

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
FACULTAD DE ECONOMÍA**

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

*Índice de riqueza relativa utilizando bienes del hogar, animales y
herramientas de trabajo en el sector rural de las provincias
Cotopaxi, Tungurahua y Chimborazo en el año 2012*

**Santiago David Viteri Cabezas
santiago_vc2804@hotmail.com**

**Director: Eco. Rubén Flores A.
reflores61@yahoo.com.mx**

Quito, noviembre del 2013

Resumen

La presente disertación empírica plantea un Índice de Riqueza de los Hogares (IRH), en el sector rural de las provincias de Cotopaxi, Tungurahua y Chimborazo. Esta investigación está en función de la tenencia de bienes en el hogar, animales pecuarios (de crianza o trabajo) y equipo o herramientas de trabajo en el campo, además usa como insumo principal la Encuesta de Línea Base realizada por el Proyecto Fortalecimiento de la Innovación Agrícola Pro-pobre para la Seguridad y Alimentaria en la Región Andina (IssAndes). Inicia con la revisión teórica los diferentes índices de activos o riqueza en el sector rural y la evaluación en detalle la herramienta estadística: Análisis de Componentes Principales (ACP), instrumento que es el pilar para la estimación del mencionado índice. Esta disertación realiza un contexto socioeconómico del Ecuador y de las tres provincias citadas; con el cual se reseña a nivel general la situación de estos territorios y se contrasta con lo registrado en el país. A partir de esto se calcula el índice de riqueza, el cual divide a los habitantes por quintiles de población, del 20% en mejor condición, al 20% más desfavorable, a nivel provincial. Esta investigación finaliza con el cruce de los niveles educativos de los jefes de hogar con el IRH y la distribución de las personas en función del mencionado índice.

Palabras clave: Índice, quintiles, educación, bienestar, componentes.

*A mis padres apoyo y sostén continuo,
ejemplos de constancia y amor.*

*A mi abuelita por sus consejos y valores,
que me han permitido ser una persona de bien.*

*A Christopher y Génesis,
mi razón de lucha, alegría y felicidad.*

*Agradezco a Dios
por haberme permitido llegar hasta este punto
y darme salud para lograr mis objetivos.
Al Economista Rubén Flores y Sonia Cevallos
por creer en mí y darme la oportunidad de conocer la otra economía.
A los Economistas Juan Pablo Erraez y Jorge Jaramillo
por sus comentarios y sugerencias que enriquecieron mi trabajo.*

***Índice de riqueza relativa utilizando bienes del hogar,
animales y herramientas de trabajo en el sector rural de
las provincias Cotopaxi, Tungurahua y Chimborazo en el
año 2012***

Glosario de términos	7
Introducción.....	8
Metodología del trabajo.....	10
Antecedentes	10
Planteamiento del problema.....	11
Preguntas de Investigación	11
Delimitación del problema.....	12
Justificación	12
Tipo de investigación.....	13
Método de investigación.....	13
Fuentes de información.....	13
Objetivos	14
Objetivo General	14
Objetivos Específicos	14
Fundamentación teórica	15
Índice de activos para hogares rurales.....	15
Índice de Activos de Filmer y Pritchett	16
Índice de activos en las investigaciones de salud y nutrición del Banco Mundial	17
Índice de activos en las investigaciones de salud y nutrición de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) y la Organización Panamericana de la Salud (OPS)	18
Análisis de Componentes Principales (ACP)	19
Contexto Socioeconómico	22
Contexto Nacional	22
Contexto Provincial.....	25
Cotopaxi	25
Tungurahua	28
Chimborazo	30
Análisis comparativo de las provincias	32
Índice de Riqueza	34
Marco Metodológico de la encuesta.....	34
Estructura del índice.....	36
Metodología de cálculo del índice	37
Subíndice de Bienes del Hogar (SIBH).....	37
Revisión y análisis de la Matriz de Correlaciones	38
Selección de factores.....	40
Análisis de la Matriz Factorial.....	41
Cálculo de Puntuaciones.....	42

Presentación de Resultados	44
Subíndice de Animales Domésticos (SIAD)	46
Revisión y análisis de la Matriz de Correlaciones	46
Selección de factores.....	49
Análisis de la Matriz Factorial	50
Cálculo de Puntuaciones.....	51
Presentación de Resultados	52
Subíndice de Herramientas y Equipo (SIE).....	55
Revisión y análisis de la Matriz de Correlaciones	55
Selección de factores.....	57
Análisis de la Matriz Factorial	58
Cálculo de Puntuaciones.....	59
Presentación de Resultados	60
Índice de Riqueza de los Hogares	62
Importancia del Índice de Riqueza.....	67
Niveles educativos.....	67
Contraste del IRH con los niveles educativos	69
Contraste del IRH con la cantidad de miembros en la familia	72
Contraste del IRH con el estado civil de los jefes de hogar	75
Contraste del IRH con la edad de los jefes de hogar.....	77
Aplicación del Índice de Riqueza Relativa de los Hogares (IRH).....	79
Conclusiones	82
Recomendaciones	85
Referencia Bibliográfica	86
Anexos	88

Glosario de términos

ACP: Análisis de Componentes Principales

BM: Banco Mundial

CEPAL: Comisión Económica para América Latina y el Caribe

CIP: Centro Internacional de la Papa

ESPAC: Encuesta de Superficie y Producción Continua

IssAndes: Fortalecimiento de la Innovación Agrícola Pro-pobre para la Seguridad y Alimentaria en la Región Andina

INEC: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos

IRH: Índice de riqueza de los hogares

OPS: Organización Panamericana de la Salud

PIB: Producto Interno Bruto

SIBH: Subíndice de bienes del hogar

SIAD: Subíndice de animales domésticos

SIE: Subíndice de herramientas y equipos de trabajo

UE: Unión Europea

USAID: United States Agency International Development

Introducción

A lo largo de la historia de la economía mundial y el comportamiento de los mercados, se han generado brechas en los diferentes actores de las estructuras productivas y no productivas. Diferencias que han derivado en la existencia de las clases sociales, las cuales son grandes grupos de hombres o mujeres que se diferencian entre sí, por el lugar que ocupan en un sistema de producción o básicamente por las relaciones de acceso que poseen éstos con respecto a los medios de producción. En otras palabras, las clases sociales se centran en el aprovechamiento del trabajo de otro por ocupar puestos diferentes bajo estructuras de economía social (Harnecker, 1979).

En este contexto, las ciencias sociales han tratado de cuantificar estas desigualdades en la población; para esto, la economía ha buscado, entre otras cosas, “desarrollar medidas sólidas del estado económico personal para analizar las consecuencias de la pobreza y la desigualdad económica sobre la cultura política democrática (...)” (Córdova, 2009). Estos caminos, salidas o medidas investigadas por economistas, sociólogos, psicólogos, etc. han permitido obtener un sin número de índices, estadísticas, y/o coeficientes que cuantifican las distorsiones entre los habitantes de un determinado territorio. Estos resultados buscan minimizar estas diferencias y generar una mejor distribución de los ingresos.

Sin embargo, el medir estas disparidades no es un trabajo sencillo, básicamente por el resguardo o recelo con el cual las personas manejan su información, es decir, el levantar datos relacionados al ingreso, consumo o gasto, tiende a tener niveles altos de sesgo y de ausencia de respuesta. En este sentido, varios economistas¹ han basado sus análisis en índices relacionados a la tenencia de activos, acceso a servicios o condiciones de las viviendas de las familias.

Es por esto que el presente estudio empírico plantea un índice de riqueza relativa utilizando bienes del hogar (radio, televisión, celular, refrigeradora, computadora, cocina y auto), animales (vaca, oveja, gallina pollo, cuy, burro y cerdo), equipos y herramientas de trabajo (cantidad de propiedades, arado de madera, azadón, bomba de mochila, pico y pala) en el sector rural de las provincias de Cotopaxi, Tungurahua y Chimborazo.

En este contexto, la presente disertación consta de cuatro etapas. La primera muestra los diferentes índices de activos para hogares rurales analizados teóricamente por el Banco Mundial, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) y la Organización Panamericana de la Salud (OPS). La segunda pretende establecer el contexto socioeconómico nacional y de las provincias a ser investigadas (Cotopaxi, Tungurahua y Chimborazo).

La tercera se enfoca en la construcción del índice de riqueza de los territorios señalados, aplicando la técnica estadística de Análisis de Componentes Principales Categóricos (ACP). Esta metodología cumple diferentes etapas: 1) revisión y análisis de matriz de correlaciones.- permite alcanzar la solución factorial; 2) selección de factores.- permite obtener ponderaciones del índice de riqueza; 3) análisis de la matriz factorial.- representa los coeficientes o cargas factoriales; 4) cálculo de las puntuaciones factoriales o el índice de riqueza; y 5) índice de riqueza por quintiles en

¹ Ejemplo de estos economistas son: Filmer y Pritchett (2001) quienes usaron herramientas econométricas en India, para estimar niveles de riqueza a partir de los bienes del hogar, en lugar de ingreso o consumo. Otros economistas como Minujin y Hee Bang (2002) lograron determinar indicadores de inequidad social, a partir de los bienes en los hogares. estimar niveles de riqueza a partir de los bienes del hogar, en lugar de ingreso o consumo. Otros economistas como Minujin y Hee Bang (2002) lograron determinar indicadores de inequidad social, a partir de los bienes en los hogares.

función de este cálculo, con el ordenamiento de los hogares desde el 20% más pobre hasta el 20% más rico.

Finalmente, la cuarta etapa relaciona el mencionado índice con el nivel educativo de los encuestados, específicamente de los jefes de hogar de las familias y permite evidenciar la distribución de los bienes del hogar, animales domésticos y herramientas de trabajo, con el objetivo de ver el aporte del IRH en el contexto de las tres provincias.

Metodología del trabajo

Antecedentes

La realidad en el Ecuador muestra un notable crecimiento en la última década, manifestado en los niveles de escolaridad, crecimiento económico, inversión social, empleo, entre otras variables macroeconómicas dan fe de esta evolución. Pero, el aumento del consumo en las familias y el poco o nulo ahorro que se genera en los deciles de menos ingresos de la población, generan ambigüedades poco estudiadas o analizadas hasta la presente fecha. Esto sumado a niveles altos de concentración de factores de producción o limitaciones en el acceso a servicios, siguen siendo un mal que aqueja a los ecuatorianos, específicamente aquellos que habitan en las zonas rurales del país.

En este sentido, las decisiones que se tomen en pos de dar soluciones a las mencionadas problemáticas, deben constar de un fundamento teórico y empírico que sustente dicha determinación. La teoría económica estipula diferentes modelos y supuestos que le dan respaldo a un conjunto de resoluciones, sin embargo, la información estadística o cuantitativa que se posee es ínfima en función de las necesidades que engloban el entorno nacional. Es por esto que poseer información cuantitativa sobre puntos críticos, permite conocer de mejor manera a una sociedad y en algunos casos, inferir sobre la calidad de vida de una población. Por ejemplo: si se encuentra altas tasas de desempleo, pobreza y marginalidad; se puede suponer que la calidad de vida es muy baja.

Es importante señalar que en los últimos tres años, se han realizado esfuerzos para cuantificar varias problemáticas sociales, estos son: la creación del Sistema Integrado de Indicadores Sociales del Ecuador (SIISE), el Sistema de Indicadores de Soberanía y Seguridad Alimentaria y Nutricional (SISSAN), el Sistema de Indicadores de las Nacionalidades y Pueblos Indígenas del Ecuador (SIDENPE), el Sistema de Indicadores de los Objetivos de Desarrollo del Milenio (SIODM), entre otros. Pero, con respecto a la temática planteada, es decir, un índice de riqueza relativa en el Ecuador, tan solo existen dos informaciones de este tipo, estos son: el indicador sobre inequidad en la distribución de la renta en el país (SENPLADES, 2009) y la Encuesta de Estratificación de Nivel Socioeconómico a los hogares urbanos de Quito, Guayaquil, Cuenca, Ambato y Machala (INEC, 2011).

Como se mencionó en párrafos anteriores la inexistencia de información referente al tema en las provincias de estudio, conlleva al uso de datos extraídos del Proyecto Fortalecimiento de la Innovación Agrícola Pro-pobre para la Seguridad y Alimentaria en la Región Andina (IssAndes). Esta intervención regional coordinada por el Centro Internacional de la Papa (CIP)² parte como Papa Andina en el año 2006, tiene el financiamiento y apoyo técnico de la Unión Europea (UE) y su objetivo principal es contribuir a mejorar las condiciones de seguridad alimentaria de los sectores más pobres de la región Andina. Específicamente plantea el fortalecimiento de la innovación agrícola en términos de la seguridad alimentaria a favor de la agricultura pro-pobre en los diferentes niveles territoriales (Flores, Naranjo, Galárraga, & Sánchez, 2012).

² El objetivo principal fue promover sistemas de innovación que favorezcan a agricultores pobres dentro de las cadenas productivas, a fin de mejorar su seguridad y soberanía alimentaria, facilitar el acceso a los mercados y reducir la pobreza (CIP, 2008).

El proyecto cuenta con una red de socios estratégicos tanto públicos como privados, estos son: Visión Mundial (VM), Estrategia Acción Nutrición (EAN), Centro Latinoamericano para el Desarrollo Rural-RIMISP, Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias (INIAP), Escuela Politécnica de Chimborazo (ESPOCH), Ofiagro y Fundación Marco. Con estos actores se ha levantado información socioeconómica referente a caracterización de beneficiarios, sistemas productivos, relaciones comerciales, ingresos y gastos familiares, género, acceso a información, etc. lo cual permite obtener a nivel provincial información primaria sobre acceso a servicios básicos, activos domésticos y condiciones de la vivienda en las zonas rurales que el proyecto incide.

Con estos antecedentes se plantea la necesidad de un análisis más profundo, el mismo que sirva de fuente de información sobre las relaciones existentes entre el acceso o disponibilidad con los quintiles de población en los territorios señalados, además permite contrastar con los niveles educativos las diferencias entre estas zonas y cuál debería ser el accionar de los entes públicos, en función de las necesidades y los comportamientos heterogéneos.

Planteamiento del problema

La realidad socioeconómica del Ecuador refleja un constante mejoramiento y crecimiento, evidenciado en la disminución de la pobreza, extrema pobreza o desempleo³; debido, entre otras cosas, a que la deuda social de los gobiernos de turno con los sectores pobres de la nación presenta un cambio radical; que permite una continua mejora en las condiciones de vida de los ecuatorianos, tanto en acceso a servicios básicos como a activos de toda índole.

Los altos ingresos por el precio del petróleo y el fortalecimiento de la cultura tributaria han ayudado a que se canalicen mayores recursos a las zonas menos atendidas y más vulnerables del Ecuador, las mismas que con frecuencia son territorios de la Sierra-Centro del país o la Amazonía. Para esta disertación la problemática se centrará en identificar y cuantificar la distribución de acceso a servicios básicos y activos domésticos en las zonas rurales de las provincias de Cotopaxi, Tungurahua y Chimborazo por quintiles de población, con el objetivo de determinar un índice de riqueza relativa.

Para esto existen diversas formas de cálculo de las diferencias socioeconómicas entre las mencionadas provincias, tales como: variables de ingreso, consumo, condiciones de vida, etc. Sin embargo, el problema nace de la no existencia de indicadores de medición de acceso a servicios básicos y activos domésticos como herramienta de cuantificación de la riqueza del grupo analizado, para lo cual se plantea el mencionado índice basado en bienes de los hogares de las provincias señaladas, utilizando el Análisis de Componentes Principales popularizado por Filmer y Pritchett (2001) y el uso de información del Proyecto IssAndes, relacionado a la tenencia de este tipo de bienes en las zonas a investigar

Preguntas de Investigación

¿Cuál es el Índice de riqueza relativa de la población rural de las provincias de Cotopaxi, Tungurahua y Chimborazo por quintiles de población?

³ Este postulado se lo puede comprobar en la comparación de las estadísticas de extrema pobreza o desempleo, que para el año 2005 registraban valores del 21,8% y 6,7%, respectivamente; mientras que en el 2011 se observaron cifras del 14,2% de pobreza extrema y 4,2% de tasa de desempleo (INEC, 2011).

¿Cuál es la situación socioeconómica de la población rural de las provincias de Cotopaxi, Tungurahua y Chimborazo?

¿Cuál es la distribución en el la tenencia de bienes del hogar, animales y herramientas de trabajo en la población rural de las provincias de Cotopaxi, Tungurahua y Chimborazo?

¿Qué relación tienen los niveles educativos de los habitantes de la zona rural de las provincias de Cotopaxi, Tungurahua y Chimborazo con el Índice de Riqueza relativa de los Hogares?

