Pacific Coast. The second is the steady migration to the region caused by the need for land in rural populations with little or no land especially in the Mountainous Region. This high population growth due to high fertility of the settlers, it was on average 6.6 persons per household in 1990 and still 5.9 persons per household in 1999 (Bilsborrow *et al.* 2004) was added.

### Cambio de uso del suelo, NAE, 1990 – 1999

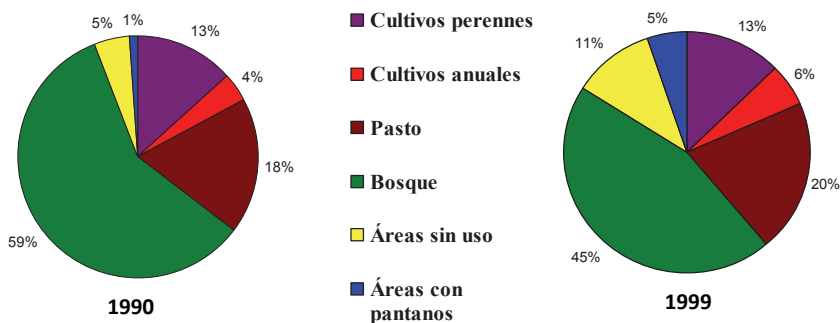


Figura 2: Cambio de Uso del suelo 1990 – 1999 en el área de estudio (NAE).

Fuente: Adaptado de Bilsborrow *et al.* 2004.

## Metodología

Richard Bilsborrow y Francisco Pichon, de la Universidad de Carolina del Norte en Chapel Hill y el Carolina Population Center, diseñaron la encuesta de hogares de 1990 en el Norte de la Amazonía del Ecuador NAE. En esa primera encuesta, se usó un muestreo en dos etapas para la encuesta (Bilsborrow, 1990; Pichon, 1993). En la primera etapa se usaron

## Methodology

Richard Bilsborrow and Francisco Pichon, of the University of North Carolina at Chapel Hill and the Carolina Population Center, designed the 1990 household survey in northern Amazonian Ecuador NAE. In the first survey, sampling was used in two stages for the poll (Bilsborrow, 1990; Pichon, 1993). In the first stage crude maps and lists of areas of settlements



mapas crudos y listas de áreas de asentamientos (2,971) aprobadas por el gobierno en la Región Amazónica del Ecuador, de las cuales se seleccionaron una base de áreas de asentamiento con nombres y sectores con probabilidades de selección en proporción al tamaño (del número de fincas), los mismos que estaban constituidos por un grupo de fincas. La estructura de la muestra entonces estaba conformada por un número total de sectores y sus respectivos fincas. La agencia gubernamental a cargo de controlar y administrar los asentamientos y la titulación de propiedad (IERAC) requerían que los dueños de fincas se organizaran en una asociación comunitaria llamada pre-cooperativa para ser considerados para la titulación de propiedad. Entonces, se utilizó un muestreo sistemático para escoger los 64 sectores de la primera etapa. En la segunda etapa, se seleccionó un conglomerado de fincas al azar en proporción al número en la lista de IERAC para el sector seleccionado. Así, para asegurar que cada finca tuviese igual probabilidad de ser seleccionada, el número exacto de fincas seleccionadas en cada sector dependió del tamaño del mismo, en términos de número de fincas (se usó, aproximadamente un Muestreo de Probabilidad Proporcional a la población en las dos etapas). Por medio de este proceso, en 1990 se seleccionaron 480 fincas, las cuales representaron un 5.9% de la probabilidad de muestreo de la población rural en el área de

(2,971) adoptada por el gobierno en la Amazonia de Ecuador, de las cuales una base de áreas de asentamiento con nombres y sectores con probabilidades de selección en proporción al tamaño (el número de fincas), los mismos que fueron hechos por un grupo de fincas. La estructura de la muestra entonces fue hecha de un número total de sectores y sus respectivos fincas. La agencia gubernamental a cargo de controlar y administrar los asentamientos y la titulación de propiedad (IERAC) requerían que los dueños de fincas se organizaran en una asociación comunitaria llamada pre-cooperativa para ser considerados para la titulación de propiedad. Entonces, se utilizó un muestreo sistemático para escoger los 64 sectores de la primera etapa. En la segunda etapa, se seleccionó un conglomerado de fincas al azar en proporción al número en la lista de IERAC para el sector seleccionado. Así, para asegurar que cada finca tuviese igual probabilidad de ser seleccionada, el número exacto de fincas seleccionadas en cada sector dependió del tamaño del mismo, en términos de número de fincas (se usó, aproximadamente un Muestreo de Probabilidad Proporcional a la población en las dos etapas). Por medio de este proceso, en 1990 se seleccionaron 480 fincas, las cuales representaron un 5.9% de la probabilidad de muestreo de la población rural en el área de

The government agency in charge of controlling and managing the settlements and the Titles of ownership (IERAC) required the owners of farms to organize in a community association called the pre-cooperative to be considered for title of ownership. Then, a systematic sampling was used to select the 64 sectors of the first stage. In the second stage, a cluster of farms were randomly selected in proportion to the number in the list of IERAC for the selected sector. Thus, to ensure that each farm should have an equal probability of being selected, the exact number selected in each sector farms depended on its size in terms of number of farms (an approximate Sampling of Probability Proportional to the population in the two steps was used). Through this process, in 1990 480 farms were selected, which represented 5.9% of probability sampling of the rural population in the study area. Due to a rejection rate of 3% of the interview and a lack of coverage in some farms (which were not inhabited at the time the survey

estudios. Debido a un porcentaje de rechazo a la entrevista del 3% y falta de cobertura en algunas fincas (las cuales no estaban habitadas en el tiempo que se realizó la encuesta), se encuestaron 418 fincas en 1990. La Figura 3 muestra un mapa de los sectores de muestreo seleccionados el área de estudios.

was conducted), 418 farms were surveyed in 1990. Figure 3 shows a map of the sampling sectors of selected area studies.

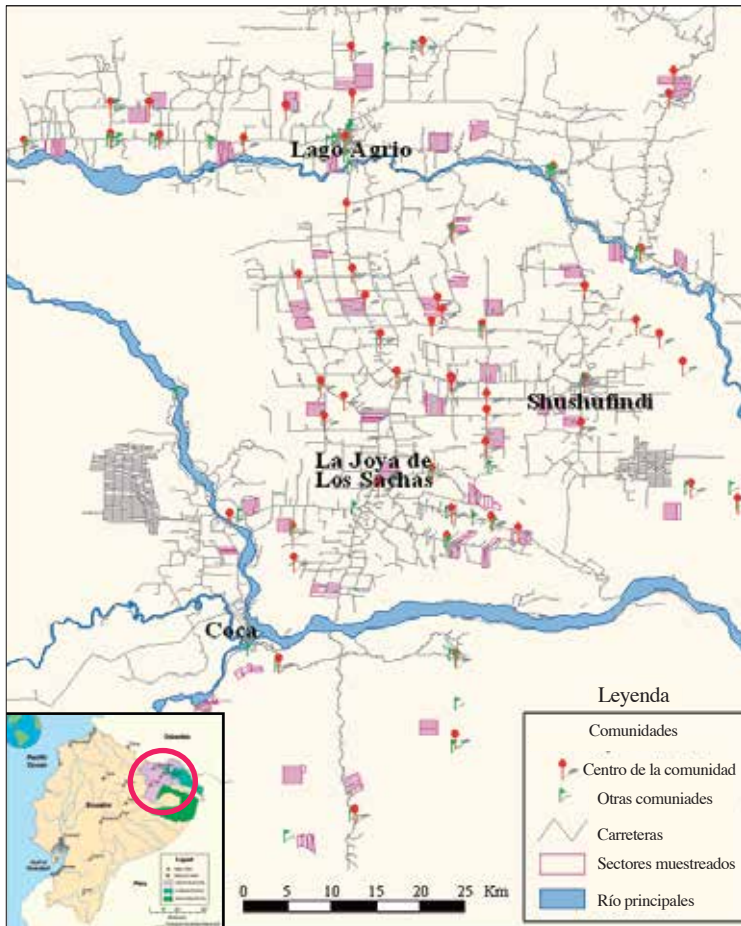


Figura 3: Muestra de hogares/fincas seleccionadas en el area d estudio. Producido por CPC/UNC-Chapel Hill, Unidad Espacial (Brian Frizzelle).

En 1999 el área fue visitada nuevamente y la encuesta repetida básicamente en las mismas fincas por una expedición dirigida por Richard

In 1999 the area was visited again and the survey repeated basically at the same farms by an expedition led by Richard Bilsborrow

Bilsborrow y Stephen Walsh investigadores del Centro de Estudios de Población de la Universidad de Carolina del Norte. Esta vez todos los núcleos familiares (hogares) encontrados en las fincas o las subdivisiones de las fincas originales o fincas madres fueron re-entrevistadas. Al tiempo de esta encuesta, la mayoría de las fincas madres (cerca de 60%) habían sido subdivididas en parcelas más pequeñas. Este proceso se debe a dos causas: (1) la alta fecundidad de los colonos, pues con el paso de los años muchos de sus hijos llegaron a su edad de mayoría y con deseos de tener su propia finca; y (2) al flujo migratorio de familias en busca de tierra que aún seguía en la región. Así los dueños ofrecieron parcelas a los primeros y las vendían a los segundos, a veces por bajos precios e ingresos agrícolas, o por razones como pérdidas de cultivos, emergencias médicas u otros normales de la vida (Barbieri, 2005; Bilsborrow *et al*, 2004).

Para fines de este estudio, se consideraron los datos de los mismos sectores y fincas originales (fincas madres) en 1990 y 1999. En 1999 fueron considerados todos los núcleos familiares que estaban localizados en las fincas originales (fincas madres) en 1990. De esta forma, el presente estudio presenta resultados de 418 núcleos familiares (hogares manejando su propia parcela de tierra) en 1990 y 658 en 1999.

In 1999 the area was visited again and the survey repeated basically at the same farms by an expedition led by Richard Bilsborrow and Stephen Walsh researchers at the Center for Population Studies at the University of North Carolina. This time all original families (households) found in farms and subdivisions of the original farms were re-interviewed. At the time of this survey, most of the original farms (about 60%) had been subdivided into smaller parcels. This process is due to two causes: (1) high fertility of the settlers, because over the years many of their children reached the age of adulthood and desired to have their own farm; and (2) to migration of families in search of land that was still in the region. Thus the owners offered plots to the first and sold plots to the second, sometimes at low prices and crop sharing, or for reasons like crop losses, medical emergencies or other necessities of life (Barbieri, 2005; Bilsborrow *et al*, 2004 ).

For purposes of this study, data from the same sectors and original farms in 1990 and 1999 was considered. In 1999 all original households were considered that were located in the original farms in 1990. Therefore, the present study presents findings from 418 households (households managing their households (households managing their own plot of land) in 1990 and 658 in 1999.

## Resultados

### Cambios en la composición y distribución del ingreso

El origen del ingreso en el área de estudio proviene de dos principales fuentes. La primera fuente es de ingresos dentro de la finca, el cual para este estudio es esencialmente todo el ingreso generado de cualquier uso de la tierra o recurso natural dentro de la finca. La segunda fuente de ingresos tiene que ver con el dinero obtenido de cualquier fuente fuera de la finca por los miembros del hogar que trabajaron fuera de la finca por pago, sea agrícola como jornalero o no agrícola, incluyendo ingresos de algún negocios (por ej., de la esposa manejando una tienda en el camino). El periodo de referencia para las dos fuentes fue del año inmediato pasado, o más precisamente, los últimos doce meses anteriores a la encuesta. Aunque las fuentes de ingreso por actividades dentro de la finca, principalmente de plantaciones de café con pocas plantas de cacao intercaladas, ganado, y otros cultivos esporádicos o de ciclo corto, constituyeron la mayor parte del ingreso de hogar en ambos períodos. Esta distribución decayó de 74.3% en 1990 a 56.6% en 1999, disminuyendo casi a la mitad en términos financieros. Mientras tanto, los ingresos de fuera de la finca subieron del 25,7%, al 43.4% del ingreso de hogar en 1999 (Tabla 1).

## Results

### Changes in the composition and income distribution

The source of income in the study area comes from two main sources. The first source of income is within the estate, which for this study is essentially all revenue generated from any land use or natural resource within the estate. The second source of income has to do with money obtained from any source outside the farm by household members who worked off the farm for payment, either as a farm laborer or non-farm work, including income from any business (eg. , wife running a store on the way). The reference period for the two sources was the immediate past year, or more precisely, the last twelve months preceding the survey. Although the sources of income from activities within the estate, mainly coffee plantations interspersed with a few cocoa plants, cattle, and other sporadic or short-cycle crops, constituted the majority of household income in both periods. This distribution decreased from 74.3% in 1990 to 56.6% in 1999, decreasing by almost half in financial terms. Meanwhile, income from off-farm rose from 25.7% to 43.4% of household income in 1999 (Table 1).

Tabla 1: Distribución porcentual del ingreso del hogar dentro y fuera de la finca, de acuerdo al rango de tamaño de finca, 1990 – 1999.

Tamaño de la finca (ha)	1990			1999		
	Ingreso total	% ingresos de la finca	% ingresos fuera de la finca	Ingreso total	% ingresos de la finca	% ingresos fuera de la finca
≤ 2	840.4	86.1	13.9	483.6	14.6	85.4
2.1 - 5	887.5	69.8	30.2	1191.4	38.0	62.0
5.1 - 10	439.5	87.4	12.6	1132.7	51.3	48.7
10.1 - 20	801.4	59.3	40.8	1089.4	70.4	29.6
20.1 - 30	1137.3	76.5	23.5	1511.7	57.6	42.4
30.1 - 40	1719.4	60.1	39.9	1452.5	58.9	41.1
40.1 - 50	1842.1	75.2	24.8	1795.6	58.2	41.8
50.1 - 60	2346.3	78.2	21.8	2220.3	69.8	30.2
60.1 - 90	2692.4	83.1	16.9	4475.6	61.0	39.0
≥ 90.1	5685.2	83.8	16.2	2290.0	63.8	36.2
<b>Total</b>	<b>1877.8</b>	<b>74.3</b>	<b>25.7</b>	<b>1481.5</b>	<b>56.6</b>	<b>43.4</b>

Estos valores (para 1990) concuerdan con los resultados obtenidos por Murphy (2001), quien concluyó que la producción de la finca representó cerca del 80% del ingreso total para aproximadamente el 72% de los hogares en 1990. Como muestra la Tabla 1, el porcentaje de ingresos fuera de la finca reportado para hogares con fincas pequeñas en 1999 difirieron de aquellas reportadas para fincas de extensión grande y mediana, lo cual creó un fuerte contraste con los ingresos obtenidos de la finca. La diferencia de los ingresos dentro y fuera de la finca es ilustrada en la Figura 4, donde es posible observar los severos cambios experimentados en todos los rangos seleccionados.

These values (for 1990) are consistent with the results obtained by Murphy (2001), who concluded that farm production represented about 80% of total revenue for approximately 72% of households in 1990. As shown in Table 1, the percentage of off-farm income reported from households with small farms in 1999 differed from those reported for large and medium farms extension, which created a strong contrast with the income obtained by the estate. The difference in income within and outside the farm is illustrated in Figure 4, where it is possible to observe severe changes experienced in all selected ranges.

Entonces, en 1990 el mayor porcentaje del ingreso total de los hogares de colonos se originó de las fincas. Si bien todos los rangos mostraron esta característica, esto fue especialmente cierto para las fincas grandes (Figura 4). Para 1999, la misma figura muestra un cambio fuerte en lo relacionado a las fuentes de ingresos económicos, el origen de los ingresos muestra una tendencia hacia los ingresos provenientes de actividades realizadas fuera de la finca en todos los rangos, especialmente para los pequeños agricultores que poseen menos de 10 hectáreas .

Obviamente con menos tierra, hay menos posibilidad de sostener a una familia sin trabajo fuera de la finca. Entonces con la severa fragmentación de las fincas entre 1990 y 1999, la dependencia del trabajo afuera tenía que aumentarse mucho, pero el aumento extraordinario para los tres estratos menor de 5 hectáreas se debe a los pocos casos (y por eso, sin valor estadístico) en 1990.

Then in 1990 the highest percentage of total household income of settlers originated from the farms. While all ranks showed this characteristic, this was especially true for large farms (Figure 4). By 1999, the same figure shows a sharp change in relation to sources of income, the source of income shows a trend toward income from activities outside the farm in all ranges, especially for small farm owners who own less than 10 hectares.

Obviously with less land, there is less ability to support a family without a job off the farm. Then with the severe fragmentation of farms between 1990 and 1999, the dependence of outside work had to be increased greatly, but the extraordinary increase for the three lower strata of 5 hectares was due to a few cases (and therefore, of no statistical value) in 1990.

### Distribución del ingreso dentro y fuera de la finca, NAE, 1990 - 1999

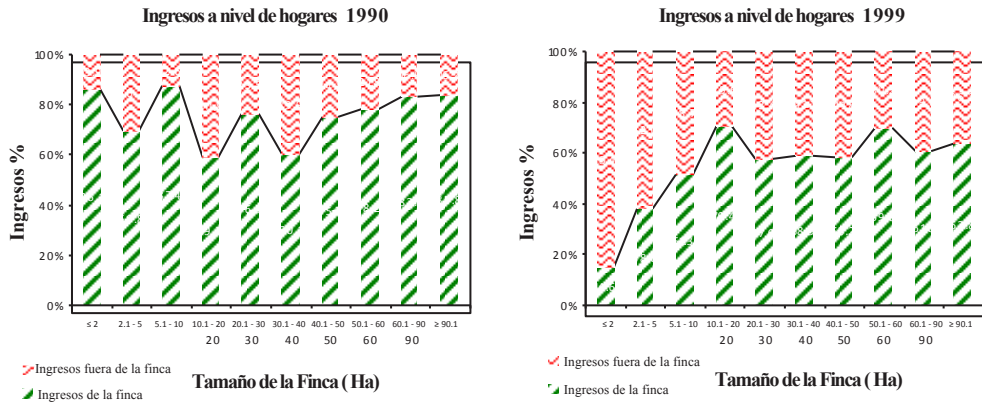


Figura 4: Variación del ingreso dentro y fuera de la finca por el rango de tamaño de hogar, NAE, 1990 - 1999.