Delimitación del problema

La presente investigación tiene dos tipos de delimitaciones: espacial y temporal. La primera de estas es la encuesta realizada por el Proyecto IssAndes en el área rural de las provincias de Cotopaxi, Tungurahua y Chimborazo. Dicho instrumento de investigación tiene un total de 351 cuestionarios, distribuidos en: Chimborazo 150 encuestas, Tungurahua 115 y Cotopaxi 86; abarcando un total de 9 cantones en las tres provincias (Guamote, Guano, Alausí, Pasa, Píllaro, Quero Pujilí, Salcedo y Sigchos) y 18 parroquias rurales. Mientras que para la delimitación temporal se determinó que el estudio se haga con los resultados de la encuesta mencionada, la misma que se realizó entre los meses de septiembre y diciembre del año 2012.

Justificación

La elaboración de un Índice de Riqueza en el sector rural basa su importancia en que constituye una medida confiable y eficaz para cuantificar el bienestar económico personal y comunitario. Por una parte, este indicador económico tiene mayor valor que las medidas basadas en el ingreso o el gasto, debido a que minimiza el problema evidenciado en la recolección de datos, disminuyendo “la alta tasa de no respuesta en las medidas de ingreso (...) o la no recolección de estos datos en encuestas de consumo” (Córdova, 2009).

Sin embargo, esta metodología puede conllevar a resultados inexactos, debido a que los agentes analizados con ingresos económicos diferentes, y por lo tanto con ritmos y condiciones de vida desiguales pueden obtener el mismo puntaje de riqueza; para lo cual la estimación de cada activo y servicio básico juega un papel clave en la erradicación de esta problemática y la correcta consideración de riqueza.

La elaboración de este índice para el sector rural de las provincias de Cotopaxi, Tungurahua y Chimborazo, se fundamenta en los niveles altos de extrema pobreza rural calculada mediante la metodología de necesidades básicas insatisfechas que en estas zonas alcanza un 48,6%, 56,4% y 30,2%, respectivamente (INEC, 2010); además de una tasa de desnutrición infantil que en promedio en las tres provincias rodea el 10,73% (INEC, 2006).

Estas características socioeconómicas, sumadas al acceso y disponibilidad de información necesaria a la temática planteada por el autor y la no existencia de un indicador de esta índole en el país, justifica el porqué de la selección de este tema como disertación de tesis.

Tipo de investigación

La presente disertación se define como un estudio empírico, pues explora información levantada, es decir, se basa en la acumulación de datos o estadísticas que posteriormente se analizan para determinar su significado, en un marco de análisis específico en función de la necesidad del autor. Esta investigación incluye una cierta cantidad de etapas⁴ encaminadas a dar respuesta a las preguntas de investigación planteadas en párrafos anteriores.

En lo que compete a la sistematización y análisis de la información, se usará el paquete informático SPSS para realizar la herramienta estadística de Análisis de Componentes Principales, que permita identificar el Índice de Riqueza relativa de cada provincia investigada. De este proceso se obtendrá resultados que permitan realizar el análisis provincial comparativo en función del acceso a servicios básicos y activos domésticos.

Método de investigación

Esta investigación utilizará el método descriptivo estadístico, en la cual se detallan los datos y se muestran las diferencias en los niveles de acceso a activos domésticos, tenencia de animales y servicios básicos en el sector rural de las provincias de Cotopaxi, Tungurahua y Chimborazo. Es por esto que esta investigación usa los datos recogidos por el Proyecto IssAndes, con el objetivo de contrastar esta información con los niveles educativos de los jefes de los hogares encuestados.

Este método investigativo parte de una encuesta, la cual es una técnica destinada a obtener datos de varias personas cuyas opiniones, vivencias o realidades personales interesan al investigador. Para ello, a diferencia de la entrevista, se utilizó un listado de preguntas escritas que se las realizan a los sujetos involucrados, a fin de que las contesten de la mejor manera posible; procurando que estos no evadan ninguna interrogante ni falseen información alguna, que permita obtener información veraz y concisa.

Esa lista se denomina cuestionario, el cual es personal e informa detalles de la familia a la cual representa el encuestado. Por último, esta herramienta de investigación tiene una ventaja clara, debido a que se puede aplicar a sectores más amplios del universo de análisis y cobra importancia en el área rural, ya que es una metodología más económica que una entrevista.

Fuentes de información

Por un lado, la presente disertación utilizará como fuente primaria la Encuesta de Línea Base Productiva del Proyecto IssAndes (2012), además de libros, informes y artículos científicos; que describan la economía del bienestar y sus principales teoremas, además de los principales índices de activos para hogares rurales usados a lo largo de los años.

Por otro lado, esta investigación se apoyará en fuentes secundarias, las cuales se detallan a continuación:

CATEGORÍAS DE ANÁLISIS	FUENTES DE INFORMACIÓN DISPONIBLE
Contexto Nacional y Provincial	INEC, Banco de Información, Censo de Población y Vivienda 2010
	INEC, Banco de Información, Encuesta de Condiciones de Vida 2006
	MCDS, Sistema Integrado de Indicadores Sociales del Ecuador (SIISE)
	BCE, Banco de Información, Boletines Estadísticos 2000-2010

⁴ Estos procesos serán analizados con mayor claridad en la sección: Procedimiento Metodológico

Objetivos

Objetivo General

Determinar el índice de riqueza relativa de la población rural de las provincias de Cotopaxi, Tungurahua y Chimborazo por quintiles de población; utilizando bienes del hogar, acceso a servicios básicos y condiciones de la vivienda.

Objetivos Específicos

- Establecer la situación socioeconómica de la población rural de las provincias de Cotopaxi, Tungurahua y Chimborazo.
- Cuantificar la distribución en la tenencia de bienes del hogar, animales domésticos y herramientas de trabajo en la población rural de las provincias de Cotopaxi, Tungurahua y Chimborazo.
- Determinar la relación de los niveles educativos de los jefes de hogar con el índice de riqueza de los hogares.

Fundamentación teórica

En el presente apartado se muestra las concepciones teóricas necesarias para el entendimiento de la presente investigación. En primera instancia se sintetizará los diferentes índices de activos para hogares rurales, estos son: índice de activos de Filmer y Pritchett, índice de activos en las investigaciones de salud y nutrición del Banco Mundial e índice de activos en las investigaciones de salud y nutrición de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) y la Organización Panamericana de Salud (OPS). Finalmente, se definirá el Análisis de Componentes Principales Categóricos como herramienta estadística a ser implementada para la determinación del índice de riqueza de las provincias de Cotopaxi, Tungurahua y Chimborazo.

Índice de activos para hogares rurales

Desde su aparición, los índices de activos han sido diseñados con el objetivo de medir el nivel de riqueza relativa de un determinado sujeto social (hogar, comunidad, país, etc.), tal vez por ello es que son comúnmente conocidos como índices de riqueza. En su cálculo, se emplea información relativa a la tenencia de activos físicos por parte del sujeto en estudio. Para el caso de los hogares se utiliza, por lo general, los activos físicos que poseen y que se encuentran presentes al interior de la vivienda, así, se consideran artefactos electrodomésticos, equipos electrónicos, vehículos, animales domésticos e, inclusive, los materiales de construcción de la vivienda.

Estos indicadores han sido desarrollados y utilizados ampliamente en las investigaciones de educación, salud y nutrición, particularmente en las promovidas por el Banco Mundial, autores como Filmer, Pritchett, Gwatkin, Rustein, Wagstaff, entre otros; son los máximos representantes de este tipo de evaluaciones económicas. En estas investigaciones se observa la necesidad de contar con indicadores de niveles socioeconómicos como factores explicativos de las condiciones de educación, salud y nutrición de la población. Sin embargo, dado que el diseño de sus instrumentos de levantamiento de información no permite contar con datos de ingresos y gastos de los hogares, se utilizan indicadores contruidos a partir de los activos que poseen los hogares estudiados, de esta manera se construyen los índices de activos como aproximaciones de riqueza y nivel socioeconómico.

De igual manera, el diseño y utilización de los índices de activos responden a las limitaciones de la mayoría de encuestas de diversas instituciones, para medir el nivel de ingreso; ya que, los datos perdidos por no tener contestación a esta clase de preguntas es elevada, mientras que el índice de activos o riqueza es construido con variables y preguntas que son más fáciles de recoger y que no tienen mucha pérdida de respuestas. Estas variables están enfocadas, sobretodo, por el lado del consumo de los hogares, factor que es respaldado por muchos investigadores por ser considerado un mejor indicador del nivel de riqueza y por su estabilidad en el tiempo, en contraposición del ingreso, que se encuentra expuesto a fluctuaciones o shocks económicos. Tal como mencionan Filmer y Pritchett (2001), “medidas basadas en bienes reflejan el estado económico de individuos u hogares en el largo plazo y, por lo tanto, no necesariamente toman en cuenta fluctuaciones en el corto plazo del bienestar económico o shocks económicos”.

Para la construcción de los índices de activos y/o riqueza se emplea un procedimiento denominado Método de Análisis de Componentes Principales Categóricos (ACP), ésta es una técnica estadística de síntesis de la información, o reducción de dimensiones (número de variables), que aprovecha las

correlaciones entre variables, para su fin, y que permite obtener las ponderaciones para cada activo del hogar. Cabe señalar que estas ponderaciones han sido por años el principal problema para poder obtener un índice confiable, últimamente, este método está siendo muy utilizado por investigadores de instituciones internacionales (Banco Mundial, CEPAL, la OPS, entre otros), con el objetivo de obtener medidas válidas y confiables del bienestar económico personal y del hogar. A continuación se presenta las metodologías utilizadas en la construcción de índices de activos de las mencionadas instituciones.

Índice de Activos de Filmer y Pritchett

Este indicador partió con el objetivo de estimar los efectos del nivel económico de los hogares en los logros educativos de sus miembros, Robert Filmer y Lant Pritchett desarrollaron una investigación en la que, a partir de las comúnmente conocidas Encuestas de Salud y Demografía (DHS por sus siglas en inglés), diseñaron la construcción de un índice basado en la tenencia de activos por parte de los hogares encuestados.

Las estadísticas utilizadas provienen de la Encuesta Nacional de Salud Familiar aplicada en la India durante 1992 y 1993, de la cual se emplearon un conjunto de 21 variables relativas a la tenencia de activos, las cuales se agrupaban en tres tipos. El primero de ellos se refería a la tenencia de bienes durables (reloj, bicicleta, radio, televisión, máquina de coser, refrigeradora, carro), el segundo a características de la vivienda (servicios higiénicos, fuente de abastecimiento de agua, número de habitaciones, material de construcción, tipo de alumbrado y fuente de energía utilizada para la cocina) y el tercero a la tenencia de terrenos.

Con esta información se realizó la estimación del índice de riqueza en los hogares. Sin embargo, previo a ello se resolvió el problema asociado a los pesos (o ponderaciones) que se usaron para concentrar todos los datos en un único indicador para el hogar⁵. En este punto, la solución tomada se orientaba a emplear métodos multivariados de regresión para estimar los pesos que se utilizarían para resumir los indicadores de tenencia de activos en un sólo índice. En concreto, utilizaron el método denominado como Análisis de Componentes Principales (ACP) que consiste en extraer, de un gran conjunto de variables, aquellas combinaciones lineales ortogonales de las variables que mejor capturan la información común.

Así, el primer componente principal es el índice lineal de las variables que explican la mayor cantidad de información común en todas las variables, el cual, a su vez, resulta siendo el índice de activos de los hogares según el conjunto de bienes o características de la vivienda de los hogares en estudio. Matemáticamente, la estimación del componente principal “Aj”, es decir, el índice de activos, para cada hogar “j” se obtiene a partir de la siguiente fórmula:

$$A_j = f_1 * (a_{j1} - a_1) / (s_1) + \dots + f_N * (a_{jN} - a_N) / (s_N)$$

Donde f_1 es el coeficiente de ponderación o factor para el primer activo (a_{j1}) que posee el hogar j y donde a_1 y s_1 son la media y la desviación estándar de los valores que asumen el activo 1 en el conjunto de hogares analizados. A partir de las estimaciones encontradas con las encuestas familiares aplicadas en la India, Filmer y Pritchett demostraron que el índice de activos que proporcionaba este procedimiento era confiable desde tres dimensiones:

⁵ Al respecto, los autores mencionan que existen tres formas de asignar los pesos a los activos incluidos en el cálculo del índice. El primero de ellos consiste en asignar pesos iguales a los activos, el segundo implica determinar pesos según algún criterio como el precio de los activos y el tercero supone aplicar métodos multivariados de regresión para que con los propios datos se estime las ponderaciones a utilizar (Filmer & Pritchett, 2001, pág. 120).

En primer lugar, el índice estimado presentaba coherencia interna en la medida que aquellos hogares que proporcionaban un mayor índice poseían más y mejores activos, mientras que aquellos que presentaban valores menores poseían menos bienes. En segundo lugar, se observaba que el índice era robusto, es decir, proporcionaba resultados similares aun si se seleccionaban conjuntos de bienes distintos. Finalmente, el indicador resultante permitía ser comparado con otras estimaciones de pobreza presentes en otros estados de la India (CIP, 2009).

Sin embargo este procedimiento de estimación de índice de activos no logró superar ciertos problemas, como las diferencias que se presentaban entre los resultados obtenidos para las zonas rurales y los obtenidos por las medidas convencionales de pobreza en estas mismas zonas.

Índice de activos en las investigaciones de salud y nutrición del Banco Mundial

A partir de la aparición de la propuesta de Filmer y Pritchett (2001) relacionado a la construcción de índices de activos utilizando el Análisis de Componentes Principales, éste ha sido el procedimiento de cálculo más utilizado en las investigaciones sobre las condiciones de nutrición y salud de la población. En este sentido, investigadores del grupo temático de pobreza, salud, nutrición y población del Banco Mundial (Gwatkin, D., Rustein, S., Johnson, K., Pande, R., Wagstaff, A., Amouzou, A., 2007) han aplicado esta metodología en estudios que caracterizan las condiciones de salud, nutrición y población en los diferentes estratos económicos de los países.

Las principales investigaciones que ha realizado este grupo de investigadores son: Socio-Economic Differences In Health, Nutrition, And Population In Peru; Socio-Economic Differences In Health, Nutrition, And Population Within Developing Countries; DHS Comparative Reports No. 6; entre otros. Aunque en estas investigaciones se acepta la pertinencia del procedimiento propuesto por Filmer y Pritchett, en el desarrollo de estos estudios se llegan a conclusiones importantes en relación al procedimiento propuesto.

Una de las conclusiones es que la utilización de los índices de activos obedece a cuestiones prácticas más no conceptuales. Ello debido a que las fuentes de información utilizadas (las encuestas aplicadas por el Demographic and Health Survey Program⁶), carecen de información relativa a ingresos o gastos de los hogares que usualmente sirven para la construcción de indicadores de nivel socioeconómico, aunque sí cuentan con información relativa a la tenencia y acceso a una diversa variedad de bienes y servicios. Asimismo, concluyen que el índice de activos, al igual que los niveles de ingreso y gasto, identifica disparidades económicas en los hogares.

Adicionalmente sostienen que la aplicación de este procedimiento supone identificar el conjunto de bienes o activos que deberán ser usados en el análisis. Así, en caso, de que se deseen construir índices comparables entre regiones, se deberán utilizar y analizar la tenencia de un mismo conjunto de activos en todas las regiones, pues, en caso contrario, se estimará índices propios de cada región o país.

Finalmente, la utilización del método supone la presencia de economías de escala completas, es decir, la adición de un miembro de hogar más no altera el peso de una variable para cualquier otro miembro del hogar.

⁶ Proyecto financiado por United States Agency International Development (USAID) y ejecutado por ORC Macro, que tiene como objetivo asistir en los procesos de recolección de datos de los países mediante la aplicación de Encuestas de Salud y Demografía.

Índice de activos en las investigaciones de salud y nutrición de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) y la Organización Panamericana de la Salud (OPS)

Continuando con los diferentes índices y también teniendo como fuente de información las encuestas aplicadas por la Demographic and Health Survey Program, investigadores de la CEPAL y la OPS han desarrollado estudios que construyen índices de activos siguiendo la metodología de Filmer y Pritchett. Son dos los principales motivos que los conducen a la estimación de este indicador siguiendo la metodología de los Componente Principales. El primero de ellos se refiere a la necesidad de explicar la distribución socioeconómica de la población según sus variables en estudio (desnutrición infantil, acceso a servicios de salud, entre otros). El segundo radica en que las fuentes de información carecen de datos de ingresos y gastos, los cuales son normalmente usados en la construcción de estratos socioeconómicos; no obstante, sus fuentes sí cuentan con datos de tenencia de activos lo cual permite la construcción de estratos socioeconómicos desde la estimación y ordenamiento de un índice de activos.