Para probar hipótesis de que la fragmentación y reducción del tamaño medio de la finca están correlacionadas con los cambios de las fuentes de ingreso, un análisis de correlación de Pearson fue llevado a cabo entre el tamaño de la finca y los ingresos de dentro y fuera de la finca. El resultado es que los cambios de ingresos obtenidos de la finca y de fuera de la finca están positivamente correlacionados con la disminución del tamaño de la finca. El coeficiente de correlación entre los ingresos de dentro de la finca y el tamaño de la finca fue positivo y altamente significativo para los dos períodos estudiados, sin embargo el valor de este coeficiente decayó de 0.505\*\*\* en 1990 a 0.314\*\*\* en 1999. Mientras el coeficiente de correlación entre el ingreso de fuera de la finca y el tamaño de la finca fue no significativo (0.023) en 1990, en 1999 este valor fue de 0.125\*\* y considerablemente significativo (Tabla 2).

To test the hypothesis that the fragmentation and reduction of the average farm size is correlated with changes in income sources, an analysis of Pearson correlation was conducted between farm size and income inside and outside the estate. The result is that changes in income from farm and off-farm work are positively correlated with declining farm size. The correlation coefficient between income within the farm and farm size was positive and highly significant for the two periods studied, however the value of this co-efficiency decreased from 0.505% in 1990-0314 in 1999. While the correlation coefficient between income from off-farm activities and farm size was not significant (0.023) in 1990, in 1999 this value was 0.125 % and considerably significant (Table 2).

Tabla 2: Coeficiente de correlación de Pearson del tamaño de la finca y el ingreso total, ingreso dentro y fuera de la finca NAE, 1990 – 1999.

<b>Coeficiente de Correlación de Pearson, NAE, 1990 – 1999</b>				
Variables	1990	N = 418	1999	N = 658
	Tamaño de la finca (ha) 1990		Tamaño de la finca (ha) 1999	
Ingreso total del hogar	0.452***		0.263***	
Ingreso total dentro de la finca	0.505***		0.314***	
Ingreso total de fuera de la finca	0.023		0.125**	

Nota: Los niveles de significación están indicados con asteriscos: \*\*\* $p < 0.01$ ; \*\* $p < 0.05$ ; \* $p < 0.10$

### **Correlaciones con el ingreso de hogar, 1990 - 1999**

El ingreso proveniente de la finca está relacionado positivamente con el tamaño de la finca y para ambos períodos es altamente significativo. Por su parte, el ingreso fuera de la finca estuvo positivamente correlacionado con el tamaño del hogar en 1999, que es de esperar, ya que con más mano de obra hay más posibilidad para diversificar los fuentes de ingresos del hogar, lo cual no fue significativo en 1990 debido al número pequeño de casos para los hogares con pocas hectáreas. La misma situación aplica para el número de adultos hombres y número de adultos mujeres en el hogar. Estas variables están positiva y significativamente correlacionadas con el ingreso dentro de la finca en los dos períodos, pero están positiva y significativamente correlacionadas con el ingreso de fuera de la finca solamente en 1999 (Tabla 3), también debido al número insuficiente de casos. La mano de obra

### **Correlations with household income, 1990 - 1999**

The income from the farm is positively related to the size of the farm and for both periods is highly significant. Meanwhile, income from off-farm activities was positively correlated with household size in 1999, which is expected because an increase labor force there is more possibility to diversify the sources of household income, which was not significant in 1990 due to the small number of cases for homes with few hectares. The same situation applies to the number of adult men and women in the household.

These variables are positively and significantly correlated with income within the estate in the two periods, but are positively and significantly correlated with income from off-farm activities only in 1999 (Table 3), also due to insufficient number of cases. The workforce is an important factor of production on the farm,



es un importante factor de producción en la finca, debido a que los finqueros son a veces incapaces de contratar mano de obra para labores agrícolas por limitaciones económicas. Es curioso que la correlación es prácticamente igual para hombres y mujeres, aunque se supone que los hombres contribuyen más a la producción agrícola.

En conclusión, el tamaño de la finca es continuamente un determinante del ingreso de hogar en el NAE. Aunque los ingresos fuera de la finca se incrementaron mucho a nivel de hogar durante los noventa, la población de este sector todavía depende de la agricultura para su supervivencia (ver la Tabla 1 en donde, en promedio la proporción de ingresos del hogar provenientes de la finca seguía a 56,6% en 1999). La extensión de tierra con pastos está altamente correlacionada con el ingreso dentro de la finca en ambos períodos, aunque el coeficiente cayó de 0.77\*\*\* en 1990 a 0.42\*\*\* en 1999, tal vez debido a una baja en el precio de carne. La variación del área de pastos en el NAE se incrementó poco, solamente de 18% en 1990 a 20% en 1999 (Figura 1) (Bilsborrow *et al.* 2004), debido a la demanda de tierra por animal y la falta de tierra por hogar debido al crecimiento de la población y las subdivisiones. Es por ésta demanda de tierra que sólo los finqueros con grandes extensiones de tierra pueden criar más de unas pocas cabezas de

because the farmers are sometimes unable to hire labor for agricultural work due to economic constraints. It is curious that the correlation is almost equal for men and women, although it is assumed that men contribute more to agricultural production

In conclusion, the size of the estate is continually a determinant of household income in the NAE. Although off-farm income rose sharply at the household level during the nineties, the population of this area still depends on agriculture for their survival (see Table 1 where, on average the proportion of household income from the estate was 56.6% in 1999). The tract of land with pasture is highly correlated with income within the estate in both periods, although the coefficient fell from 0.77% in 1990 to 0.42% in 1999, perhaps due to a drop in the price of meat.

The variation of pasture in the NAE increased slightly, only 18% in 1990 to 20% in 1999 (Figure 1) (Bilsborrow *et al.* 2004) due to the demand for land per animal and lack of land for homes due to population growth and subdivisions. It is because of this demand for land that only farmers with large tracts of land can raise more than a few head of cattle, and consequently earn good incomes for livestock products

ganado, y consecuentemente percibir buenos ingresos por productos pecuarios.

El café fue el principal cultivo agrícola para la venta en ambos períodos: el área de las parcelas de café estuvo altamente correlacionada con el ingreso por actividades dentro de la finca y altamente significativa para ambos períodos. Pero hacia finales de los noventas y a partir de 2000 (datos recogidos de colonos en presentaciones de resultados en Lago Agrio y Coca en 2004), varios agricultores reportaron el haber abandonado sus cultivos de café pocos años después de haber iniciado su producción, y otros por el descenso anual del precio en el mercado. Esto ha contribuido también al crecimiento de tierras en barbecho de 5% en 1990 a 11% en 1999 (Figura 1) (Bilsborrow *et al.* 2004).

Las fincas pequeñas, con limitado acceso a mano de obra e ineficiente manejo son la principal causa de los bajos ingresos en el NAE: Entonces todo esfuerzo para tratar de reducir la fragmentación de las parcelas o introducir asistencia técnica o nuevas tecnologías contribuirá a lograr el bienestar de la población.

Coffee was the main agricultural crop for sale in both periods: the area of the plots of land of coffee was highly correlated with income from activities within the estate and highly significant for both periods. But by the late nineties and since 2000 (data collected from settlers in presentations of results in Lago Agrio and Coca in 2004), several farmers reported having abandoned their coffee crops a few years after starting production, and others because of the annual price decline in the market. This has also contributed to the growth of fallow land from 5% in 1990 to 11% in 1999 (Figure 1) (Bilsborrow *et al.* 2004).

Small farms with limited access to labor and poor management are the main cause of low income in the nAE: Then every effort to try to reduce the fragmentation of land or introduce technical assistance and new technologies will contribute to attaining wellbeing of the population.

Tabla 3: Coeficiente de correlación de Pearson del total de ingresos dentro y fuera de la finca y variables seleccionadas, NEA, 1990 – 1999.

<b>Coeficiente de correlación de Pearson del total de ingresos dentro y fuera de la finca, NEA, 1990, 1999</b>				
Variables	Ingresos de dentro de la finca		Ingresos de fuera de la finca	
	1990	1999	1990	1999
Ingreso total del hogar	0,762***	0,786***	0,593***	0,832***
Ingresos dentro de la finca	---	---	- 0,006	0,314***
Ingresos fuera de la finca	- 0,006	0,314***	---	---
Tamaño del hogar	0,263***	0,175***	0,032	0,179***
Tamaño total de la finca (ha)	0,505***	0,314***	0,023	0,125**
# hombres adultos en el hogar	0,179***	0,211***	0,018	0,205***
# mujeres adultas en el hogar	0,170***	0,171***	0,178	0,192***
Extensión total de pastos	0,776***	0,420***	0,045	0,151***
Extensión total de cultivos	0,217***	---	- 0,023	---
Extensión total de café	---	0,200***	---	- 0,133***
Extensión total de bosque	0,336***	0,017	- 0,031	0,050

Nota: El total de parcelas de café en 1990 fue considerada para comparar con las parcelas de café en 1999, porque en ese período el café fue el principal cultivo agrícola junto con algunas otras especies intercaladas.

Los niveles de significación están indicados con asteriscos: \*\*\* $p < 0.01$ ; \*\* $p < 0.05$ ; \* $p < 0.10$ .

## Cambios en las fuentes de ingreso

La Figura 5 muestra los más importantes componentes del ingreso de hogar en ambos períodos, y revela los cambios en los porcentajes con el tiempo. Aquí, existen comparaciones entre las principales fuentes de ingresos. El ingreso total viene de los ingresos de actividades dentro y fuera de la finca. El ingreso por actividades dentro de la finca incluye cultivos anuales y perennes; madera, animales pequeños como cerdos, pollo, patos, y ovejas africanas; y ganado que incluye leche y vacas. Los ingresos por actividades fuera de la finca se componen fundamentalmente de empleo fuera de la finca, pero también remesas de migrantes y pagos por renta de tierras. El promedio del ingresos agrícolas cayó de 45% en 1990 al 28 % en 1999, a pesar del hecho de que en 1999 los agricultores del NAE incrementaron el

## Changes in sources of income

Figure 5 shows the major components of household income in both periods, and reveals changes in rates over time. Here, there are comparisons between the main sources of income. Total revenue comes from income activities inside and outside the farm. Income from activities within the estate includes annual and perennial crops; wood, small animals such as pigs, chicken, ducks, and African sheep; and livestock including cow's milk. Income from off-farm activities consist primarily of off-farm employment, but also migrant remittances and payments for rental of land.

The average farm income fell 45% in 1990 to 28% in 1999, despite the fact that in 1999 NAE farmers increased the number of crops in their

número de cultivos en sus sistemas de producción. El ingreso por venta de ganado o sus productos derivados decreció del 28% del total en 1990 al 15% en 1999, debido a la fragmentación de las fincas. La misma figura muestra un notable incremento en el total de ingresos por actividades fuera de la finca, del 26% en 1990 al 39% en 1999. Esto revela que durante los noventa, los miembros del hogar se vieron forzados a buscar fuentes de ingreso en labores no agrícolas para mejorar su ingreso de hogar y de esa manera sobrevivir en el NAE.

Otro cambio notable entre los dos períodos fue el aparente crecimiento del ingreso por madera. En 1990, los datos muestran que solamente el 1% del promedio de ingresos totales provino de venta de madera mientras que en 1999 este porcentaje subió a 13%. Esta tendencia al crecimiento podría haber sido incentivada por la construcción de nuevos caminos llevada a cabo por compañías petroleras y el gobierno durante esta década. Las características de infraestructura en el NAE han mejorado en este período, con tendencias a seguir en crecimiento. La distancia caminando hasta una vía carrozable en kilómetros decreció de un promedio por hogar de 5.3 Km en 1990 a 2.6 Km, o sea a la mitad, en 1999. (Bilsborrow *et al.* 2004). Adicionalmente, las conexiones interregionales entre las fincas son más fuertes en 1999 que en 1990 debido a las extensión de la red vial (Pan *et al.* 2004) lo que ha mejorado la

production systems. The income from sale of livestock or their products decreased from 28% of the total in 1990 to 15% in 1999, due to the fragmentation of farms. The same figure shows a significant increase in the total income from off-farm activities, from 26% in 1990 to 39% in 1999. This shows that during the nineties, household members were forced to seek sources of income non farming activities to improve their household income and thus survive in the NAE.

Another notable change between the two periods was the apparent growth in revenue for timber. In 1990, the data show that only 1% of average total income came from selling timber while in 1999 this percentage rose to 13%. This growth trend could have been fueled by the construction of new roads carried out by oil companies and the government during this decade. Infrastructure characteristics improved in the NAE in this period, with trends to continue growing.

Walking distance to a dirt road in kilometers decreased from an average of 5.3 Km per household in 1990 to 2.6 Km, that is half in 1999. (Bilsborrow *et al.* 2004). Additionally, inter-connections between farms are stronger in 1999 than in 1990 due to the extension of the road network (Pan *et al.* 2004) which has improved com-

comunicación y la transportación de los productos agrícolas.

munication and transportation of agricultural products.

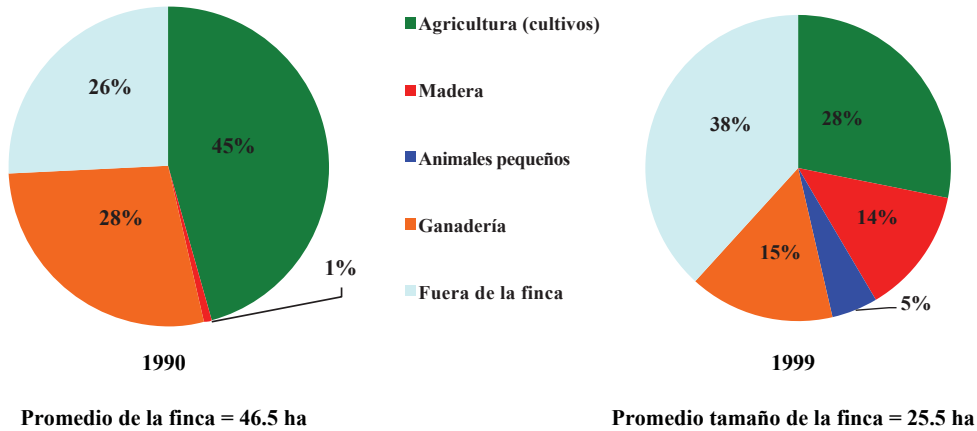


Figura 5: Fuentes del ingreso de hogar en el Norte de la Amazonía del Ecuador, 1990 – 1999

Otra fuente de ingreso dentro de la finca que emerge en el NAE 1999 es el ingreso por venta de animales pequeños. (Los datos de la encuesta de 1990 no proporcionaron información acerca de esta fuente.) El 5% de los ingresos totales en 1999 provino de actividades de manejo de animales pequeños. Esta actividad es particularmente importante, porque contribuye a la seguridad alimentaria de la población local y, el sistema de producción de animales pequeños no requiere gran extensión de tierra, es fácil de manejar y puede ser introducida a pequeña escala como una estrategia de seguridad alimentaria para pequeños agricultores.

Another source of income within the property that emerges in the 1999 nAE is the income from the sale of small animals. (Data from the 1990 survey did not provide information about this source.) 5% of total revenue in 1999 came from management activities of small animals. This activity is particularly important because it contributes to food security of the local population and the system of small animal production does not requires large tracts of land, it is easy to handle and can be introduced on a small scale as a food security strategy for small farmers.

### Cambios en los ingresos agrícolas, ganado y bosque

#### Cambios en el ingreso Agrícola (cultivos)

El sistema agrícola de los colonos inmigrantes en el NAE está carac-

### Changes in farm income, livestock and forest

#### Changes in agricultural income (crop)

The agricultural system of immigrant settlers in the NAE is

terizada mayormente por el uso intensivo de mano de obra del hogar y escasa o ninguna tecnología agrícola moderna (Murphy, 2001; Pichon and Bilsborrow, 1999; Pichon, 1993 y 1996), pese a los esfuerzos del Ministerio de Agricultura y otras organizaciones durante los noventas, quienes han estado trabajando en esta región proporcionando asistencia técnica como sistemas agroforestales, manejo de viveros y semillas, podas, control de enfermedades principalmente en café y cacao, y la introducción de nuevos productos como pimienta, palmito, plátano, yuca y frutales (Torres, 2000).

Los sistemas agrícolas continúan siendo ineficientes, porque no todos los agricultores esencialmente los más pobres, reciben asistencia técnica. Esto último se debe a varias razones como: la lejanía de las fincas, falta de educación, transporte costoso y las frecuentes limitaciones presupuestarias de las instituciones, entre otras cosas.

Como resultado, el sistema agrícola usado por los colonos se compone de la venta de productos agrícolas. Esto contrasta con los sistemas agrícolas comunes entre las poblaciones indígenas que viven en la misma región, donde generalmente todos los grupos indígenas plantan yuca y musáceas (plátano, bananas, oritos) para subsistencia (Holt *et al.* 2004).

characterized mostly by the intensive use of manpower from the household and little or no modern agricultural technology (Murphy, 2001; Pichon and Bilsborrow, 1999; Pichon, 1993 and 1996), despite the efforts of the Ministry of Agriculture and other organizations during the nineties, who have been working in this region by providing technical assistance as agroforestry, nursery management and seeds, pruning, disease control mainly in coffee and cocoa, and the introduction of new products like pepper, palm, banana, cassava and fruit (Torres, 2000).

Agricultural systems remain inefficient, because not all (essentially the poorest farmers) receive technical assistance.

The latter is due to several reasons such as: the remoteness of farms, lack of education, expensive transportation and frequent budgetary constraints of institutions, among other things. As a result, the agricultural system used by settlers include the sale of agricultural products.

This contrasts with the common agricultural systems among indigenous populations living in the same region where all indigenous groups usually planted cassava and Musa (banana, bananas, oritos) for Subsistence (Holt *et al.* 2004).

## Cambios en los ingresos por café

El café fue el cultivo más importante en el Norte de la Amazonía del Ecuador. En 1990, el 96% de un total de 339 finqueros reportó que el café era su principal cultivo (Pichon, 1996), mientras que en 1999 esta cifra fue del 84%. La especie cultivada fue *Coffea canephora*. Las épocas de cosecha oscilaron entre 3 y 6 veces al año, con un promedio de 3, el pico de producción fue entre Julio y Septiembre (Vallejo, 2000). Aunque el café fue principal cultivo comercial en el NAE, el ingreso promedio por café descendió del 23.7% en 1990 al 15.8% en 1999, con una curva decreciente en todos los rangos (Figura 6). Este descenso en el ingreso se produjo por la caída del precio del café durante los noventa y la baja productividad consecuencia de la precaria tecnología de cultivo. Dichos cambios afectaron fundamentalmente a pequeños agricultores con menos de 10 hectáreas.