En el desarrollo de su análisis de la desnutrición crónica en América Latina, Guillermo Paraje (2008) identifica algunas limitaciones asociadas a la metodología utilizada por Filmer y Pritchett, es decir, el del Análisis de los Componentes Principales:

- Este índice se constituye como un indicador proxy de riqueza, pues solo considera la tenencia de activos pero no la cantidad ni la calidad de los mismos. Asimismo, sólo se concentra en la tenencia de activos físicos, dejando de lado otros tipos de activos como los financieros.
- El índice carece de significado per se ya que no logra dar cuenta del tipo de activos que posee cada hogar o de la importancia de éstos para el hogar.
- Asimismo, los cambios en el tiempo de este índice tampoco provee una interpretación completa, pues sólo indica un cambio relativo respecto a los demás hogares (si se encuentra mejor o no que los demás hogares) pero no indica si el hogar en sí mismo ha mejorado respecto a su situación anterior.

Las limitaciones en su interpretación anterior generan, a su vez, otras limitaciones. Específicamente el autor señala:

Quando se utiliza gasto o ingreso monetario, el coeficiente que se obtiene, por ejemplo, de una regresión lineal indica cuánto cambia la variable explicada (por ejemplo, desnutrición infantil) ante un cambio de un peso (o un dólar) en dicha variable monetaria. La utilización del índice de “riqueza” impide una interpretación como la anterior, ya que el valor del índice no indica nada, excepto una ubicación específica del hogar dentro del cuadrante socioeconómico(Paraje, 2008, pág. 17).

Por su parte, Larrea (2002) empleando la misma la fuente de información (las encuestas Demográfica de Salud-DHS), también elabora un índice de activos de la vivienda siguiendo la metodología de ACP. Sin embargo, aplica ciertos procedimientos complementarios a la metodología propuesta por Filmer and Pritchett. El mencionado autor señala:

El análisis categórico de componentes principales (CATPCA) es un método que opera en dos etapas, combinadas en un proceso iterativo. En la primera de ellas se construye una variable numérica correspondiente a la variable categórica inicial, en la cual cada categoría recibe un valor

numérico, seleccionado mediante un proceso de optimización matemática, que maximiza la covarianza conjunta de las variables que componen el índice. En la segunda etapa se elabora el índice a partir de las “proxy” cuantitativas de las variables categóricas, siguiendo el método clásico de los componentes principales (Larrea, 2002, pág. 4)

Asimismo y para facilitar su interpretación, se decidió transformar el índice a una escala entre 0 y 100 puntos ya que, en los resultados de Filmer y Pritchett se observaban valores negativos y positivos.

Análisis de Componentes Principales (ACP)

La técnica es debida a Harold Hotelling⁷, aunque sus orígenes se encuentran en los ajustes ortogonales por mínimos cuadrados introducidos por Karl Pearson en 1901. El ACP es una técnica estadística de síntesis de la información, o reducción de tamaños. Es decir, ante frente a un grupo de cifras o datos contenidas en muchas variables, se busca reducir éstas en una menor cantidad, recolectando la mejor información posible. Es importante señalar que estos nuevos factores (componentes) se convierten en una combinación lineal de las variables originales (Dillon, 1984).

La utilidad de esta herramienta estadística se la puede ver desde dos perspectivas⁸:

1. Permite representar óptimamente en un espacio de dimensión pequeña observaciones de un espacio general. En este sentido, los componentes principales son el primer paso para identificar las posibles variables latentes, o no observadas que generan los datos.
2. Permite transformar las variables originales, en general correlacionadas, en nuevas variables no correlacionadas, facilitando la interpretación de los datos.

Un aspecto clave en ACP es la interpretación de los factores, ya que éstos no se observan de manera inicial, sino que serán deducidos tras observar la relación de los factores con las variables iniciales, es por esto que cobra relevancia el estudio del signo como la magnitud de las correlaciones. Este proceso no siempre es fácil, por lo cual es de vital importancia el conocimiento sobre las variables, su dimensión y comportamiento en el análisis.

Es importante señalar que el uso de este instrumento estadístico sirve para identificar el peso de las variables alrededor del índice y la extracción en grupo, lo cual simplifica el análisis y la interpretación. Intuitivamente, el primer componente principal de un grupo de factores estudiados es el índice lineal de las características comunes encontradas numéricamente alrededor de cierto tipo de información requerida (Filmer & Pritchett, 2001).

En este sentido, un grupo de n variables (a_{1j} hasta a_{Nj}), las cuales representan la propiedad o tenencia de activos (N) y los hogares analizados (j); identifica al primer componente principal como parte de una variable específica normalizada, que permita identificar la media y desviación estándar de ésta. Por ejemplo: $a_{1j} = (a_{1j} - a_1) / (s_1)$; en la cual a_1 es la media de a_{1j} , en función del hogar analizado y s_1 es la desviación estándar de la variable.

⁷ Hotelling es conocido por su aporte a la estadística por la distribución T cuadrado de Hotelling, el contraste de hipótesis en áreas de confianza y el análisis en la correlación canónica.

⁸ Estas perspectivas son tomadas del texto Multivariate Analisis escrita por Keith Dillon (1984).

Las variables seleccionadas expresan la combinación lineal de un grupo de componentes para cada hogar j:

$$a_{Nj} = v_{N1} \times A_{1j} + v_{N2} \times A_{2j} + \dots + v_{NN} \times A_{Nj} \quad (1)$$

En donde A_s son los componentes y v_s son los coeficientes de cada factor para cada variable (independientemente del hogar que sea analizado, pero analizado solo el lado izquierdo de la ecuación). En este sentido, el uso de la técnica de ACP elimina esta indeterminación con la búsqueda de la combinación lineal con mayor varianza, para concluir con una combinación ortogonal.

En términos prácticos, este procedimiento resuelve la ecuación $(R - \lambda_n I)v_n = 0$, tanto para $\lambda_n v_n$, donde R es la matriz de correlaciones entre las variables de la escala analizada y v_n es el vector de coeficientes n correspondiente a cada variable. Partiendo de este postulado, la resolución de la ecuación produce las raíces o resultados de R, λ_n ; lo que se conoce como valores propios, y vectores propios asociados, respectivamente. Finalmente, el conjunto de las estimaciones es producido por la ampliación de las V_{NS} , ya que la suma de sus cuadrados resume a la varianza total (Filmer & Pritchett, 2001).

Otra concepción teórica importante son los factores de puntuación, los cuales se recuperan mediante el análisis del sistema implícito en la ecuación. (1) y el rendimiento de un conjunto de estimaciones para cada uno de los componentes principales n:

$$A_{Nj} = f_{N1} \times a_{1j} + f_{N2} \times a_{2j} + \dots + f_{NN} \times a_{Nj}. \quad (2)$$

Por consiguiente, el primer componente principal, expresado en términos de las variables originales, es un índice para cada hogar sobre la base de la expresión:

$$A_{1j} = f_{11} \times (a_{1j} - a_1) / (s_1) + \dots + f_{1N} \times (a_{Nj} - a_N) / (s_N). \quad (3)$$

El supuesto fundamental para un análisis de componentes principales categóricos es que la riqueza de los hogares a largo plazo se encuentra explicada en la varianza máxima (y covarianza) de los activos. Filmer y Pritchett (2001) sostienen que “(...) no hay manera de poner a prueba esta hipótesis directamente, pero proporcionan evidencias sobre la validez y eficacia de los resultados”. Para concluir, el ACP tiene un proceso, el cual se lo detalla continuación:

Análisis de la matriz de correlaciones

Un Análisis de Componentes Principales cobra sentido e importancia si en las variables analizadas, existen altas correlaciones, ya que, esto demuestra que existe información repetida o redundante, con lo cual los factores identificados explicarán gran parte de la variabilidad total de los datos analizados.

Selección de los factores

Este proceso se realiza de tal forma que el primer factor contenga la mayor proporción posible de la variabilidad original y el segundo recoja la máxima variabilidad posible no recogida por el primero, y así sucesivamente. Del total de factores se elegirán aquellos que recojan el porcentaje de variabilidad que se considere suficiente, los cuales se denominarán como componentes principales en la investigación.

Análisis de la matriz factorial

A partir de la selección de factores (componentes principales), estos se representan mediante una matriz conocida como factorial. Cada elemento de ésta muestra los coeficientes factoriales de las variables (las correlaciones entre las variables y los componentes principales). Esta matriz tendrá tantas columnas como componentes principales y tantas filas como variables, según la cantidad de información analizada.

Interpretación de los factores

Un factor es interpretado, si al menos, tiene alguna de las siguientes características o peculiaridades:

- Los coeficientes factoriales deben ser próximos a 1.
- Una variable debe tener coeficientes elevados sólo con un factor.
- No deben existir factores con coeficientes similares.

Cálculo de las puntuaciones factoriales

Son las puntuaciones que tienen los componentes principales para cada caso, que nos permitirán su representación gráfica. Se calculan mediante la siguiente ecuación,

$$X_{ij} = a_{i1} \cdot Z_{1j} + \dots + a_{ik} \cdot Z_{kj} = \sum_{s=1}^k a_{is} \cdot Z_{sk}$$

En la cual los a son los coeficientes y los Z son los valores estandarizados que tienen las variables en cada uno de los sujetos de la muestra.

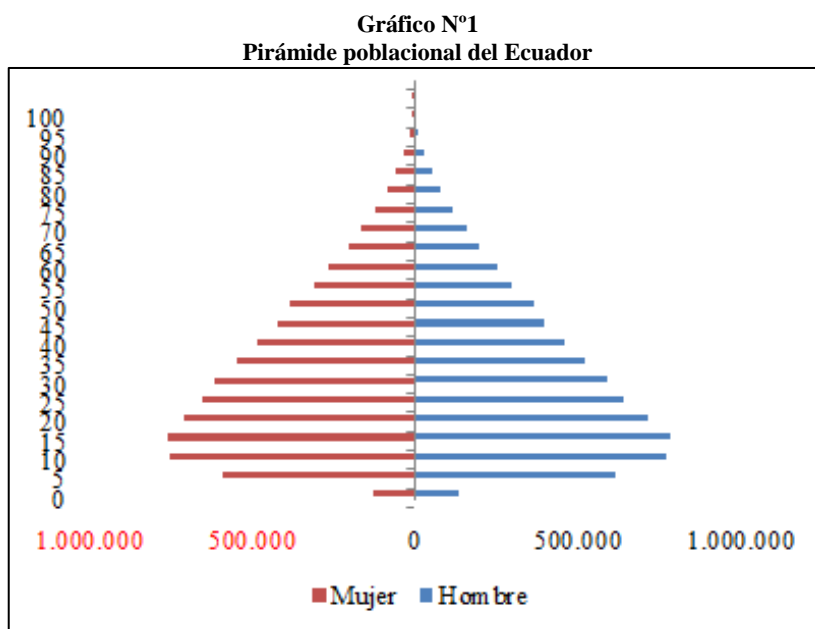
Contexto Socioeconómico

En este apartado de la presente disertación se presenta un análisis del contexto nacional y provincial, enfatizando variables e indicadores que permitan observar a breves rasgos la estructura geográfica y poblacional del Ecuador, además de las provincias de Cotopaxi, Tungurahua y Chimborazo. Para el desarrollo de esta sección se usará el Censo Nacional de Población y Vivienda del año 2010, realizado por el Instituto Ecuatoriano de Estadísticas y Censos (INEC).

Contexto Nacional

La República del Ecuador es una nación localizada en la región noroccidental de América del Sur, limitado al norte con Colombia, al sur y al este con Perú, y al oeste con el Océano Pacífico. Su extensión territorial abarca un total de 264.380 km², su capital es Quito y es un estado constitucional y republicano. Se encuentra dividido política y administrativamente en 7 regiones autónomas, 2 Distritos Metropolitanos Autónomos y 1 Régimen Especial; además este territorio se encuentra repartido en 24 provincias, 221 cantones y 1.219 parroquias entre urbanas y rurales⁹. Para determinar el contexto socioeconómico del Ecuador, el análisis estará dividido en cuatro categorías específicas, estas son: estructura de la población, actividades económicas, características de la educación y el hogar.

La cantidad poblacional del Ecuador, según el INEC (2010), era de 14'483.499 habitantes, pero estimaciones actuales de esta institución determinan que en el país hay 15'769.383 personas¹⁰. La distribución de los habitantes por sexo se encuentra repartida en un 50,4% hombres y 49,6% mujeres. Se puede considerar que este país tiene pobladores jóvenes, ya que el 49,9% de estos, es decir la mitad de los ecuatorianos, no sobrepasan los 24 años de edad, mientras que tan solo el 6,5% de las personas superan los 65 años (Ver Gráfico N°1).



Fuente: INEC, (2010). **Censo Nacional de Población y Vivienda**
Elaboración: Santiago Viteri

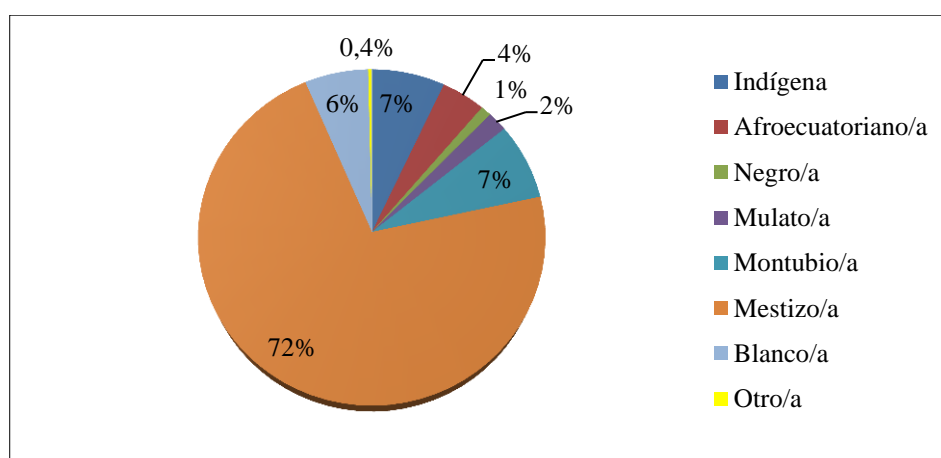
⁹ Esta estructura político administrativa del Ecuador es tomada de la Constitución de la República del Ecuador (2008).

¹⁰ Estimación del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos al 22 de junio del 2013.

Una variable importante para determinar el contexto socioeconómico de la población ecuatoriana es definir el estado civil, este se define como el vínculo de pareja que tienen las personas, legalizado a través de una inscripción en el Registro Civil. En el Ecuador la variable soltera/o y casado/a son las que predominan, abarcando más del 60% de la población encuestada¹¹. Es importante señalar que la opción “unido” ha tenido un crecimiento significativo, alcanzando el 20,4% y la disolución del estado civil (divorciado o separado) suman el 6,8% del total.

Finalmente, cabe señalar la cultura y costumbre de los ecuatorianos, es decir, como se auto identifican. El Gráfico N° 2, muestra que el 72% de estos se consideran mestizos, aproximadamente 10,4 millones de personas. El 7% se considera indígena (1 millón de personas) y el mismo porcentaje representa a los montubios. Además 6% de los ecuatorianos se consideran blancos, unas 882 mil personas.

Gráfico N° 2
Composición de la Población ecuatoriana por auto identificación cultural



Fuente: INEC, (2010). **Censo Nacional de Población y Vivienda**
Elaboración: Santiago Viteri

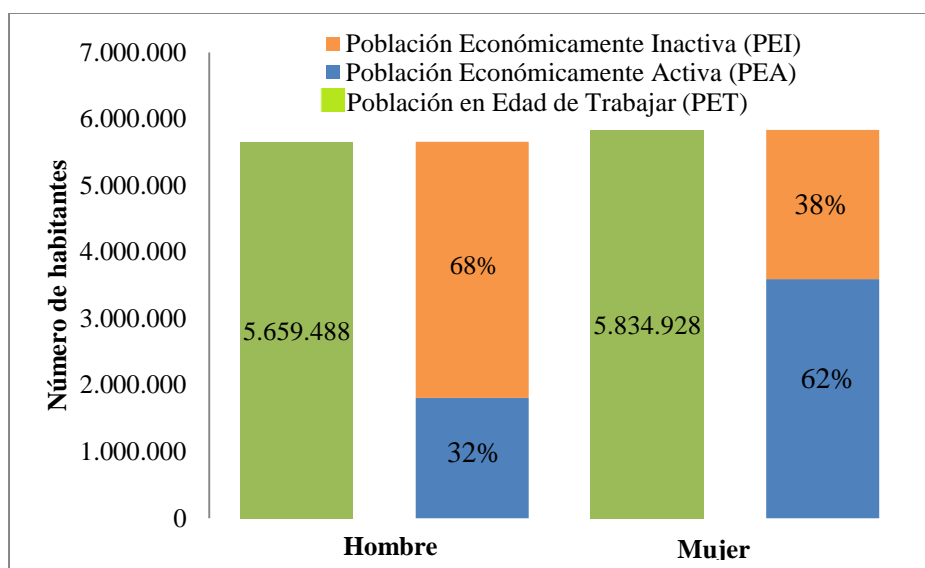
Un pilar importante para comprender las características socioeconómicas de los ecuatorianos es las actividades económicas en las cuales se encuentran inmersos. La estructura económica está conformada por la Población en Edad de Trabajar (PET). Este factor reúne los conceptos de Población Económicamente Activa (PEA), y Población Económicamente Inactiva (PEI).

En este sentido, la PEA se refiere a las personas que son capaces de trabajar, tanto las que trabajan como las desempleadas en busca de trabajo; mientras que la PEI, abarca a los rentistas¹², jubilados, estudiantes, amas de casa e incapacitados. En el Ecuador la población en edad de trabajar es de 11'494.416 personas. El Gráfico N° 3 muestra que la PEA de las mujeres es 100% superior a la de los hombres, característica poco común en la empírica socioeconómica de los ecuatorianos.

¹¹ Es importante señalar que esta pregunta realizada por el INEC (2010), es dirigida a personas mayores de 12 años de edad.

¹² El término rentista se refiere a la persona que no trabaja y percibe ingresos provenientes de utilidades de un negocio, empresa u otra inversión (INEC, 2010).

Gráfico N° 3
Estructura de la Población en Edad de Trabajar



Fuente: INEC, (2010). Censo Nacional de Población y Vivienda
Elaboración: Santiago Viteri

La población ecuatoriana en un 33% trabaja como empleado u obrero privado, el 28,5% desarrolla sus actividades productivas de manera independiente y el 11,2% es empleado del Estado, Municipios o Consejos Provinciales. Es importante señalar que las actividades de jornalero o peón suman el 13% del total de la PEA ecuatoriana, lo que es un buen indicador de la importancia de la agricultura en la estructura económica del país.

La educación es un factor trascendental para analizar el comportamiento socioeconómico de una nación; es común escuchar y leer que esta variable es el sostén del desarrollo y crecimiento de una nación. Según el INEC (2010), el promedio de años de escolaridad de los ecuatorianos es de 9,6 años y la tasa de analfabetismo¹³ alcanza el 6,8%; además la medida específica de asistencia a centros educativos de niños entre los 5-14 años llega al 94,2%, mientras que jóvenes entre 15-17 años suman el 75,5% del total nacional.

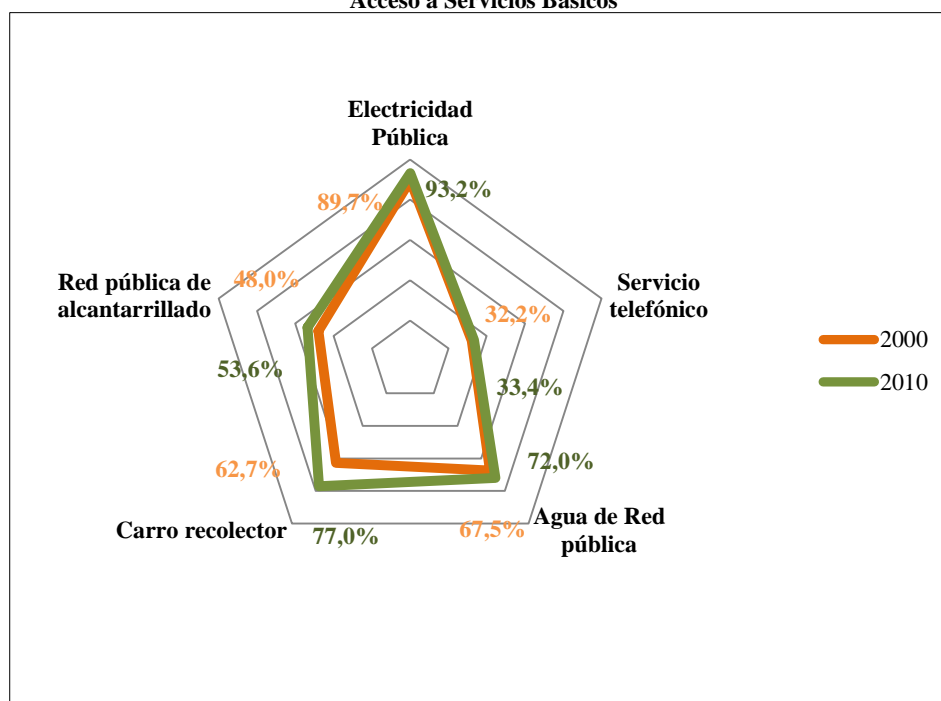
La globalización informática, sistémica y tecnológica que atraviesa el Ecuador, permite definir otro tipo de analfabetismo, este es conocido como analfabetismo digital, el cual consiste en el análisis de personas de 10 años o más que en los últimos seis meses no utilizan teléfono celular, internet y/o computadora. El indicador refleja que el 26,5% de hombres y el 32,2% de mujeres son analfabetas digitales; teniendo un promedio nacional del 29,4% de ecuatorianos bajo esta problemática (INEC, 2010).

Los aspectos referentes al hogar son de vital importancia para caracterizar a una población específica. El resultado evidenciado en el Censo Nacional de Población y Vivienda (2010), por un lado, expone la tenencia de viviendas por parte de los ecuatorianos, la cual en un 46,9% es propia y totalmente pagada, el 21,4% es arrendada y un 12,8% habita en edificaciones prestadas o cedidas (no pagadas). Por otro lado, en función a la problemática planteada cabe indicar el nivel de acceso

¹³ Analfabetismo se define por personas de 15 años en adelante que no saben leer, ni escribir

a servicios básicos en el Ecuador, el Gráfico N° 4 muestra este análisis comparativo entre los resultados de los censos del 2001 y 2010:

Gráfico N° 4
Acceso a Servicios Básicos



Fuente: INEC, (2010). **Censo Nacional de Población y Vivienda**
Elaboración: Santiago Viteri

Como se puede observar las diferencias en el acceso a servicios básicos en el Ecuador en la última década no han sufrido cambios relevantes. En comparación al 2001 la principal diferencia se encuentra en la eliminación de la basura por carro recolector, pasando de un 62,7% a un 77% en esta variable, lo que equivale a más de un millón de hogares que han logrado tener acceso a este servicio básico.

Contexto Provincial

En esta sección de la disertación se analizará algunas variables socioeconómicas de las provincias: Cotopaxi, Tungurahua y Chimborazo; las cuales son los territorios escogidos para la medición del índice de riqueza relativa, específicamente en el sector rural de estas. En este apartado se resume la división política de los territorios, población por sexo, características de la educación, estructura de la PEA, actividades económicas de los habitantes de cada territorio, los niveles de pobreza y el nivel de acceso a servicios básicos; variables que determinarán el contexto socioeconómico de estas zonas.

Cotopaxi

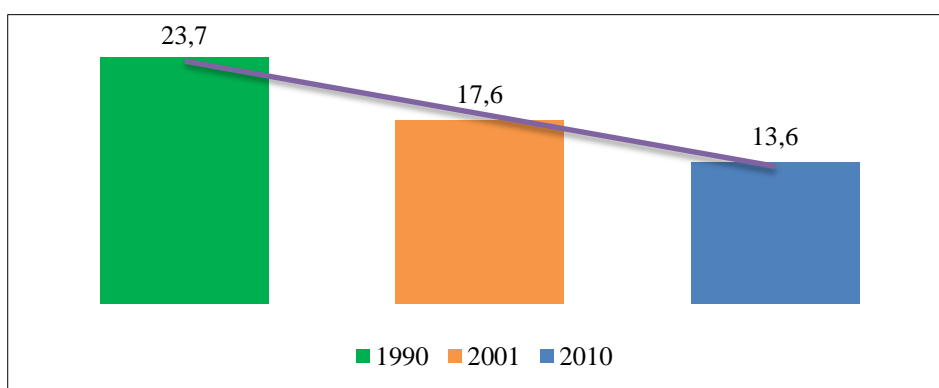
La provincia de Cotopaxi está localizada en la sierra-centro, su capital es Latacunga y lleva ese nombre porque el volcán del mismo nombre la cobija. Se encuentra conformada por 7 cantones: Latacunga, Pujilí, Salcedo, Pangua, Saquisilí, La Maná y Sigchos. Tiene una extensión aproximada de 6.071 km² y limita con las siguientes provincias: Al norte con Pichincha, al sur con Bolívar y Tungurahua, al este con Napo, y al oeste con Los Ríos(Avilés, 2012). Es importante señalar que

esta provincia pertenece a la Región Autónoma 3 y desde junio del 2012 la Sra. Blanca Guamangate Ante, posee el cargo de Prefecta del Gobierno Autónomo Descentralizado de la Provincia de Cotopaxi.

La población de Cotopaxi representa el 2,8% del total de la población ecuatoriana, de los cuales el 48,5% son hombres (198.625 personas) y el 51,5% son mujeres (210.580 personas), además según su cultura y costumbres el 70,9% de cotopaxenses se identifican como mestizos.

Las características de la educación de esta provincia reflejan que es un área socioeconómica con problemas latentes, este enunciado se ve reflejado en los años de escolaridad de los habitantes de esta zona, los cuales alcanzan en promedio 7,7 años, cifra que se encuentra dos puntos porcentuales por debajo del promedio nacional. Sin embargo, este territorio ha evidenciado disminución en las tasas de analfabetismo, el Gráfico N° 5 muestra este descenso, reduciendo en dos décadas alrededor de diez puntos porcentuales de esta problemática social.

Gráfico N° 5
Tasa de Analfabetismo en Cotopaxi



Fuente: INEC, (2010). Censo Nacional de Población y Vivienda
Elaboración: Santiago Viteri

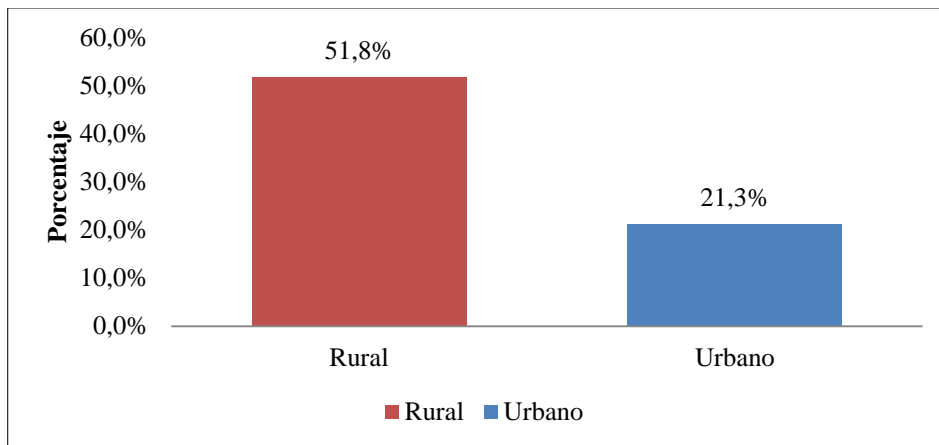
La población económicamente activa de esta provincia es de 173.094 habitantes, alrededor del 3% de la PEA del Ecuador. Esta variable la componen el 58,8% hombres y el restante 41,2% mujeres. Cabe señalar que el 44,6% de los cotopaxenses trabajan por cuenta propia y un 29,9% lo hacen tanto en instituciones públicas como privadas.

Según la Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo (2012), el ingreso laboral personal promedio en esta zona llega a \$ 353.70. El principal ingreso de los habitantes de esta zona proviene de la agricultura y de ocupaciones elementales¹⁴. La provincia de Cotopaxi tiene altos niveles de pobreza. El indicador de esta problemática es la incidencia de la pobreza de ingresos¹⁵, que para este territorio suma el 44% de los cotopaxenses, superior al promedio nacional, el cual alcanza un 27,3% de la población ecuatoriana. Es importante señalar la divergencia entre el sector rural y urbano con respecto a esta variable (Gráfico N° 6).

¹⁴ Esta categoría se refiere a limpiadores, asistentes domésticos, vendedores ambulantes, peones agropecuarios, pesqueros o de minería, entre otros (INEC, 2010)

¹⁵ Se define como pobres a aquellas personas que pertenecen a hogares cuyo ingreso per cápita, en un período determinado, es inferior al valor de la línea de pobreza. La línea de pobreza es el equivalente monetario del costo de una canasta básica de bienes y servicios (INEC, 2012).

Gráfico N° 6
Incidencia de la pobreza de ingresos de Cotopaxi



Fuente: INEC, (2012). Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo.
Elaboración: Santiago Viteri

Por un lado, el acceso a servicios básicos en Cotopaxi, específicamente en fuentes de abastecimiento de agua y electricidad. Este indicador muestra un aumento en relación a lo evidenciado en el VI Censo de Población y V de Vivienda del año 2001. Por un lado, en relación al servicio eléctrico se evidencia una mejora sustancial, debido a que se pasó de un 82,5% de hogares con servicio eléctrico público en el 2001, a un 91,4% en el 2010; mientras que la fuente de abastecimiento de agua no ha variado en esta zona en la última década, ya que, de un 59,9% en el año 2001, esta cifra cambio para el 2010 apenas al 60,5% de hogares con red de agua pública. Por otro lado, la Ilustración N°1 permite ver el nivel de acceso a tecnologías de la información, estadística que define el analfabetismo digital de la provincia, el cual se encuentra en el 41,2%.

Ilustración N°1
Acceso a tecnologías de la información y comunicación provincia de Cotopaxi



Fuente: INEC, (2010). Censo Nacional de Población y Vivienda
Elaboración: Santiago Viteri

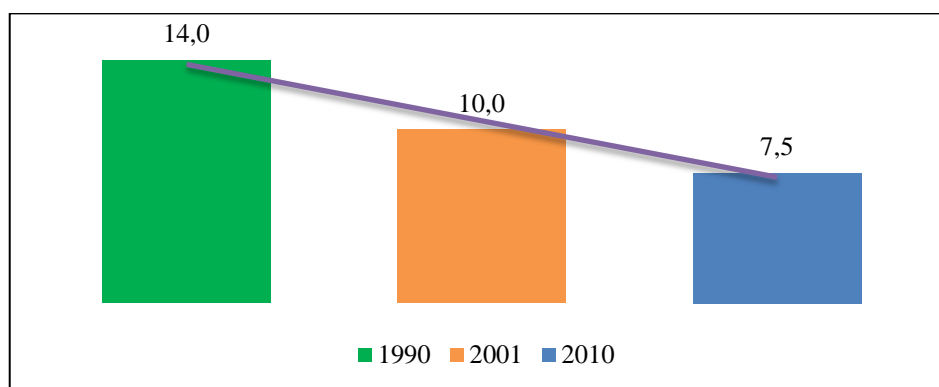
Tungurahua

La provincia de Tungurahua se encuentra en el centro del país, en la región geográfica de la sierra, su capital es Ambato y posee una superficie de 3.334 km². Este territorio se divide en nueve cantones: Ambato, Baños, Cevallos, Mocha, Patate, Quero, Pelileo, Píllaro y Tisaleo, siendo Baños de Agua Santa una de las localidades más representativas por su infraestructura variada y completa para recibir a turistas de todo el mundo. En la actualidad el Ing. Fernando Naranjo Lalama es el Prefecto de la Provincia de Tungurahua (Avilés, 2012). La población de esta zona representa el 3,5% del total de la población del Ecuador.

Las mujeres representan el 52% de la población (259.800 personas) mientras que los hombres conforman el restante 48% de la provincia (244.783 personas). En este sentido, podemos concluir que por cada 100 mujeres existen 94 hombres en la zona y de éstos, el 78,8% se auto identifica como mestizo y el 13,6% como indígena.

Las características de la educación en esta provincia, según el INEC (2010), muestran que la tasa de analfabetismo es del 7,5%, cifra que se encuentra cerca del promedio nacional de esta variable (6,8%). Sin embargo, este indicador ha descendido siete puntos porcentuales en las dos últimas décadas (Ver Gráfico N° 7). Además el promedio de años de escolaridad para personas de 24 años o más es de 11,5 en el área urbana y 7,2 en el sector rural de la zona.