Los habitantes del NAE generalmente no tenían mayores conocimientos de la producción de café en esta década, además no solicitaban asistencia técnica, a pesar de desearla. De acuerdo a Torres (2000), en un estudio realizado en 1999, el 48% de los finqueros consideraban la asistencia técnica en el cultivo de café como su principal prioridad para asistencia en la Provincia de Sucumbios.

## Changes in revenues from coffee

The coffee was the most important crop in northern Amazonian Ecuador. In 1990, 96% of a total of 339 farmers reported that coffee was the main crop (Pichon, 1996), while in 1999 this figure was 84%. The species cultivated was *Coffea canephora*. Harvest time ranged from 3 to 6 times a year, with an average of 3, peak production was between July and September (Vallejo, 2000). While coffee was the main cash crop in the NAE, the average revenue per coffee declined from 23.7% in 1990 to 15.8% in 1999, with a decreasing curve in all ranges (Figure 6). This decrease in revenue was due to the fall in coffee prices during the nineties and low productivity due to the uncertain cultivation technology. These changes affected mainly small farmers with less than 10 hectares.

The inhabitants of NAE generally didn't have greater knowledge of coffee production in this decade, also they did not seek technical assistance, despite wanting it. According to Torres (2000), in a 1999 study, 48% of the farmers considered technical assistance in coffee farming as their main priority for assistance in the province of Sucumbios.

The farmers with less than 2 hectares obtained 37% of total house-

<sup>4</sup> Durante los noventa, PROFORS (Programa Forestal Sucumbios), un programa forestal y agroforestal financiado por la cooperación técnica alemana (GIZ), trabajó en el NAE, además de otras organizaciones nacionales como: Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), Fondo Ecuatoriano Populorum Progressio (FEPP), FUNDAFOR, INIAP – Payamino, INIAP – Coca, CIMAS, Fundación Mano Verde (FFMV), CODESO, Radio Sucumbios, entre otras, proporcionando poca pero importante asistencia técnica en aspectos agrícolas, forestales y ambientales en la NEA (Torres, 2000).

Los finqueros con menos de 2 hectáreas obtuvieron 37% del ingreso total de hogar por venta de café en 1990, mientras que sólo el 6.7% de ellos lo hacía en 1999, posiblemente por la baja en el precio o por haber tenido en esos años tiempo suficiente para encontrar mayores ingresos del trabajo afuera. Las pocas familias con extensiones de tierra entre cinco y diez hectáreas obtenían el 53.4% de su ingreso total en 1990 por concepto de venta de café, mientras que en 1999, está cifra se redujo al 19.8%. En general, como se muestra en la Figura 6, el promedio de ingresos por café decayó en casi todos los rangos de 1990 a 1999, especialmente para pequeños productores.

hold income from the sale of coffee in 1990, while only 6.7% of them did in 1999, possibly due to the decrease in the price or having had in those years enough time to find higher income work outside of the area. The few families with tracts of land between five and ten hectares obtained 53.4% of their total revenue in 1990 from the sale of coffee, while in 1999 this figure was reduced to 19.8%. In general, as shown in Figure 6, the average revenue for coffee fell in almost all ranges of 1990-1999, especially for small producers. .

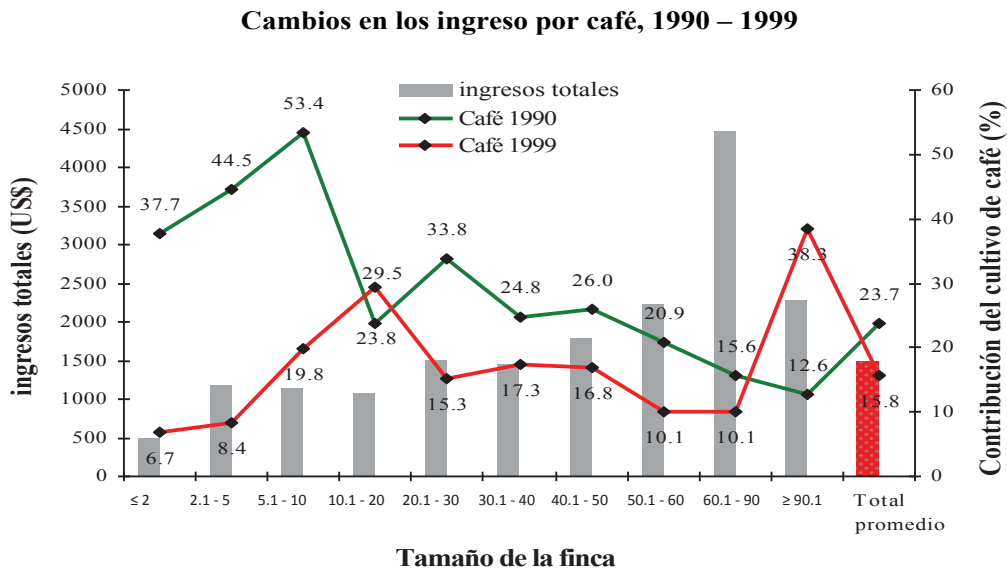


Figura 6: Comparación del ingreso por cultivo de café, NAE, 1990 y 1999



## Ingreso por otros cultivos

El rubro otros cultivos incluye plátano, yuca, maíz, arroz, cacao, vegetales, frutas, palmito, entre otros. La encuesta de 1990 no contenía información acerca de los otros cultivos. Para hacer una comparación de los dos periodos, todos los ingresos provenientes de otros cultivos que no fuesen café fueron sumados en la encuesta de 1999. Entonces la Figura 7 muestra el porcentaje de la variación del ingreso de otros productos entre 1990 y 1999.

En general, el promedio del ingreso total de otros cultivos cayó del 21.8% en 1990 al 12.4% en 1999 (Figura 7), en todos los rangos (exceptuando los pocos con menos de 2 hectáreas). Este fenómeno es también consecuencia de la fragmentación de las fincas, debido a que los agricultores se vieron forzados a buscar fuentes de ingreso no agrícola. Dado que el sistema de cultivo en el NAE en esta década fue principalmente café y ganadería, y considerando que en la actualidad no a cambiado mucho, solo inclusiones de cultivos de cacao a veces en reemplazo del café, es recomendable mejorar el sistema agrícola en el NAE con el fin de diversificar la producción. Va a ser interesante en estudios futuros ver como van evolucionando la dependencia de los agricultores en productos como café y ganadería.

## Income from other crops

Under other crops including banana, cassava, maize, rice, cocoa, vegetables, fruits, palm, among others. The 1990 survey did not contain information about other crops. For comparison of the two periods, any income from other crops that were not coffee were added in 1999. Therefore Figure 7 shows the percentage change in income from other products between 1990 and 1999.

Overall, the average total income from other crops fell from 21.8% in 1990 to 12.4% in 1999 (Figure 7), in all ranges (except the few with less than 2 hectares). This phenomenon is also a result of the fragmentation of farms because farmers were forced to seek sources of income other than farming. Since the cropping system in the NAE in this decade was mainly coffee and livestock, and considering that today it has not changed much, only the inclusion of cacao to sometimes replace coffee, it is advisable to improve the agricultural system in the NAE to diversify production. It will be interesting in future studies to see how the changing of dependence of farmers on products like livestock and coffee.

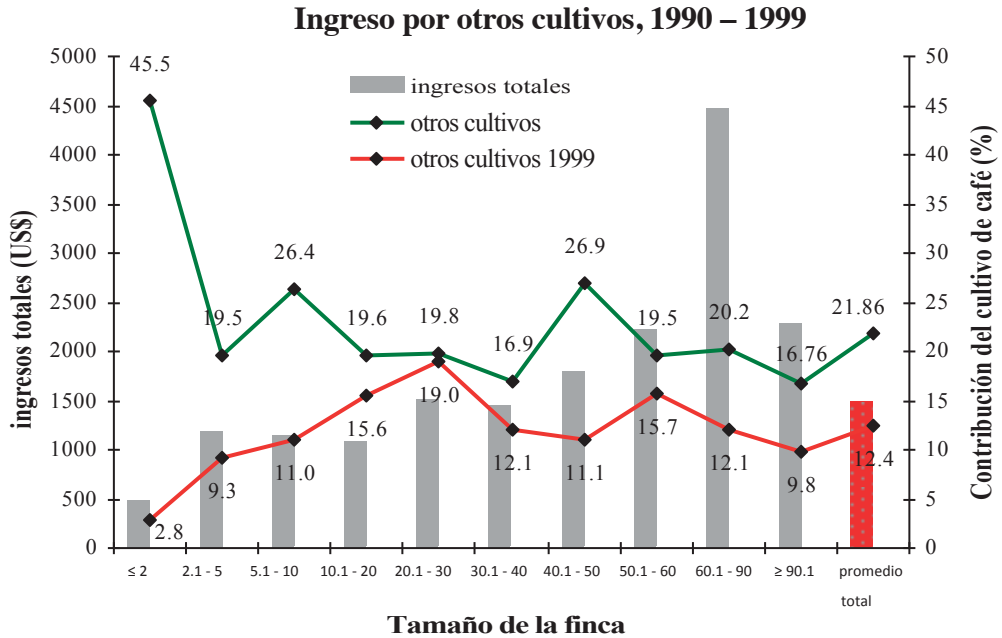


Figura 7: Comparación del ingreso por otros cultivos, NAE, 1990 y 1999.