Gráfico N° 7
Tasa de Analfabetismo en Tungurahua



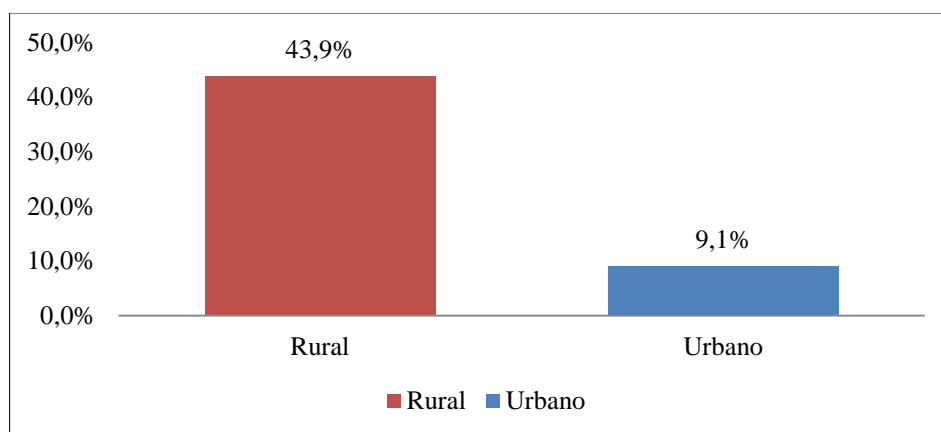
Fuente: INEC, (2010). **Censo Nacional de Población y Vivienda**

Elaboración: Santiago Viteri

Las actividades económicas de los tungurahuenses se centran en los trabajos por cuenta propia y en la función privada; ocupaciones que representan el 38,7% y 32,4% de la población de este territorio en edad para trabajar¹⁶. La población económicamente activa de esta zona representa el 4% de la PEA nacional, aproximadamente unas 250.000 personas (INEC, 2010). La incidencia de pobreza de ingresos en esta provincia es del 27,9%, comportamiento relativamente similar al evidenciado a nivel nacional (27,3%). Sin embargo, existe una fuerte diferencia entre la zona rural y urbana con respecto a esta variable (Gráfico N° 8).

¹⁶ La Población en Edad de Trabajar se calculan para las personas de 10 años de edad o más (INEC, 2010).

Gráfico N° 8
Incidencia de la pobreza de ingresos de Tungurahua



Fuente: INEC, (2012). **Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo.**
Elaboración: Santiago Viteri

Las características de los hogares de esta zona muestran que el 52,3% posee vivienda propia y totalmente pagada, el 19,0% arrienda y el 12,2% es prestada o cedida; además el tipo de vivienda que predomina es la casa/villa con un 74,1% y en esta zona existen alrededor de 184.424 edificaciones, tanto particulares como colectivas (INEC, 2010). En función de la problemática de la presente disertación es clave definir el nivel de acceso a servicios básicos. En este sentido, el 78,8% tiene acceso a agua de red pública y el 96,8% a electricidad pública (INEC, 2010).

Finalmente, el Censo de Población y Vivienda (2010), permite identificar el nivel de acceso a tecnologías de la zona y a través de esta información definir el nivel de analfabetismo digital, que para esta provincia es del 32,5% del total de personas de 10 años o más que en los últimos seis meses no utilizaron teléfono celular, internet o computadora, la siguiente ilustración permite observar de manera específica este comportamiento (Ver Ilustración N°2).

Ilustración N°2
Acceso a tecnologías de la información y comunicación provincia de Tungurahua



Fuente: INEC, (2010). **Censo Nacional de Población y Vivienda**
Elaboración: Santiago Viteri

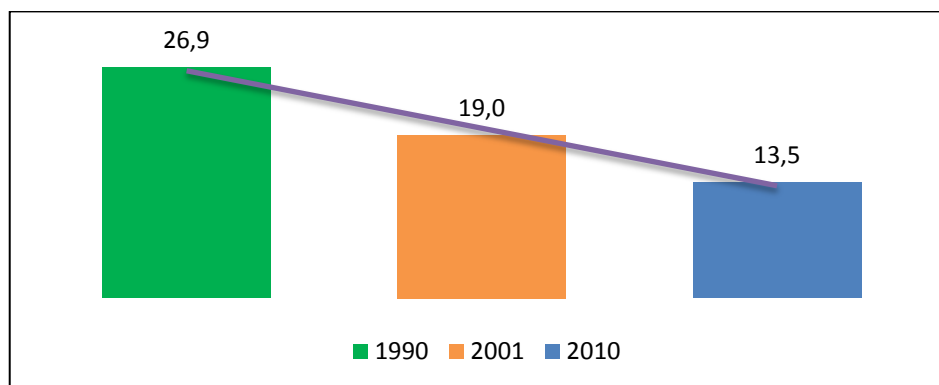
Chimborazo

La provincia de Chimborazo, está ubicada en el centro del Callejón Interandino, conocida como la provincia de las altas cumbres debido a que en ella se encuentra algunas de las elevaciones más grandes del Ecuador. Se extiende sobre la hoya del Chambo, la región montañosa de Pallatanga y parte de la hoya del Chanchán. Posee una superficie de 6.569km², ocupando el décimo lugar entre las provincias más pequeñas del Ecuador¹⁷. Se encuentra dividida en 10 cantones: Penipe, Guano, Riobamba, Chambo, Colta, Guamote, Pallatanga, Alausí, Chunchi, Cumandá. El actual prefecto del Gobierno Autónomo Descentralizado de la Provincia de Tungurahua es el Abogado Mariano Curicama (Avilés, 2012).

Este territorio tiene una población total de 458.581 habitantes, lo que representa el 3,2% del total de la población nacional, siendo la novena provincia más poblada del Ecuador. En esta zona el 52,2% son mujeres (239.180) y el restante 47,8% son hombres (219.401). La figura legal casado abarca el 46% de la población y los solteros suman el 38%; estos dos estados civiles cubren el 84% de la provincia. Además el 58,4% se auto identifica como mestizo y el 38% como indígena; convirtiéndole en una de las provincias con mayores porcentajes de población indígena del Ecuador.

Las características de la educación son relevantes para caracterizar socioeconómicamente a una población. Por una parte, esta zona posee una tasa de analfabetismo de 13,5%, es decir, un total de 61.908 personas de 15 años o más no saben leer ni escribir (Ver Gráfico N°9). Por otro parte, el nivel de instrucción, medido a través de la tasa de asistencia neta muestra que el 95% de niños entre 5-14 años y el 77,8% de jóvenes entre 15-17 asisten a centros educativos; además el promedio de años de escolaridad de esta provincia es de 8,1 (INEC, 2010).

Gráfico N°9
Promedio de años de escolaridad provincia de Chimborazo



Fuente: INEC, (2010). Censo Nacional de Población y Vivienda

Elaboración: Santiago Viteri

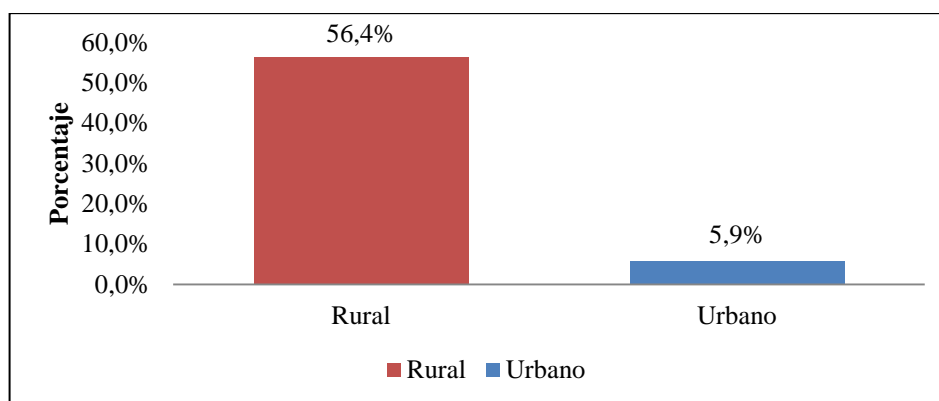
La población económicamente activa de esta provincia es de 200.034 personas, de las cuales el 55,3% son hombres y el restante 44,7% mujeres y la agricultura es la principal actividad de esta zona (INEC, 2010). En este territorio existe una gran variedad de productos como: cereales y leguminosas, siendo los principales productos maíz, cebada, papa, trigo, arveja tierna, lenteja, cebolla colorada, ajo, haba tierna y melloco, de clima frío y templado. Otra actividad emblemática de

¹⁷ Tomado de la página oficial del Gobierno Autónomo Descentralizado de la Provincia de Chimborazo.

esta provincia es la ganadería, yacimientos de plata, cobre, oro, mármol, hierro, piedra caliza y azufre, artesanías, la apicultura, fabricación de tejas y ladrillos (Avilés, 2012).

La pobreza es una problemática latente en esta provincia. Según la Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo (2012), la incidencia de la pobreza de ingresos en esta zona la convierte a en la segunda más pobre a nivel nacional (Ver Gráfico N° 10), superado únicamente por la provincia de Bolívar, cuyo indicador es 61,76%

Gráfico N° 10
Incidencia de la pobreza Chimborazo



Fuente: INEC, (2012). **Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo.**
Elaboración: Santiago Viteri

Finalmente, el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, a través del Censo Nacional de Población y Vivienda (2010), determina el porcentaje de analfabetos digitales en las provincias del Ecuador. Este concepto se refiere a las personas de 10 años o más que en los últimos seis meses no utilizaron tecnologías de la información. En este sentido, la provincia de Chimborazo tiene 42,1% de esta problemática, la Ilustración N° 3 permite observar la derivación de esta estadística.

Ilustración N° 3
Acceso a tecnologías de la información y comunicación provincia de Chimborazo



Fuente: INEC, (2010). **Censo Nacional de Población y Vivienda**
Elaboración: Santiago Viteri

Análisis comparativo de las provincias

A partir de la información descrita en párrafos anteriores, es importante contrastar el contexto socioeconómico del Ecuador con las provincias de Cotopaxi, Tungurahua y Chimborazo. En este sentido, la Tabla N° 1, muestra las principales variables económicas y sociales de los territorios señalados y su diferenciación con el total nacional. Este instrumento permite ver la posición relativa de las zonas en función del promedio nacional.

Tabla N° 1
Principales variables socioeconómicas

Indicador	Unidad de medida	Cotopaxi	Tungurahua	Chimborazo	Total Nacional
Número de personas¹	Habitantes	409.205	504.583	458.581	14'483.499
Edad promedio¹	Años	28	30	29	28
Principal estado civil¹	Porcentaje	Casado (44,6)	Casado (47,1)	Casado (46,5)	Soltero (36,5)
		Soltero (36,9)	Soltero (36,1)	Soltero (37,7)	Casado (32,5)
Autoidentificación¹	Porcentaje	Mestizos (70,9)	Mestizos (78,5)	Mestizos (57,4)	Mestizos (74,5)
		Indígena (23,1)	Indígena (13,5)	Indígena (38)	Montubio (7,4)
					Indígena (6,9)
Población Económicamente Activa (PEA)¹	habitantes	101.712 hombres	136.594 hombres	110.647 hombres	3'850.417 hombres
		71.382 mujeres	108.299 mujeres	89.387 mujeres	2'242.756 mujeres
PEA / Población Total¹	Porcentaje	2,8%	4,0%	3,3%	-
Actividad principal¹	Porcentaje	Agricultura (30,5)	Oficiales, operarios y artesanos (21,8)	Agricultura (33,3)	Ocupaciones elementales (16,5)
Tasa de asistencia neta al sistema educativo¹	Porcentaje	15-17 años (75,4)	15-17 años (79,1)	15-17 años (77,8)	15-17 años (75,5)
		5-14 años (94,2)	5-14 años (96,0)	5-14 años (95,0)	5-14 años (94,2)
Tasa de analfabetismo¹	Porcentaje	13,6	7,5	13,5	6,8
Promedio de años de escolaridad¹	Años	7,7	9,0	8,1	9,6
Tenencia de vivienda¹	Porcentaje	Propia y pagada (57,1)	Propia y pagada (52,3)	Propia y pagada (59,2)	Propia y pagada (46,9)
		Arrendada (14,2)	Arrendada (19,0)	Arrendada (15,3)	Arrendada (21,4)

Combustible para cocinar ¹	Porcentaje	Gas (77,3)	Gas (87,4)	Gas (70,9)	Gas (91,0)
		Leña/carbón (21,7)	Leña/carbón (11,4)	Leña/carbón (28,0)	Leña/carbón (6,8)
Analfabetismo digital ¹	Porcentaje	41,2	32,5	42,1	29,4
Pobreza por NBI ¹	Porcentaje	75,1	57,0	66,5	60,1
Ingreso laboral promedio ²	Dólares	319,0	351,4	283,2	384,4
Tasa de desempleo ³	Porcentaje	0,7	1,8	1,5	3,1
Tasa de subempleo bruta ³	Porcentaje	70,6	62,9	75,8	51,4

Fuente: INEC, (2010). **Censo Nacional de Población y Vivienda**¹
INEC, (2011). **Encuesta Urbana de Empleo y Desempleo**²
INEC, (2012). **Encuesta Urbana de Empleo y Desempleo**³

Elaboración: Santiago Viteri

Índice de Riqueza

En esta sección de la investigación se explicará el proceso para la elaboración del índice de riqueza o también llamado de activos económicos. En primer lugar se muestra el marco metodológico de la encuesta, la estructura del índice y la identificación de las variables/preguntas a ser usadas para la estimación de los subíndices que componen el índice final. En segundo lugar se mostrará la metodología de cálculo de los índices provinciales por etapas, las cuales son: revisión y análisis de la matriz de correlaciones, selección de factores, análisis de la matriz factorial y cálculo de las puntuaciones factoriales. Finalmente, se elaborará el Índice de Riqueza relativa el cual permitirá dividir a la población por quintiles de las provincias de Cotopaxi, Tungurahua y Chimborazo.

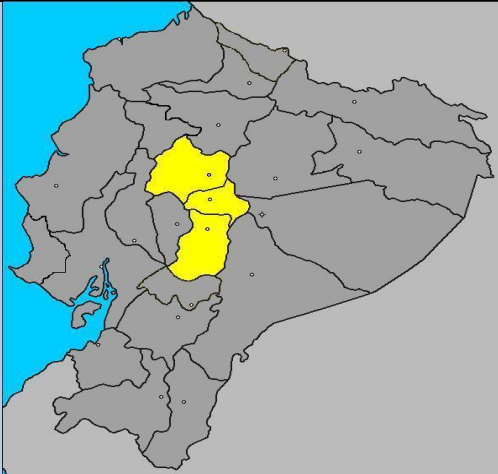
Marco Metodológico de la encuesta

Para dar inicio a este índice, cabe señalar que la encuesta a usarse fue elaborada por el equipo del Centro Internacional de la Papa (CIP) del Perú, y luego revisada por OfiAgro en varias reuniones mantenidas en el Ecuador. Este instrumento estadístico se basó en el Cuadro de Indicadores del Proyecto IssAndes y consta de la siguiente división¹⁸:

- Datos Generales de la Entrevista.
- Datos del Productor.
- Personas y Características del Hogar.
- Sistema Productivo.
- Producción y Distribución de Cultivos Específicos.
- Área, Producción y Distribución de las Variedades de Papa.
- Relaciones Comerciales de la Papa.
- Problemas en la Producción de Papa.
- Acceso a Información.
- Capacitación y Conocimientos para la Seguridad Alimentaria en el año 2011.
- Participación en Organizaciones/Asociaciones, Redes Sociales.
- Aspectos de la Vivienda.
- Equipos y Herramientas del Trabajo en Campo.
- Crianza de Animales.
- Aspectos del Ingreso Familiar.
- Aspecto del Gasto Familiar.
- Género

¹⁸ Para la presente investigación, tan solo se analizarán los aspectos de la vivienda y la crianza de animales

Cuadro 1: Ficha Técnica de la Metodología utilizada para el desarrollo del Informe de Línea Base Productiva

METODOLOGÍA:	Investigación Directa
Instrumento 1:	Encuesta para Levantamiento de Información
Fecha de Aplicación:	Septiembre y Octubre de 2012
Ubicación Geográfica:	Provincias: Cotopaxi, Tungurahua y Chimborazo
	
Tamaño de la Muestra:	351 encuestas
Métodos:	Cuantitativos. Encuestas personales a familias beneficiarias del Proyecto IssAndes

Fuente y Elaboración: OFIAGRO

Para el diseño de la muestra es importante recalcar que ésta se realizó a todas las familias beneficiarias del proyecto que cumplan dos requisitos básicos: contar con un niño menor de tres años en su estructura familiar y tener en su sistema productivo papa para autoconsumo o venta. La determinación de la muestra se basó en los datos de los socios de campo del proyecto¹⁹ y los trabajos nutricionales previos realizado por Escuela Superior Politécnica de Chimborazo (ESPOCH) en Lima-Perú, que arrojó como resultado una muestra de 150 encuestas en la provincia de Chimborazo, 115 en Tungurahua y 86 en Cotopaxi.