### Cambios en los ingresos por ganadería

La ganadería de leche es también una actividad común en el NAE, debido a las condiciones de adaptabilidad de los pastos en esta zona. Este negocio es una importante fuente de ingresos, particularmente para los finqueros con mayor extensión de tierra, dado a la demanda de tierra que requiere este sistema. Sin embargo, el ingreso promedio por ganadería cayó del 28% del ingreso total en 1990 al 15% en 1999 (ver Figura 5 y 8). De la misma manera, la contribución de la ganadería al total del ingreso de hogar cayó para todos los rangos de 1990 a 1999, pese a los proyectos desarrollados en el NAE por algunas organizaciones para promover

### Changes in income from livestock

Dairy farming is also a common activity in the NAE, due to the conditions of adaptability of grasses in this area. This business is an important source of income, particularly for farmers with more land, given the demand for land required by this system. However, the average income from livestock fell from 28% of total revenue in 1990 to 15% in 1999 (see Figure 5 and 8). Similarly, the contribution of livestock to total household income fell for all ranges of 1990-1999, in spite of the projects in the NAE by some organizations to promote livestock system in this decade. According to Murphy (2001), in 1990 most of the official credit requests by colonists were used to buy

el sistema de ganadería en esta década. De acuerdo a Murphy (2001), en 1990 la mayoría de créditos oficiales solicitados por colonos fueron usados para comprar ganado o mejorar los pastos. Torres (2000) menciona que entre 1990 y 1999, el 22% de los finqueros de la provincia de Sucumbíos obtuvieron créditos del Banco Nacional de Fomento (BNF), la mayoría de ellos para promover la ganadería. Es importante resaltar que dichos créditos fueron más fáciles de conseguir para finqueros con grandes extensiones de tierra. Esto significa que el sistema nacional de crédito en esta década sirvió para promocionar la ganadería y ayudar a los finqueros con bastante tierra. Esta tendencia ha sido también reportada por Perz and Walker (2002) para el caso de Urara, Brasil, donde el 46% de los finqueros obtuvo créditos para ganadería.

cattle or improve grazing fields. Torres (2000) reports that between 1990 and 1999, 22% of the farmers in the province of Sucumbíos got loans from the National Development Bank (BNF), most of them to promote livestock. Importantly, these credits were more easily available to farmers with large tracts of land. This means that the national credit system in this decade served to promote livestock and help the farmers with enough land. This trend has also been reported by Perz and Walker (2002) for the case of Urara, Brazil, where 46% of farmers received credits for livestock.

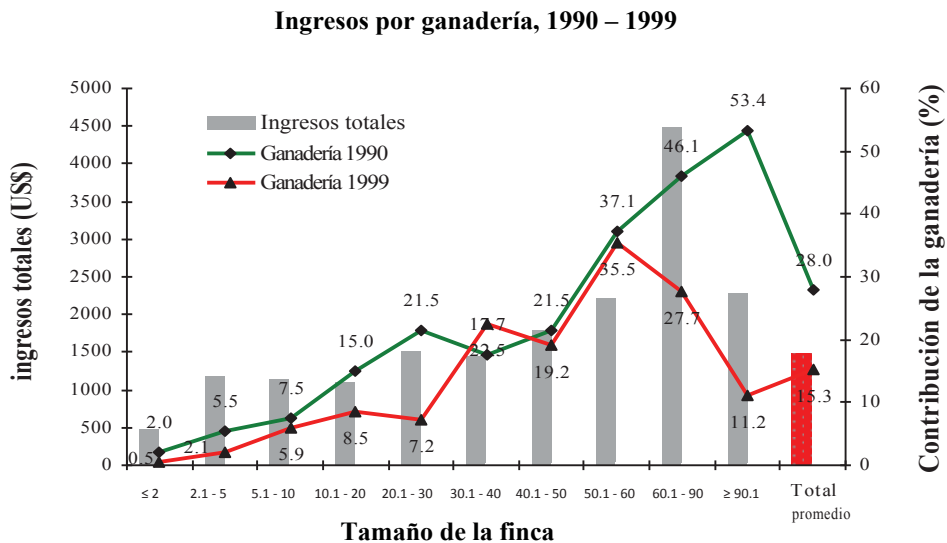


Figura 8: Comparación del ingresos por ganadería, por rangos de tamaño de finca, NAE, 1990 y 1999.

Dando una mirada a la curva de ingresos por ganadería (Figura 8), la tendencia al crecimiento de acuerdo al tamaño de la finca es notoria. En 1990, el porcentaje del ingreso promedio por ganadería fue directamente proporcional al tamaño de la tierra; mientras que en 1999, esta tendencia decayó para casi todos los rangos, y especialmente los de 60 a 90 ha (Figura 8). Sin embargo, los finqueros en todos los rangos reportaron ingresos por ganadería, lo cual denota la importancia de este sistema para la población rural del NAE.

### **Cambios en los ingresos por madera del bosque**

De acuerdo a Cavendish (1999), los habitantes rurales dependen en alta medida de los recursos naturales. En el norte de la Amazonía ecuatoriana, la madera representa un importante recurso natural. Desde el inicio del proceso de colonización en los años setenta, los colonos utilizan este recurso no solo como combustible y material de construcción sino también como fuente de ingresos. De acuerdo a Pichon (1992), "la mayor parte de la deforestación en el NAE se llevó a cabo por agricultores con fincas pequeñas que intentan establecerse a lo largo de las carreteras construidas para la exploración y explotación petrolera". Analizando otro contexto de la deforestación, Pan *et al.* (2004) concluye que la deforestación en el NAE tuvo lugar principalmente en dos períodos: "el período [antes] de 1990

Taking a look at the income curve for livestock (Figure 8), the growth trend according to farm size is a well-known fact. In 1990, the percentage of average revenue per livestock was directly proportional to the size of the land; while in 1999, this trend declined for almost all ranges, especially those of 60-90 ha (Figure 8). However, farmers in all ranges reported revenues of livestock, which shows the importance of this system for the rural population of the NAE.

### **Changes in income from forest wood**

According to Cavendish (1999), rural dwellers depend on highly on natural resources. In the northern Ecuadorian Amazon, wood represents an important natural resource. Since the beginning of the colonization process in the seventies, settlers used this resource not only for fuel and building material but also as a source of income. According to Pichon (1992), "most of the deforestation in the NAE was carried out by farmers with small farms that try to settle along the roads built for oil exploration and exploitation." Analyzing another context of deforestation, Pan *et al.* (2004) concluded that deforestation in the NAE took place mainly in two periods, "period [before] 1990 reflects the initial clea-

refleja el clareo inicial para uso agrícola de la tierra, mientras que el periodo entre 1990-1999 representa la intensificación y segunda generación de clareo por la fragmentación de las fincas". En cualquier caso, como en muchas otras áreas tropicales, la deforestación en el NAE es provocada principalmente por agricultores a pequeña escala (Bromley, 1989; Rudel y Horowitz 1993; Pichon, 1997; Bilsborrow *et al.* 2004; Pan *et al.* 2004; Barbieri, 2005).

Para este caso de estudio en el NAE, el ingreso por madera es un aspecto importante, desafortunadamente solo unos pocos agricultores quisieron hablar acerca del aprovechamiento de madera debido a que ésta es por lo general aprovechada ilegalmente en el NAE y en todo el país. Pese a los esfuerzos realizados para obtener información acerca de que especies son vendidas, a quién o qué tipo de comprador, y en que unidades y cantidades, lo de conseguir dicha información fue difícil. No hay manera de que el encuestado responda a una pregunta honestamente si él no quiere. Por consiguiente, los resultados referentes al ingreso por venta de madera están subestimados, y el grado de subestimación es desconocido. La Figura 9 muestra los resultados.

El ingreso total medio por madera fue supuestamente 0.80% del total del hogar en promedio en 1990, y este porcentaje fue completamente similar para los diez rangos analiza-

ring for agricultural use of the land, while the period between 1990-1999 represents the intensification and second generation thinning by fragmentation of farms." In any case, as in many other tropical areas, deforestation in the NAE is mainly caused by small-scale farmers (Bromley, 1989; Rudel and Horowitz 1993; Pichon, 1997; Bilsborrow *et al* 2004;. Pan *et al.*, 2004; Barbieri, 2005).

For this case study in the nAE, income from timber is an important aspect, unfortunately only a few farmers wanted to talk about timber harvesting because this is usually harvested illegally in the NAE and across the country. Despite efforts to obtain information about which species are sold, to whom or what type of buyer, and what units and quantities, to get that information was difficult. There is no way that the respondent answers a question honestly if he does not want to. Therefore, the results relating to income from timber sales are underestimated, and the degree of underestimation is unknown. Figure 9 shows the results.