Este particular es una de las limitantes de la investigación, debido a que no se cuenta con una muestra homologa a nivel provincial y la muestra se encuentra sesgada en función de las necesidades nutricionales-productivas del proyecto. Como se mencionó en la delimitación del problema, este trabajo abarca 9 cantones en las tres provincias y 18 parroquias rurales; dando como resultado un total de 351 familias encuestadas.

¹⁹ Los socios de campo del Proyecto IssAndes son Visión Mundial (VM) y Estrategia Acción Nutrición (EAN).

Estructura del índice

En el marco de la presente investigación, se propone que el índice de riqueza de los hogares (IRH) se construya sobre la base de tres elementos denominados subíndices:

- El subíndice de bienes del hogar (SIBH)
- El subíndice de animales domésticos (SIAD)
- El subíndice de herramientas y equipos de trabajo (SIE).

Matemáticamente el IRH será el promedio de los tres subíndices propuestos.

$$IRH = \frac{SIBH + SIAD + SIE}{3}$$

Las variables que se incluirán en la estimación de cada uno de los subíndices corresponden a los datos recogidos sobre tenencia de activos en la encuesta de línea base productiva del proyecto IssAndes (2012). Cabe señalar que uno de los supuestos más fuertes para este cálculo es la no atención en la cantidad o calidad del activo, tan solo se analizará la tenencia o propiedad de éstos, lo que muestra otra de las limitantes de este trabajo.

Debido a que se busca la comparabilidad de las estimaciones entre las zonas mencionadas, se usarán variables que faculten la elaboración del índice de riqueza de los hogares. Así, en la construcción del subíndice de bienes del hogar (SIBH) se emplearán las siguientes preguntas, las mismas que se resumen en la Tabla N° 2:

Tabla N° 2
Preguntas sobre la tenencia de bienes en el hogar

¿Cuenta con alguno de los siguientes activos en su casa?	0= No 1= Si	¿Cuántos [.....]?
Radio		
Televisor		
Teléfono celular		
Refrigerador / Nevera		
Computadora		
Cocina		
Auto		

Fuente: OFIAGRO, (2012). **Línea Base Productiva**

Elaboración: Santiago Viteri

Para el caso del subíndice de animales domésticos (SIAD) se usarán las siguientes preguntas:

Tabla N° 3
Preguntas sobre la tenencia de animales domésticos

¿Tiene los siguientes animales de crianza o de trabajo.....?	0= No 1= Si	¿Cuántos [.....]?
Vaca		
Oveja		
Cordero		

Gallina		
Pollo		
Cuy		
Burro		
Cerdo		

Fuente: OFIAGRO, (2012). **Línea Base Productiva**

Elaboración: Santiago Viteri

Finalmente, la Tabla N° 4, muestra las variables usadas para el caso del subíndice de herramientas y equipos de trabajo (SIE):

Tabla N° 4
Preguntas sobre el acceso a servicios básicos

¿Tiene los siguientes equipos o herramientas de trabajo?	0= No 1= Si	¿Cuántas [.....]?
Arado de madera (Yunta)		
Azadón		
Bomba de mochila		
Pico		
Pala		
Propiedades		

Fuente: OFIAGRO, (2012). **Línea Base Productiva**

Elaboración: Santiago Viteri

Metodología de cálculo del índice

Teniendo en cuenta la estructura del índice, los datos disponibles y adaptando la metodología de Filmer y Pritchett (2001), el procedimiento para estimar el índice de riqueza de los hogares de los sectores rurales de las provincias de Cotopaxi, Tungurahua y Chimborazo, se organiza en cuatro etapas secuenciales:

- 1ª Etapa. Estimación del subíndice de bienes del hogar
- 2ª Etapa. Estimación del subíndice de animales domésticos
- 3ª Etapa. Estimación del subíndice de herramientas y equipos de trabajo
- 4ª Etapa. Estimación del índice de riqueza del hogar

Subíndice de Bienes del Hogar (SIBH)

El subíndice de bienes de los hogares que se estimará en esta parte de la investigación, se basará en la cantidad de tenencia de siete activos de las familias entrevistadas en el sector rural de las provincias de Cotopaxi, Tungurahua y Chimborazo. Los mencionados artefactos son: radio, televisión, teléfono celular, refrigeradora, computadora, cocina y auto.

Revisión y análisis de la Matriz de Correlaciones

La matriz de correlaciones proporciona los coeficientes de correlación de Pearson entre cada par de variables. Con el método de extracción de componentes principales, la matriz de correlaciones se autodescompone en sus autovalores y autovectores para alcanzar la solución factorial.

Previo a este proceso se comprueba la existencia de inter-correlaciones en la matriz de correlaciones, para esto se realiza una prueba inferencial llamada Test de Esfericidad de Bartlett, cuya hipótesis nula es que la matriz de correlaciones es una matriz identidad, además la Medida de adecuación muestral Kaiser-Meyer-Olkin (KMO).

Tabla N° 5
KMO y prueba de Bartlett del SIBH de la provincia de Cotopaxi

Medida de adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin.		0,660
Prueba de esfericidad de Bartlett	Chi-cuadrado aproximado	61,549
	gl	21
	<i>Sig.</i>	0,000

Fuente: OFIAGRO, (2012). **Línea Base Productiva**

Elaboración: Santiago Viteri

La Tabla N° 6 muestra el valor de $KMO=0,660 > 0,500$, lo cual es bueno, además el determinante es casi 0 y la prueba de Bartlett tiene una significancia $=0,000 < 0,050$ que permite rechazar la hipótesis de matriz identidad; este procedimiento se realizó, ya que si una matriz de correlaciones es próxima a una matriz identidad, el análisis factorial conducirá a resultados deficientes y poco efectivos.

Tabla N° 6
Matriz de Correlaciones del SIBH de la provincia de Cotopaxi

	RADIO	TV	CELULAR	REFRIGERADORA	COMPUTADORA	COCINA	AUTO
RADIO	1,000						
TV	0,249*	1,000					
CELULAR	0,065	0,262*	1,000				
REFRIGERADORA	0,068	0,195	0,276*	1,000			
COMPUTADORA	-0,009	0,134	0,405**	0,247*	1,000		
COCINA	0,182	0,124	0,183	-0,041	0,068	1,000	
AUTO	-0,103	0,050	0,387**	0,078	0,341**	0,065	1,000

** La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral)

* La correlación es significante al nivel 0,05 (bilateral)

Fuente: OFIAGRO, (2012). **Línea Base Productiva**

Elaboración: Santiago Viteri

La comprobación de la matriz de correlaciones del SIBH de la provincia de Tungurahua refleja que el valor de $KMO=0,744$ es apropiado para el análisis, debido a que es superior a 0,500, sumado a esto la prueba de Bartlett tiene una significancia $=0,000$ menor a 0,050 con lo cual esta matriz es diferente a una identidad.

Tabla N° 7
KMO y prueba de Bartlett del SIBH de la provincia de Tungurahua

Medida de adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin.	0,744	
Prueba de esfericidad de Bartlett	Chi-cuadrado aproximado	129,352
	gl	21
	Sig.	0,000

Fuente: OFIAGRO, (2012). **Línea Base Productiva**

Elaboración: Santiago Viteri

Tabla N° 8
Matriz de Correlaciones del SIBH de la provincia de Tungurahua

	RADIO	TV	CELULAR	REFRIGERADORA	COMPUTADORA	COCINA	AUTO
RADIO	1,000						
TV	0,243**	1,000					
CELULAR	0,185*	0,484**	1,000				
REFRIGERADORA	0,162	0,358**	0,241**	1,000			
COMPUTADORA	0,206*	0,457**	0,293**	0,297**	1,000		
COCINA	0,114	0,347**	0,214*	0,254**	0,170	1,000	
AUTO	0,106	0,207*	0,332**	0,381**	0,274**	0,114	1,000

** La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral)

* La correlación es significante al nivel 0,05 (bilateral)

Fuente: OFIAGRO, (2012). **Línea Base Productiva**

Elaboración: Santiago Viteri

Como se puede observar en la Tabla N° 8, existen varias correlaciones significativas en la tenencia de activos de la zona rural tungurahuesa, tales como: el televisor con el celular, radio, la cocina, la computadora, la refrigeradora y el auto; además correlaciones significantes al nivel 0,05 entre el celular y la cocina.

Tabla N° 9
KMO y prueba de Bartlett del SIBH de la provincia de Chimborazo

Medida de adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin.	0,630	
Prueba de esfericidad de Bartlett	Chi-cuadrado aproximado	74,870
	gl	21
	Sig.	0,000

Fuente: OFIAGRO, (2012). **Línea Base Productiva**

Elaboración: Santiago Viteri

La prueba KMO nos permite determinar la correlación existente entre las variables analizadas, tales como: televisión, radio, celular, refrigeradora, computadora, cocina y auto, una vez eliminada la influencia que las restantes variables ejercen sobre estas. El valor de KMO=0,630 presenta un grado de correlación medio, y habría aceptación media en este caso. Sin embargo, la prueba de Bartlett tiene una significancia=0,000 < 0,050 con lo cual esta matriz no es una identidad.

Tabla N° 10
Matriz de Correlaciones del SIBH de la provincia de Chimborazo

	RADIO	TV	CELULAR	REFRIGERADORA	COMPUTADORA	COCINA	AUTO
RADIO	1,000						
TV	0,111	1,000					
CELULAR	0,167*	0,215**	1,000				
REFRIGERADORA	-0,044	0,172*	0,145	1,000			
COMPUTADORA	0,049	0,061	0,063	-0,024	1,000		
COCINA	0,348**	0,337**	0,172*	0,094	0,043	1,000	
AUTO	0,077	0,250**	0,217**	0,161*	0,155	0,104	1,000

** La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral)

* La correlación es significante al nivel 0,05 (bilateral)

Fuente: OFIAGRO, (2012). **Línea Base Productiva**

Elaboración: Santiago Viteri

Selección de factores

Tal como lo afirma Filmer y Pritchett (2001) en su estimación de los efectos de riqueza sin datos de gasto en los estados de la India, el Análisis de Componentes Principales permite obtener ponderaciones en la estimación de un índice de activos. Como parte de la metodología planteada teóricamente, se toma el primer factor o componente principal, que recoge la mayor variabilidad de los cambios originales y en la cual se basa el índice de riqueza propuesto. Para este trabajo el primer componente principal recoge el 29,30% en Cotopaxi (Tabla N° 11), el 37,38% en Tungurahua (Tabla N° 12) y el 27,20% en Chimborazo (Tabla N° 13).

Es importante señalar que la cantidad recogida en el primer componente es relativamente escasa, lo cual refleja otra restricción en este cálculo. Sin embargo, los valores calculados en las diferentes pruebas de análisis factorial (Medida de adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin Y prueba de esfericidad de Bartlett) cumplen las condiciones básicas para el desarrollo de este trabajo.

Tabla N° 11
Varianza total explicada del SIBH de la provincia de Cotopaxi

Componente	Auto valores iniciales			Sumas de las saturaciones al cuadrado de la extracción		
	Total	% de la varianza	% acumulado	Total	% de la varianza	% acumulado
1	2,051	29,298	29,298	2,051	29,298	29,298
2	1,326	18,949	48,247			
3	1,044	14,913	63,159			
4	,748	10,680	73,839			
5	,702	10,034	83,873			
6	,614	8,773	92,646			
7	,515	7,354	100,000			

Fuente: OFIAGRO, (2012). **Línea Base Productiva**

Elaboración: Santiago Viteri

Tabla N° 12
Varianza total explicada del SIBH de la provincia de Tungurahua

Componente	Autovalores iniciales			Sumas de las saturaciones al cuadrado de la extracción		
	Total	% de la varianza	% acumulado	Total	% de la varianza	% acumulado
1	2,616	37,376	37,376	2,616	37,376	37,376
2	,965	13,779	51,155			
3	,906	12,938	64,093			
4	,803	11,478	75,571			
5	,728	10,402	85,973			
6	,582	8,310	94,282			
7	,400	5,718	100,000			

Fuente: OFIAGRO, (2012). **Línea Base Productiva**
Elaboración: Santiago Viteri

Tabla N° 13
Varianza total explicada del SIBH de la provincia de Chimborazo

Componente	Auto valores iniciales			Sumas de las saturaciones al cuadrado de la extracción		
	Total	% de la varianza	% acumulado	Total	% de la varianza	% acumulado
1	1,905	27,208	27,208	1,905	27,208	27,208
2	1,160	16,574	43,782	1,160	16,574	43,782
3	1,046	14,942	58,724	1,046	14,942	58,724
4	0,841	12,014	70,737			
5	0,775	11,067	81,804			
6	0,727	10,384	92,188			
7	0,547	7,812	100,000			

Fuente: OFIAGRO, (2012). **Línea Base Productiva**
Elaboración: Santiago Viteri

Análisis de la Matriz Factorial

A partir de la selección de los componentes principales, estos se representan en forma de matriz. Cada elemento representa los coeficientes factoriales de las variables (las correlaciones entre las variables y los componentes principales). La matriz tendrá tantas columnas como componentes principales escogidos y tantas filas como variables.

Para el índice de riqueza que se plantea en esta investigación se presentan los componentes calculados por el programa SPSS, pero, como ya se ha señalado el que centrará nuestra atención es el primer componente principal (pese a no tener niveles altos de varianza total explicada). También es importante aclarar que estos coeficientes son cargas factoriales²⁰ de cada variable, no son las ponderaciones que se utilizan para calcular el índice. Los coeficientes que se utilizan para calcular el índice provienen de otra matriz, denominada matriz de coeficientes para el

²⁰ Las cargas factoriales son las correlaciones entre los factores y las variables, las cuales sirven para juzgar la efectividad del modelo factorial en relación a las variables originales; además se pueden definir como los coeficientes básicos para determinación contenido conceptual de los factores en análisis exploratorio (Mahía, 2002).

cálculo de las puntuaciones en las componentes, la cual será sujeta a análisis en líneas posteriores.

Los coeficientes que se presentan a continuación sirven para calcular las puntuaciones en las componentes encontradas, es decir, provienen solamente de la división de la carga factorial entre cada auto valor original correspondiente (Ver Tabla N° 14).

Tabla N° 14
Matriz de componentes de los bienes del hogar de las provincias

	Componente/Provincia		
	1	1	1
	Cotopaxi	Tungurahua	Chimborazo
RADIO	0,184	0,412	0,481
TV	0,485	0,769	0,670
CELULAR	0,795	0,673	0,574
REFRIGERADORA	0,505	0,642	0,354
COMPUTADORA	0,692	0,657	0,225
COCINA	0,288	0,493	0,653
AUTO	0,578	0,561	0,541

Fuente: OFIAGRO, (2012). **Línea Base Productiva**

Elaboración: Santiago Viteri

Cálculo de Puntuaciones

Son las puntuaciones que tienen los componentes principales para cada caso, es importante recalcar que las puntuaciones a ser tomadas en cuenta corresponden al primer componente, pues estos valores constituyen el índice de riqueza para cada hogar.

La estimación de este subíndice de riqueza relativa para el hogar “i” (basada en el primer componente principal), formalmente, es la combinación lineal:

$$SIBH_i = \alpha_1 \left(\frac{x_{i1} - \bar{x}_1}{s_1} \right) + \alpha_2 \left(\frac{x_{i2} - \bar{x}_2}{s_2} \right) + \dots + \alpha_k \left(\frac{x_{ik} - \bar{x}_k}{s_k} \right)$$

Donde, \bar{x}_k , s_k , son la media, la desviación estándar y la ponderación para el activo. Por definición, la variable del primer componente principal para los hogares de cada provincia analizada tiene una media=0 y una varianza= λ , que corresponde al valor eigenvalue o también llamado propio, el cual es la cifra más alta de la matriz de correlación de los activos del hogar en análisis. Estos valores pueden tener signos positivos o negativos, en función del activo.