The average total income from timber was supposedly 0.80% of total household income on average in 1990, and this percentage was quite similar to the ten ranges analyzed. In the same year, farmers with tracts of land between 20 and 30 hectares obtained 1.4% of their total income from timber sales, which was the

dos. En este mismo año, los finqueros con extensiones de tierra entre 20 y 30 hectáreas obtuvieron 1.4 % de su ingreso total por venta de madera, el cual fue el valor más alto (Figura 9). En 1999, el ingreso medio por madera creció a un 13.4% del ingreso total. La Figura 12 también muestra que los finqueros entre dos y cinco hectáreas obtuvieron el 35.6% del ingreso total medio por madera en 1999, probablemente un evento de un año, cuando compraron el terreno nuevo, "limpiando" el bosque para plantar cultivos de subsistencia mientras buscaban trabajo. Estos resultados revelan un uso creciente del bosque para extraer madera y expansión agrícola. De acuerdo a Torres (2000); el 34.6% de la población rural en la provincia de Sucumbíos sacaba madera del bosque en sus fincas para varios propósitos; y 25% de la población había vendido madera en mercados nacionales.

highest value (Figure 9). In 1999, the average revenue for timber grew at 13.4% of total revenue. Figure 12 also shows that farmers with between two and five hectares obtained 35.6% of total revenue per timber in 1999, probably one event a year, when they bought the new land, "clearing" the forest to plant subsistence crops while seeking work. These results reveal a growing use of forests for timber and agricultural expansion. According to Torres (2000); 34.6% of the rural population in the province of Sucumbíos took out wood from the forest on their farms for various purposes; and 25% of the population had sold wood in domestic markets.

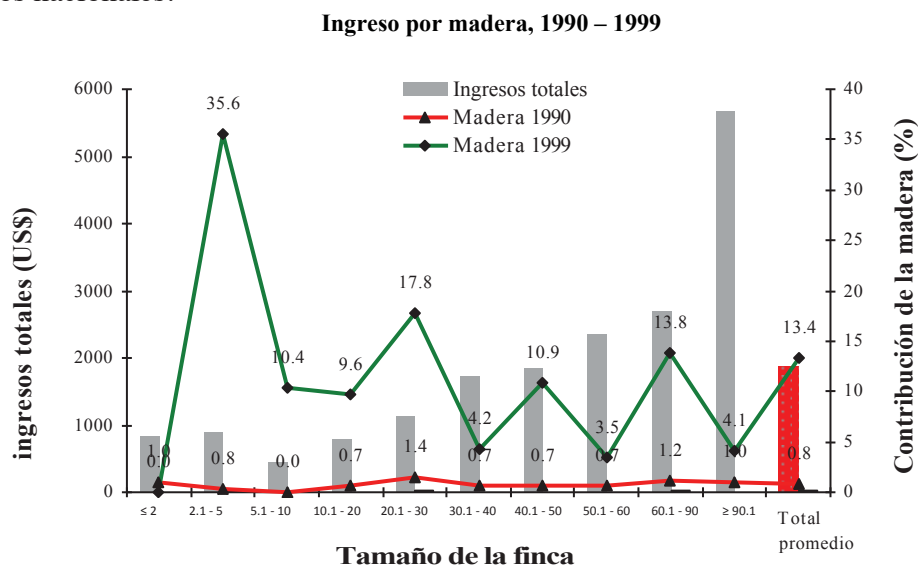


Figura 9: Comparación del ingreso por Madera vendida entre 1990 y 1999, NAE.

<sup>5</sup> En Ecuador, para vender madera de bosques nativos se requiere de un permiso que se obtiene a través de un programa de aprovechamiento. Este proceso generalmente es largo y conlleva algunos costos, razón por la cual los finqueros no obtienen permisos para vender madera sino que la venden ilegalmente, usualmente a camiones cuyos propietarios sirven como intermediarios.

En relación a los productos forestales no maderables (PFNM); los más importantes recolectados y plantados en áreas con bosque o en sistemas agroforestales por los habitantes del NAE son: *Cariodendron orinocense* (maní de árbol), *Croton lechleri* (sangre de drago), *Bactris gasipaes* (chonta duro), *Uncaria tomentosa* (uña de gato), *Eugenia stipitata* (araza), *Borojoa patinoi* (borojó), y *Plukenectia volubilis* (maní de bejuco). La mayor parte de estos productos son para el autoconsumo, pero en pocos casos son vendidos. Los habitantes del NAE también cazan animales salvajes del bosque. El 38,9% de los finqueros reportaron haber cazado animales silvestres en sus fincas en alguna ocasión, y un 32% haber pescado (Torres, 2000).

Los recursos naturales han sido una continua fuente de bienestar para la gente del NAE (Pichon, 1992), como en muchos otros países en vías de desarrollo. Por esta razón, el futuro de una gran parte de los ecosistemas naturales está en manos de los agricultores a pequeña escala. Esta característica particular es relevante en el NAE, considerando la masiva migración espontánea que ha venido ocurriendo desde los setenta. De acuerdo a Torres (2000), en 1999, el 58.5% de los finqueros en la provincia de Sucumbíos querían proteger las áreas boscosas, según la encuesta de hogares de 1999 usada en este mismo estudio, especialmente las cuencas de los ríos y las áreas de pendientes, o simplemente

In relation to non-timber forest products (NTFPs); the most important collected and planted in areas with forest or agroforestry systems by the inhabitants of the NAE are: *Cariodendron orinocense* (peanut tree), *Croton lechleri* (Dragon's Blood), *Bactris gasipaes* (Peach palm), *Uncaria tomentosa* (cat's claw), *Eugenia stipitata* (araza), *Borojoa patinoi* (borojó) and *Plukenectia volubilis* (peanut vine). Most of these products are for personal consumption, but in few cases are sold. The inhabitants of the NAE also hunt wild forest animals. 38.9% of farmers reported having hunted wild animals on their farms on occasion, and 32% have fished (Torres, 2000).

Natural resources have been a continuous source of welfare for the people of NAE (Pichon, 1992), as in many other developing countries. For this reason, the future of a large part of natural ecosystems is in the hands of small-scale farmers. This particular feature is relevant in the NAE, considering that massive spontaneous migration has been happening since the seventies. According to Torres (2000), in 1999, 58.5% of farmers in the province of Sucumbios wanted to protect forested areas, according to the 1999 household survey used in this study, especially the river basins and areas pending, or just save the

salvar el bosque para las futuras generaciones. Este hecho revela un conocimiento básico de conservación del bosque en el NAE, lo cual está en concordancia con los resultados reportados por Brocklesby & Hinshelwood (2001), quienes condujeron un estudio de medición de pobreza en 14 países en desarrollo en América Latina, Asia, y África. De acuerdo a sus encuestas, los agricultores de estos continentes conocían la "relación positiva entre el medio ambiente, salud, seguridad alimentaria, ingresos y calidad de vida".

Sin embargo, en el norte de la Amazonía ecuatoriana, la mayoría de pobladores no tenían suficiente conocimientos acerca del manejo del bosque en esta década analizada, así como el concepto del marco legal nacional e internacional, y la existencia de una estrategia forestal nacional, pese a su familiaridad con el bosque. La mayoría de ellos sabe que la deforestación pone en riesgo la disponibilidad de recursos par las futuras generaciones. Sin embargo, la tentación económica de la venta de madera era mayor que la convicción ambiental. En Ecuador, luego de la emisión de la Ley Forestal y de Áreas Naturales y de Vida Silvestre en 1981, no hubo procesos de mejora, sino hasta 1998 cuando se empezó un proceso de reestructuración del marco legal forestal. Desde ese año, las normas y regulaciones, incluyendo criterios e indicadores de sostenibilidad, se han incorporado al marco legal. Sin embargo, aún los propietarios de las fincas ignoran estas regulaciones.

forest for future generations. This fact reveals a basic knowledge of forest conservation in the nAE, which is consistent with the results reported by Brocklesby & Hinshelwood (2001), who conducted a study measuring poverty in 14 developing countries in Latin America, Asia, and Africa. According to their survey, farmers in these continents knew the "positive relationship between environment, health, food security, income and quality of life."

However, in the northern Ecuadorian Amazon, most people did not have enough knowledge about forest management in this decade analyzed, and the concept of national and international legal framework, and the existence of a national forest strategy, despite their familiarity with the forest. Most of them know that deforestation threatens the availability of resources for future generations. However, the economic temptation of timber sales was higher than the environmental conviction. In Ecuador, after the issuance of the Law of Forestry and Natural Areas and Wildlife in 1981, there were no improvement processes, until 1998 when a restructuring of the forestry legal framework began. Since then, the rules and regulations, including sustainability criteria and indicators have been incorporated into the legal framework. However, even the owners of farms ignore these regulations.



## Conclusiones

Del 1900 al 2000, la población del norte de la Amazonía ecuatoriana experimentó una transición de ingreso agrícola a ingreso no agrícola. El ingreso no agrícola ha llegado a ser la principal fuente de ingresos del hogar para los colonos migrantes, pasando del 25.7% en 1990 al 43.4% en 1999, pese a que el sector no agrícola en esta región es poco diverso. Al contrario, este sector en la región es muy homogéneo, con fuentes de empleo principalmente en compañías petroleras, comercio de productos agrícolas y no agrícolas, construcción de caminos, transporte, empleo en plantaciones de palma africana y construcción en áreas urbanas. Sin embargo, el sector agrícola y no agrícola está principalmente ligado mediante el mercado de producción y de consumo, debido a la forma de los mercados urbanos y rurales existentes en la zona y la distancia entre los mercados industrializados en el NAE. El cambio de las fuentes de ingresos a través del tiempo fue influenciado por la drástica subdivisión de las fincas ocurrida en el NAE. Existe también evidencia de que la educación está altamente correlacionada con el empleo no agrícola, lo cual provee una explicación parcial de por qué el empleo no agrícola se está incrementando en el NAE. Consecuentemente, mejorar el nivel educativo de los habitantes de esta área puede no solamente dotarlos de una mejor fuente alternativa de ingreso no agrícola sino también mejorar el sistema

## Conclusions

From 1900 to 2000, the population of northern Amazonian Ecuador underwent a transition of farm income to non-farming income. The non-farm income has become the main source of household income for migrant settlers, from 25.7% in 1990 to 43.4% in 1999, despite the non-farm sector in this region is not very diverse. On the contrary, this sector in the region is very homogeneous, with sources of employment mainly in oil companies, trade in agricultural and non-agricultural, road construction, transportation, employment in oil palm plantations and construction in urban areas. However, agricultural and non-agricultural sector is mainly linked with market production and consumption, due to the shape of existing urban and rural markets in the area and the distance between the NAE industrialized markets. The change in revenue over time was influenced by the drastic subdivision of farms occurred in the NAE. There is also evidence that education is highly correlated with nonfarm employment, which provides a partial explanation of why nonfarm employment is increasing in the NAE. Consequently, improving the educational level of the inhabitants of this area will not only provide them with a better alternative source of

agrícola, lo cual consecuentemente reduciría la desigualdad de ingresos.