Mediante el cálculo en el SPSS, obtenemos la matriz de coeficientes para el cálculo de las puntuaciones en las componentes. La primera columna (del primer componente), nos brinda las ponderaciones para cada variable, y es la que se utiliza para calcular el subíndice. Este programa informático ya genera de manera automática este cálculo y lo hace como una variable más, para este caso será denominada SIBH (subíndice de bienes del hogar). El siguiente grupo de tablas muestran el índice de riqueza o primer componente principal para los primeros 10 casos de cada provincia²¹:

Tabla N° 15
Subíndice de Bienes del Hogar para los primeros diez casos de la provincia de Cotopaxi

N° de caso	SIBH
1	-0,61293
2	0,70070
3	0,30334
4	-0,02666
5	0,07421
6	-2,27583
7	-0,02666
8	0,98227
9	0,16949
10	-1,43939

Fuente: OFIAGRO, (2012). **Línea Base Productiva**

Elaboración: Santiago Viteri

Tabla N° 16
Subíndice de Bienes del Hogar para los primeros diez casos de la provincia de Tungurahua

N° de caso	SIBH
1	1,53594
2	2,08420
3	-1,07375
4	-0,79125
5	0,91779
6	1,18355
7	-0,23747
8	0,72742
9	-1,09862
10	0,28303

Fuente: OFIAGRO, (2012). **Línea Base Productiva**

Elaboración: Santiago Viteri

²¹ Las tablas completas del subíndice de bienes del hogar para cada caso analizado por provincia se puede visualizar en el Anexo A.

Tabla N° 17
Subíndice de Bienes del Hogar para los primeros diez casos de la provincia de Chimborazo

N° de caso	SIBH
1	1,97503
2	0,63871
3	1,93968
4	-0,69930
5	-0,43430
6	0,78214
7	1,32182
8	-1,34706
9	-0,43430
10	0,13438

Fuente: OFIAGRO, (2012). **Línea Base Productiva**
Elaboración: Santiago Viteri

Presentación de Resultados

Finalmente, en función del subíndice de bienes del hogar obtenido se procede con el ordenamiento de los hogares y su distribución desde el 20% en peores condiciones (grupo 1), hasta el 20% en mejor situación-grupo 5 (Ver Tabla N° 18). Según esta distribución, se presentará el subíndice promedio para cada zona de estudio. Es importante señalar que este indicador, por sí solo, no tiene un análisis específico. A este dato se lo debe analizar de manera global con la tenencia de bienes.

Tabla N° 18
Subíndice de Bienes del Hogar por quintiles de población de la provincia de Cotopaxi

SIBH	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4	Grupo 5
	-0,6129	-0,4322	0,0742	0,4797	4,0469

Fuente: OFIAGRO, (2012). **Línea Base Productiva**
Elaboración: Santiago Viteri

Tabla N° 19
Porcentaje de hogares que poseen activos domésticos de la población de la provincia de Cotopaxi

Activos	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4	Grupo 5
RADIO	40,0%	60,9%	61,1%	54,5%	68,4%
TV	40,0%	100%	94,0%	91,0%	95,7%
CELULAR	20,0%	91,0%	83,0%	100,0%	95,0%
REFRIGERADORA	13,3%	0,0%	100,0%	30,8%	82,6%
COMPUTADORA	0,0%	0,0%	0,0%	7,7%	52,2%
COCINA	7,0%	4,0%	72,0%	27,0%	74,0%
AUTO	0,0%	0,0%	6,0%	0,0%	68,0%

Fuente: OFIAGRO, (2012). **Línea Base Productiva**
Elaboración: Santiago Viteri

La Tabla N° 19 muestra la diferencia en el subíndice de bienes del hogar promedio entre las personas en condiciones desfavorables y el grupo 3 iguales a 0,50 unidades, aproximadamente. Esta desigualdad puede ser vista mediante un ejemplo de combinación de activos: la población ubicada en la categoría medular en un 100% es dueña de una o más refrigeradoras y un 72% posee una o más cocinas; que tan solo un 13,3% del sector más desfavorecido del área rural de la provincia de Cotopaxi posee refrigeradora y un 7% cocina.

Así mismo, la diferencia entre el grupo medio y las familias en mejor situación (en función del SIBH) es 3,5 unidades aproximadamente; relacionado esta cifra a la tenencia de electrodomésticos, puede ser vista en que el 68% posee auto, 52,2% computadora y 95% celular en el grupo de mejor condición; mientras que en los ubicados en el percentil 60, pese a tener valores similares en la propiedad de celulares (83%), tan solo el 6% posee vehículo y nadie usufructúa una computadora.

Tabla N° 20
Subíndice de Bienes del Hogar por quintiles de población de la provincia de Tungurahua

SIBH	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4	Grupo 5
	-0,7913	-0,4442	0,0450	0,7499	3,3203

Fuente: OFIAGRO, (2012). Línea Base Productiva

Elaboración: Santiago Viteri

Tabla N° 21
Porcentaje de hogares que poseen activos domésticos por quintiles de población de la provincia de Tungurahua

Activos	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4	Grupo 5
RADIO	40,0%	60,6%	74,1%	82,4%	95,7%
TV	60,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
CELULAR	53,3%	75,8%	81,5%	94,1%	100,0%
REFRIGERADORA	6,7%	6,1%	81,5%	70,6%	100,0%
COMPUTADORA	0,0%	0,0%	0,0%	29,4%	43,5%
COCINA	40,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
AUTO	0,0%	0,0%	3,7%	47,1%	60,9%

Fuente: OFIAGRO, (2012). Línea Base Productiva

Elaboración: Santiago Viteri

El subíndice de bienes del hogar del sector rural de la provincia de Tungurahua muestra una diferencia de 0,83 unidades entre el grupo 1 y 3 (Ver Tabla N° 20). En otras palabras, esta disparidad se da por la mínima tenencia del primer grupo a bienes como refrigeradora; además de un mayor porcentaje de propiedad de celulares, pese a no ser un bien de lujo. Además la tenencia de televisión en el grupo 3 es del 100%, mientras que la del 1 es de 60%.

En contraste a lo mencionado, la diferencia entre las clasificaciones 3 y el 20% en mejor posición (según el SIBH), se lo puede evidenciar en la tenencia del 100% del grupo 5 de televisor, celular, refrigeradora y cocina; sumado a poseer en un 43,5% computadora y 60,9% auto; divergencias sustentada en la no propiedad de vehículo de los habitantes del sector de rural de Tungurahua y la tendencia en menores porcentajes de artefactos, tales como: celular y refrigeradora en el grupo 3. Es importante señalar que la diferencia en el SIBH de los quintiles señalados es de 3,27 unidades.

Tabla N° 22
Subíndice de Bienes del Hogar por quintiles de población de la provincia de Chimborazo

SIBH	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4	Grupo 5
	-0,6993	-0,4342	0,1343	0,7232	2,7405

Fuente: OFIAGRO, (2012). **Línea Base Productiva**

Elaboración: Santiago Viteri

Tabla N° 23
Porcentaje de hogares que poseen activos domésticos por quintiles de población de la provincia de Chimborazo

Activos	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4	Grupo 5
RADIO	37,5%	58,6%	94,1%	84,0%	93,6%
TV	18,8%	31,0%	5,9%	92,0%	100,0%
CELULAR	21,9%	10,3%	100,0%	96,0%	48,9%
REFRIGERADORA	0,0%	0,0%	5,9%	4,0%	21,3%
COMPUTADORA	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	2,1%
COCINA	12,5%	96,6%	88,2%	96,0%	100,0%
AUTO	0,0%	3,4%	0,0%	20,0%	38,3%

Fuente: OFIAGRO, (2012). **Línea Base Productiva**

Elaboración: Santiago Viteri

Finalmente, la Tabla N° 22 muestra el subíndice de bienes del hogar por grupos de la provincia de Chimborazo, en el cual la diferencia entre el 20% en peores condiciones y el 20% en mejor situación 3,43 unidades. Desigualdad que se la puede ver en la no propiedad de refrigeradora, computadora y auto, sumado a la mínima tenencia de cocina, celular y televisor en el primer grupo; mientras que en quinto grupo, artefactos como cocina, televisión rodean el 100% de posesión.

Subíndice de Animales Domésticos (SIAD)

El subíndice de animales domésticos que se estimará en esta parte de la investigación, se basará en la cantidad de tenencia de siete animales de las familias entrevistadas en el sector rural de las provincias de Cotopaxi, Tungurahua y Chimborazo. Los mencionados animales son: vaca, oveja, gallina, pollo, cuy, burro y cerdo.

Revisión y análisis de la Matriz de Correlaciones

La matriz de correlaciones nos permite observar que variables y en que dimensión se encuentran correlacionadas, esto es un indicador de que el ejercicio proporcionará buenos resultados. Previo a este proceso se comprueba la existencia de inter-correlaciones en la matriz de correlaciones, mediante el Test de Esfericidad de Bartlett, y la medida de adecuación muestral Kaiser-Meyer-Olkin (KMO).

Tabla N° 24
KMO y prueba de Bartlett del SIAD de la provincia de Cotopaxi

Medida de adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin.		0,583
Prueba de esfericidad de Bartlett	Chi-cuadrado aproximado	36,155
	gl	21
	<i>Sig.</i>	0,000

Fuente: OFIAGRO, (2012). Línea Base Productiva

Elaboración: Santiago Viteri

La Tabla N° 24 muestra el valor de $KMO=0,583 > 0,500$, además el determinante es casi 0 y la prueba de Bartlett tiene una significancia $=0,000 < 0,050$ que permite rechazar la hipótesis de matriz identidad.

Tabla N° 25
Matriz de Correlaciones del SIAD de la provincia de Cotopaxi

	VACA	OVEJA	GALLINA	POLLO	CUY	BURRO	CERDO
VACA	1,000						
OVEJA	0,102	1,000					
GALLINA	0,179	0,130	1,000				
POLLO	0,056	-0,031	-0,613**	1,000			
CUY	-0,105	0,205	0,221*	0,396**	1,000		
BURRO	-0,010	0,01	0,072	0,123	0,04	1,000	
CERDO	0,055	0,101	0,089	0,126	0,234*	-0,21	1,000

** La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral)

* La correlación es significante al nivel 0,05 (bilateral)

Fuente: OFIAGRO, (2012). Línea Base Productiva

Elaboración: Santiago Viteri

Como se puede observar en la Tabla N° 25, existen varias correlaciones significativas en la tenencia de animales de crianza o trabajo, tales como: el pollo con el cuy y la gallina; además correlaciones significantes al nivel 0,05 entre el cuy con el cerdo y la gallina.

Tabla N° 26
KMO y prueba de Bartlett del SIAD de la provincia de Tungurahua

Medida de adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin.		0,518
Prueba de esfericidad de Bartlett	Chi-cuadrado aproximado	73,456
	gl	21
	<i>Sig.</i>	0,000

Fuente: OFIAGRO, (2012). Línea Base Productiva

Elaboración: Santiago Viteri

La Tabla N° 26 muestra el valor de $KMO=0,518 > 0,500$, este valor con lleva a un grado de corrección medio (aceptación media); además el determinante es casi 0 y la prueba de Bartlett tiene una significancia= $0,000 < 0,050$ que permite rechazar la hipótesis de matriz identidad. En otras palabras, el análisis es positivo y permite tener resultados apropiados para el cálculo.

Tabla N° 27
Matriz de Correlaciones del SIAD de la provincia de Tungurahua

	VACA	OVEJA	GALLINA	POLLO	CUY	BURRO	CERDO
VACA	1,000						
OVEJA	-0,067	1,000					
GALLINA	0,040	0,186*	1,000				
POLLO	-0,060	-0,012	0,208*	1,000			
CUY	0,029	0,081	0,155	0,057	1,000		
BURRO	0,074	-0,048	0,022	-0,09	0,050	1,000	
CERDO	-0,011	0,259**	0,319**	0,022	0,198*	0,102	1,000

** La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral)

* La correlación es significativa al nivel 0,05 (bilateral)

Fuente: OFIAGRO, (2012). **Línea Base Productiva**

Elaboración: Santiago Viteri

Como se puede observar en la Tabla N° 27, por un lado, existen varias correlaciones significativas en las cantidades de animales que poseen los habitantes de la zona rural tungurahuesa. Se puede observar que esto en la correlación entre la variable cerdo con las ovejas y gallina. Por otro lado, se encuentran correlaciones significantes entre el cuy y el cerdo; sumado a la gallina y el pollo, al nivel 0,05 de significancia bilateral.

Tabla N° 28
KMO y prueba de Bartlett del SIAD de la provincia de Chimborazo

Medida de adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin.		0,547
Prueba de esfericidad de Bartlett	Chi-cuadrado aproximado	73,456
	gl	21
	Sig.	0,000

Fuente: OFIAGRO, (2012). **Línea Base Productiva**

Elaboración: Santiago Viteri

Por un lado, previo a la identificación de la matriz de correlaciones de las variables analizadas para el SIAD, se utiliza la comprobación denominada prueba de adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin. Este cálculo es un valor descriptivo (en una escala de 0 a 1). Se precisa un $KMO > 0,500$ y mientras más cerca de 1 se encuentre refleja mejores resultados. La Tabla N° 28 muestra el valor de $KMO=0,547 > 0,500$.

Por otro lado, para la comprobación de la existencia de inter-correlaciones en la matriz se debe buscar que el determinante de ésta sea diferente 0, para esto se realiza la prueba inferencial llamada Test de Esfericidad de Bartlett, cuya hipótesis nula es que la matriz de correlaciones es una matriz identidad. La significancia= $0,000 < 0,050$ que permite rechazar la hipótesis de matriz identidad y nos ayuda a tener resultados aplicables.

Tabla N° 29
Matriz de Correlaciones del SIAD de la provincia de Chimborazo

	VACA	OVEJA	GALLINA	POLLO	CUY	BURRO	CERDO
VACA	1,000						
OVEJA	0,216**	1,000					
GALLINA	0,127	-0,010	1,000				
POLLO	0,290**	0,275**	-0,010	1,000			
CUY	0,202*	0,045	0,401*	0,033	1,000		
BURRO	0,084	-0,035	0,041	-0,055	-0,05	1,000	
CERDO	0,126	0,672**	-0,004	0,176*	0,133	-0,014	1,000

** La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral)

* La correlación es significante al nivel 0,05 (bilateral)

Fuente: OFIAGRO, (2012). **Línea Base Productiva**

Elaboración: Santiago Viteri

Selección de factores

Siguiendo la metodología propuesta, se toma el primer factor o componente principal, que recoge la mayor variabilidad de la variabilidad original, y en la cual se basa el subíndice de animales domésticos propuesto. Esta simulación reflejó que el primer componente principal recoge un 28,136% en Cotopaxi (Tabla N° 30); 23,70% en Tungurahua (Tabla N° 31) y 28,26% en Chimborazo (Tabla N° 32); de las variabilidades originales correspondientes.

Es importante señalar que el porcentaje de la varianza del primer componente es bajo en las tres provincias, debido a que los valores KMO son menores que 0,6 reflejando un grado de correlación medio, con aceptación media. Siendo este proceso otra restricción en el Índice de Riqueza de los Hogares a calcularse.

Tabla N° 30
Varianza total explicada del SIAD de la provincia de Cotopaxi

Componente	Auto valores iniciales			Sumas de las saturaciones al cuadrado de la extracción		
	Total	% de la varianza	% acumulado	Total	% de la varianza	% acumulado
1	1,970	28,136	28,136	1,970	28,136	28,136
2	1,155	16,500	44,637			
3	1,114	15,913	60,550			
4	,965	13,784	74,334			
5	,882	12,605	86,939			
6	,599	8,555	95,493			
7	,315	4,507	100,000			

Fuente: OFIAGRO, (2012). **Línea Base Productiva**

Elaboración: Santiago Viteri

Tabla N° 31
Varianza total explicada del SIAD de la provincia de Tungurahua

Componente	Auto valores iniciales			Sumas de las saturaciones al cuadrado de la extracción		
	Total	% de la varianza	% acumulado	Total	% de la varianza	% acumulado
1	1,659	23,701	23,701	1,659	23,701	23,701
2	1,131	16,151	39,852	1,131	16,151	39,852
3	1,060	15,149	55,001	1,060	15,149	55,001
4	,937	13,389	68,390			
5	,887	12,668	81,059			
6	,717	10,249	91,308			

Fuente: OFIAGRO, (2012). **Línea Base Productiva**
Elaboración: Santiago Viteri

Tabla N° 32
Varianza total explicada del SIAD de la provincia de Chimborazo

Componente	Auto valores iniciales			Sumas de las saturaciones al cuadrado de la extracción		
	Total	% de la varianza	% acumulado	Total	% de la varianza	% acumulado
1	1,978	28,262	28,262	1,978	28,262	28,262
2	1,431	20,450	48,711	1,431	20,450	48,711
3	1,040	14,862	63,574	1,040	14,862	63,574
4	0,998	14,258	77,832			
5	0,661	9,446	87,278			
6	0,584	8,349	95,626			

Fuente: OFIAGRO, (2012). **Línea Base Productiva**
Elaboración: Santiago Viteri

Análisis de la Matriz Factorial

Una vez seleccionados los componentes principales, se representan en forma de matriz. La Tabla N° 33 muestra los coeficientes de las tres provincias, los cuales sirven para el cálculo de las puntuaciones en las componentes encontradas, es decir, provienen solamente de la división de la carga factorial entre cada auto valor original correspondiente. Para efectos del índice nos interesa únicamente el primer componente principal.