En relación a la situación del bosque, la madera empezó a ser una fuente importante de ingresos en el NAE al final de los noventa, aunque solamente unos pocos agricultores quisieron hablar acerca de ésta actividad puesto que se realiza por lo general ilegalmente. Pero los datos de las encuestas sugieren que los ingresos por madera se incrementó del 0.8% del total de ingresos por hogar colono en promedio en 1990 al 13.4% en 1999. Esto revela una tendencia creciente a la explotación del bosque. En este contexto, se recomienda realizar nuevos análisis en esta misma zona para comparar a través del tiempo cual es la tendencia en lo referente al uso del suelo y las estrategias de ingresos, con énfasis a los ingresos forestales para sugerir políticas que fomenten el manejo de bosques productivos y uso eficiente del suelo a nivel de fincas.

farm income but also improve the agricultural system, which will consequently reduce income inequality.

Regarding the situation of the forest, wood products began to be an important source of income in the NAE at the end of the nineties, although only a few farmers wanted to talk about this activity since it is usually done illegally. But the survey data suggest that timber revenues increased from 0.8% of total settler household income on average in 1990 to 13.4% in 1999. This shows an increasing trend in forest exploitation. In this context, it is recommended that further analyzes in this area to compare over time which is the trend in relation to land use and income strategies, with emphasis on forest revenues to suggest policies that encourage the management of productive forests and efficient land use at the farm level.

## Literatura citada

- Angelsen, A., Jagger, P., Babigumira, R., Belcher, B., Bauch, S., Börner, J., Smith-Hall, C., and Wunder, S. 2014. Environmental Income and Rural Livelihoods: A Global-Comparative Analysis. *World Development*, 64: S12-S28.
- Bass, M.S, Finer M, Jenkins CN, Kreft H, Cisneros-Heredia DF, et al. 2010. Global Conservation Significance of Ecuador's Yasuní National Park. *PLoS ONE* 5(1): e8767. doi:10.1371/journal.pone.0008767.
- Barbieri, A. Flavio. 2005. People, Land, and Context: Multi-scale Dimensions of Population Mobility in the Ecuadorian Amazon. Ph.D. Dissertation, Department of City and Regional Planning, University of North Carolina, Chapel Hill, NC, USA.
- Bilsborrow, R. E.; A. F. Barbieri; W. Pan. 2004. Changes in Population and Land Use Over Time in the Ecuadorian Amazon. *Acta Amazonica* 34(4): 635-647.
- Bilsborrow, E. Richard. 1990. Sample design for survey on colonization and deforestation in the provinces of Napo and Sucumbios (Ecuadorian Amazon Region). University of North Carolina, Chapel Hill.
- Brocklesby, M. A., & Hinshelwood, E. 2001. Poverty and the environment: What the poor say: An assessment of poverty-environment linkages in participatory poverty assessments. Swansea, UK: Centre for Development Studies, University of Wales
- Bromley, D. 1989. Economic Interests and Institutions: The Conceptual Foundations of Public Policy. Blackwell, Oxford.
- Cavendish, W. 1999. Poverty, inequality and environmental resources: Quantitative analysis of rural households. Working Paper Series, 99 – 9. Oxford, UK: Centre for the Studies of African Economies, University of Oxford.
- Douglas, James J. 1983. A Re-appraisal of Forestry Development in Developing Countries. Bureau of Agricultural Economics. Canberra, Australia: Kluwer Academic Publishers.
- Estrada, R.; C. Sere; and H. Luzuriaga. 1998. Sistemas de Producción Agrosilvopastoriles en la Selva Baja de la Provincia del Napo – Ecuador. AID, CIAT, CIID, IICA, INIAP and MAG.
- FAO. 2000. Cambios en la cobertura forestal del Ecuador. Informe FRA 2000. FAO, Departamento de montes. Programa de evaluación de los recursos forestales, Documento de trabajo No 38, Roma.

- Hentschel, Jesko and Waters F. William. 2002. Rural Poverty in Ecuador: Assessing Local Realities for the Development of Anti-poverty Programs. *World Development*, Vol. 30, No. 1: 33-47.
- Holt, F. L., R.E. Bilsborrow, A.I. Oña, (2004). Demography, household economics, and land and resource use of five indigenous populations in the northern Ecuadorian amazon: A summary of ethnographic research. Carolina Population Center, Occasional Paper. Chapel Hill, North Carolina, May 2004.
- INEC. 1992. V censo de población y IV de vivienda; resultados definitivos. INEC (Instituto Nacional de Estadística y Censos). Quito, Ecuador, 86pp.
- INEC. 2001. VI censo de población y V censo de vivienda, 2001: resultados preliminares. INEC (Instituto Nacional de Estadística y Censos). Quito, Ecuador, 91pp.
- Kaimowitz, D. and A. Angelsen. 1998. Economic Models of Tropical Deforestation: A Review. Center for International Forestry Research, Indonesia.
- Myers, N.; R. Mittermeier; C. Mittermeier; G. Fonseca; J. Kents. 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature*, 403: 853-858.
- Myers, Norman. 1988. Threatened biotas: Hotspots in tropical forest. *The Environmentalist*, Vol. 8, No. 3: 1-20.
- Myers, Norman. 1986. Tropical Forest: Patterns of Depletions. In *Tropical Rain Forests and the World Atmosphere*, edited by G.T. Prance. Boulder, Colo. Westview Press.
- Murphy, L. 2001. Colonist Farm Income, Off-Farm Work, Cattle, and Differentiation in Ecuador's Northern Amazon. *Human Organization*, Vol. 60, No. 1: 67-79.
- Pan William., S. J. Walsh., R. E. Bilsborrow; B. G. Frizzelle; C. M. Erlien; F. Baquero. 2004. Farm-level models of spatial patterns of land use and land cover dynamics in the Ecuadorian Amazon. *Elsevier, Agriculture Ecosystem and Environment* 101: 117 – 134.
- Perz, Stephen G. and R. T. Walker. 2002. Household Life Cycles and Secondary Forest Cover Among Small Farm Colonists in the Amazon. *World Development* Vol. 30, No. 6: 1009-1027
- Pichón, F. and R. E. Bilsborrow. 1999. Land-Use Systems, Deforestation and Associated Demographic Factors in the Humid Tropics: Farm-Level Evidence from Ecuador. *Population and Deforestation in the Humid Tropics*, edited by R. E. Bilsborrow and D. Hogan. Liege, IUSSP.

- Pichon, F.J. 1997. Settler Households and Land-Use Patterns in the Amazon Frontier: Farm-Level Evidence from Ecuador. *World Development*, Vol. 25, No. 1: 67-91.
- Pichon, F.J. 1996. Land-Use Strategies in the Amazon Frontier: Farm-Level Evidence from Ecuador. *Human Organization*, Vol.55, No. 4, 1996.
- Pichon, F.J. 1993. Agricultural settlement, land use, and deforestation in the Ecuadorian Amazon frontier: a micro-level analysis of colonist land-allocation behavior. Ph.D. Dissertation, Department of City and Regional Planning, University of North Carolina, Chapel Hill – USA.
- Pichon, F.J. 1992. Agricultural settlement and ecological crisis in the Ecuadorian Amazon frontier: a discussion of the policy environment. *Policy Study Journal*, Winter 1992 vol. 20, no. 4, p. 662.
- Rudel, T. and B. Horowitz. 1993. *Tropical Deforestation: Small Farmers and Land Clearing in the Ecuadorian Amazon*. Columbia University. Press. New York.
- Torres, Bolier. 2000. Impacto de las Actividades Agroforestales del Programa Forestal Sucumbíos (PROFORS) y otras ONG's en el Nor-oriente Ecuatoriano. Tesis de Ingeniería. Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Quevedo – Ecuador.
- UNDP (United Nations Development Programm). 2014. *Sustaining human progress: reducing vulnerabilities and building resilience*. Human development report. New York. USA. 225 pp.
- Vallejo, Luis. 2000. Diagnostico Agro-económico de los Cultivos de Café (*Coffea Canephora*) y Cacao (*Teobroma Cacao*) en la Provincia de Sucumbíos. Tesis de Ingeniería. Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Quevedo – Ecuador.
- Watters, R. F. 1971. *Shifting Cultivation in Latin America*. Food and Agriculture Organization, Forestry and Development Paper No. 17. Rome.