Tabla N° 33
Matriz de componentes de los animales domésticos del hogar de provincia de Cotopaxi

	Componente/Provincia		
	1	2	3
	Cotopaxi	Tungurahua	Chimborazo
VACA	0,170	-0,012	0,533
OVEJA	0,270	0,535	0,811
GALLINA	0,782	0,712	0,195
POLLO	0,826	0,280	0,535

CUY	0,643	0,487	0,350
CERDO	0,156	0,130	-0,017

Fuente: OFIAGRO, (2012). **Línea Base Productiva**
Elaboración: Santiago Viteri

Cálculo de Puntuaciones

Tomando el procedimiento de cálculo utilizado en la estimación del subíndice de bienes del hogar, la estimación del subíndice de animales domésticos para el hogar “i” (basado en el primer componente principal), se realiza empleando la siguiente fórmula:

$$SIAD_i = \alpha_1 \left(\frac{x_{i1} - \bar{x}_1}{s_1} \right) + \alpha_2 \left(\frac{x_{i2} - \bar{x}_2}{s_2} \right) + \dots + \alpha_k \left(\frac{x_{ik} - \bar{x}_k}{s_k} \right)$$

Donde, \bar{x}_k , s_k , son la media, la desviación estándar y la ponderación para el activo. Recordemos que en estos momentos, el primer componente principal o índice de activos puede tomar valores positivos y negativos.

En el cálculo realizado por el programa informático, se obtiene la matriz de coeficientes para el cálculo de las puntuaciones en las componentes. El SPSS nos expone este cálculo como una variable más para cada hogar analizado. Las Tablas 34-35-36 muestran el subíndice de animales domésticos o primer componente principal para los primeros 10 casos de cada provincia²²:

Tabla N° 34
Subíndice de animales domésticos para los primeros diez casos de la provincia de Cotopaxi

N° de caso	SIAD
1	-0,28180
2	1,16095
3	-0,18016
4	-0,20060
5	-0,39883
6	-1,47027
7	-0,20060
8	0,64076
9	0,96382
10	-1,24490

Fuente: OFIAGRO, (2012). **Línea Base Productiva**
Elaboración: Santiago Viteri

²² Las tablas completas del subíndice de animales domésticos para cada caso analizado por provincia se puede visualizar en el Anexo B.

Tabla N°35
Subíndice de animales domésticos para los primeros diez casos de la provincia de Tungurahua

N° de caso	SIAD
1	-0,77150
2	-0,77150
3	-0,77150
4	-0,77150
5	0,29762
6	-0,39056
7	2,31777
8	0,02488
9	-0,77150
10	0,47083

Fuente: OFIAGRO, (2012). **Línea Base Productiva**
Elaboración: Santiago Viteri

Tabla N° 36
Subíndice de animales domésticos para los primeros diez casos de la provincia de Chimborazo

N° de caso	SIAD
1	-0,40741
2	-0,69010
3	-0,18981
4	-0,84116
5	-0,69731
6	-0,86926
7	-0,85352
8	0,96115
9	0,34831
10	-0,61603

Fuente: OFIAGRO, (2012). **Línea Base Productiva**
Elaboración: Santiago Viteri

Presentación de Resultados

Finalmente, con el subíndice de animales domésticos obtenido se procede a seguir la misma metodología del SIBH, es decir, ordenar los hogares en función del SIAD entre las familias en mejores condiciones y lo más desfavorecidos en esta temática; además se presentará el subíndice promedio para cada provincia.

Tabla N° 37
Subíndice de Animales domésticos de la población de la provincia de Cotopaxi

SIAD	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4	Grupo 5
	-0,6160	-0,4314	-0,2006	0,6414	3,8209

Fuente: OFIAGRO, (2012). **Línea Base Productiva**
Elaboración: Santiago Viteri

Tabla N°38
Porcentaje de hogares que poseen animales domésticos de la población de la provincia de Cotopaxi

Activos	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4	Grupo 5
VACA	47,1%	82,4%	41,2%	55,6%	58,8%
OVEJA	29,4%	47,1%	41,2%	38,9%	41,2%
GALLINA	88,2%	82,4%	76,5%	77,8%	82,4%
POLLO	29,4%	64,7%	47,1%	83,3%	58,8%
CUY	82,4%	64,7%	76,5%	88,9%	88,2%
BURRO	17,6%	11,8%	11,8%	11,1%	23,5%
CERDO	64,7%	70,6%	76,5%	72,2%	88,2%

Fuente: OFIAGRO, (2012). Línea Base Productiva
 Elaboración: Santiago Viteri

La diferencia en el subíndice de animales domésticos del hogar entre el 20% en peores condiciones y el grupo correspondiente al grupo 5 es 0,2 aproximadamente (Ver Tabla N° 37). Esta desigualdad puede ser vista en que la población ubicada en el grupo medular en un 47,1% posee pollos para autoconsumo o venta del animal, mientras que en el extracto menor la muestra evidencia hogares en los cuales este animal no forma parte de sus sistemas productivos, o lo hace en niveles bajos. Además el porcentaje de tenencia de animales como: oveja, gallina pollo y cerdo es superior en el sector medio de esta provincia (percentil 60)

Por otro lado, la diferencia evidenciada entre los grupos 3 y 5 es 3,62 unidades; cifra que relacionada a la tenencia de animales se la puede analizar por la tenencia de oveja en un 58,8% en el este último y la menor tenencia de este animal doméstico en el grupo medio; además de porcentajes superiores en la posesión de animales como: vaca, gallina, pollo, cuy burro y cerdo, por ejemplo: en el 20% de la población en mejor condición, la tenencia de cuyes alcanza el 88,2%, contrastado a lo evidenciado en el sector medular, en el cual suma el 76,5%.

Tabla N° 39
Subíndice de Animales domésticos de la población de la provincia de Tungurahua

SIAD	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4	Grupo 5
	-0,7714	-0,6773	0,0288	0,5512	5,0570

Fuente: OFIAGRO, (2012). Línea Base Productiva
 Elaboración: Santiago Viteri

Tabla N°40
Porcentaje de hogares que poseen animales domésticos de la población de la provincia de Tungurahua

Activos	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4	Grupo 5
VACA	26,8%	20,0%	23,8%	36,0%	30,4%
OVEJA	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	39,1%
GALLINA	0,0%	0,0%	28,6%	72,0%	65,2%
POLLO	12,2%	40,0%	28,6%	28,0%	30,4%
CUY	0,0%	100,0%	71,4%	68,0%	87,0%
BURRO	0,0%	0,0%	4,8%	4,0%	8,7%
CERDO	0,0%	0,0%	42,9%	84,0%	87,0%

Fuente: OFIAGRO, (2012). Línea Base Productiva
 Elaboración: Santiago Viteri

La Tabla N° 39 muestra los SIAD calculado para la provincia de Tungurahua. En primer lugar, la diferencia entre el grupo 1 y 2, es de 0,09 unidades. Esto trasferido a la tenencia de animales, se lo resume en que en el segundo grupo aparece la tendencia de cuyes en las familias de esta sección. Realidad que es completamente diferente en el primer grupo, ya que en este, tan solo un 12,2% posee pollos y el animal con mayor tenencia es la vaca, alcanzando un total del 26,8%.

En segundo lugar, la diferencia entre el grupo 2 y 4 representa 1,22 unidades; sustentado en el alto porcentaje de tenencia de cerdo (84%) y gallina (72%) en el penúltimo grupo analizado. Finalmente, la divergencia entre los grupos cinco y uno es de 5,82 unidades, básicamente por una razón puntual: altos porcentajes de propiedad de animales como: cuy, cerdo y gallina, sumado a la diversificación pecuaria de los beneficiarios de la provincia de Tungurahua.

Tabla N° 41
Subíndice de Animales domésticos de la población de la provincia de Chimborazo

SIAD	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4	Grupo 5
	-0,6963	-0,3280	-0,0297	0,5162	7,9079

Fuente: OFIAGRO, (2012). **Línea Base Productiva**

Elaboración: Santiago Viteri

Tabla N° 42
Porcentaje de hogares que poseen animales domésticos de la población de la provincia de Chimborazo

Activos	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4	Grupo 5
VACA	33,3%	63,3%	80,0%	93,3%	90,0%
OVEJA	20,0%	46,7%	80,0%	93,3%	83,3%
GALLINA	20,0%	50,0%	50,0%	60,0%	73,3%
POLLO	0,0%	3,3%	0,0%	20,0%	30,0%
CUY	56,7%	90,0%	83,3%	86,7%	90,0%
BURRO	13,3%	13,3%	26,7%	36,7%	16,7%
CERDO	10,0%	33,3%	63,3%	80,0%	86,7%

Fuente: OFIAGRO, (2012). **Línea Base Productiva**

Elaboración: Santiago Viteri

En el sector rural de la provincia de Chimborazo la diferencia en el subíndice de animales domésticos entre el grupo 1 (familias en la situación más desfavorable en función del SIAD) y el grupo 5, equivale a 8,60 unidades; mientras que la disparidad evidenciada entre el grupo 3 y 5 es de 7,93 (Tabla N° 41).

Al relacionar estas desigualdades con la tenencia de animales domésticos, podemos concluir, por una parte que la primera diferencia se genera por los niveles superiores de propiedad en todos éstos, especialmente en ovejas, cerdos y gallinas. Por otro parte que la segunda diferencia señalada se da por mayor posesión en el grupo 5 de cerdos (86,7%), gallina (73,3%) y pollos (30,0%) y cerdos (86,7%), en comparación al grupo medular de nuestro análisis.

Subíndice de Herramientas y Equipo (SIE)

El subíndice de herramientas y equipo que se estimará en esta sección de la investigación, se basará en la cantidad de propiedades de las familias beneficiarias (casas, granjas, tiendas, entre otras) y varias herramientas de trabajo en el campo, tales como: arado de madera, azadón, bomba de mochila, pico y pala.

Revisión y análisis de la Matriz de Correlaciones

La matriz de correlaciones permite determinar que variables y en que dimensión se encuentran correlacionadas estas. Como paso previo a este ejercicio se analizará las de inter-correlaciones en ésta, mediante el Test de Esfericidad de Bartlett y la medida de adecuación muestral Kaiser-Meyer-Olkin (KMO).

Tabla N° 43
KMO y prueba de Bartlett del SIE de la provincia de Cotopaxi

Medida de adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin.		0,668
Prueba de esfericidad de Bartlett	Chi-cuadrado aproximado	93,980
	gl	15
	<i>Sig.</i>	0,000

Fuente: OFIAGRO, (2012). **Línea Base Productiva**

Elaboración: Santiago Viteri

Se puede observar en la Tabla N° 43, el valor de KMO=0,668, cifra que es mayor a 0,500, lo cual señala un grado de correlación medio, es decir, aceptación media. Por otro lado, la prueba de Bartlett tiene una significancia=0,000 < 0,050 que permite rechazar la hipótesis de matriz identidad y conllevar a resultados medianamente efectivos.

Tabla N° 44
Matriz de Correlaciones del SIE de la provincia de Cotopaxi

	YUNTA	AZADÓN	BOMBA	PICO	PALA	PROPIEDADES
YUNTA	1,000					
AZADÓN	0,121	1,000				
BOMBA	0,007	0,419**	1,000			
PICO	0,036	0,414**	0,193	1,000		
PALA	0,086	0,560**	0,183	0,569**	1,000	
PROPIEDADES	-0,123	0,266**	0,026	0,204	0,269*	1,000

** La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral)

* La correlación es significante al nivel 0,05 (bilateral)

Fuente: OFIAGRO, (2012). **Línea Base Productiva**

Elaboración: Santiago Viteri

La matriz de correlaciones permite determinar que variables y en que dimensión se encuentran correlacionadas estas. Como paso previo a este ejercicio se analizará las de inter-correlaciones en ésta, mediante el Test de Esfericidad de Bartlett y la medida de adecuación muestral Kaiser-Meyer-Olkin (KMO). Se puede observar en la Tabla N° 45 el valor de KMO=0,642, cifra que es mayor a 0,500, lo cual señala un grado de correlación medio, es decir, aceptación media. Por otro lado, la prueba de Bartlett tiene una significancia=0,000 < 0,050 que permite rechazar la hipótesis de matriz identidad y conllevara a resultados medianamente efectivos.

Tabla N° 45
KMO y prueba de Bartlett del SIE de la provincia de Tungurahua

Medida de adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin.		0,642
Prueba de esfericidad de Bartlett	Chi-cuadrado aproximado	173,902
	gl	15
	<i>Sig.</i>	0,000

Fuente: OFIAGRO, (2012). **Línea Base Productiva**

Elaboración: Santiago Viteri

Tabla N° 46
Matriz de Correlaciones del SIE de la provincia de Tungurahua

	YUNTA	AZADÓN	BOMBA	PICO	PALA	PROPIEDADES
YUNTA	1,000					
AZADÓN	0,326**	1,000				
BOMBA	0,552**	0,622**	1,000			
PICO	0,263**	0,358**	0,171	1,000		
PALA	0,231*	0,421**	0,237*	0,533**	1,000	
PROPIEDADES	0,284**	0,027	0,135	0,082	0,046	1,000

** La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral)

* La correlación es significante al nivel 0,05 (bilateral)

Fuente: OFIAGRO, (2012). **Línea Base Productiva**

Elaboración: Santiago Viteri

Antecediendo al análisis de las inter-correlaciones en la matriz se procede a realizar el Test de Esfericidad de Bartlett y la medida de adecuación muestral Kaiser-Meyer-Olkin (KMO). Se puede observar en la Tabla N° 47 el valor de KMO=0,625, valor > 0,500, lo cual señala un grado de correlación medio; sumado a estola prueba de Bartlett tiene una significancia=0,000 que es menor a 0,050, lo cual permite rechazar la hipótesis de matriz identidad y conllevara a resultados medianamente efectivos.

Tabla N° 47
KMO y prueba de Bartlett del SIE de la provincia de Chimborazo

Medida de adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin.		0,625
Prueba de esfericidad de Bartlett	Chi-cuadrado aproximado	132,067
	gl	15
	<i>Sig.</i>	0,000

Fuente: OFIAGRO, (2012). **Línea Base Productiva**

Elaboración: Santiago Viteri

Tabla N° 48
Matriz de Correlaciones del SIE de la provincia de Chimborazo

	YUNTA	AZADÓN	BOMBA	PICO	PALA	PROPIEDADES
YUNTA	1,000					
AZADÓN	0,252**	1,000				
BOMBA	0,219**	0,033	1,000			
PICO	0,206*	0,246**	0,252**	1,000		
PALA	0,167*	0,402**	0,175*	0,625**	1,000	
PROPIEDADES	0,121	0,076	0,061	0,170*	0,132	1,000

** La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral)

* La correlación es significante al nivel 0,05 (bilateral)

Fuente: OFIAGRO, (2012). **Línea Base Productiva**

Elaboración: Santiago Viteri

Selección de factores

El siguiente eslabón en el cálculo del subíndice de la vivienda, es la selección de factores. En este sentido, se toma el primer factor o componente principal, que recoge la mayor variabilidad y en la cual se basa el subíndice propuesto. El resultado evidenciado es que el primer componente principal recoge un 38,99% en Cotopaxi (Tabla N° 49); 42,33% en Tungurahua (Tabla N° 50) y 35,93% en Chimborazo (Tabla N° 51); de las variabilidades originales correspondientes.

Tabla N° 49
Varianza total explicada del SIE de la provincia de Cotopaxi

Componente	Auto valores iniciales			Sumas de las saturaciones al cuadrado de la extracción		
	Total	% de la varianza	% acumulado	Total	% de la varianza	% acumulado
1	2,340	38,999	38,999	2,340	38,999	38,999
2	1,114	18,564	57,563	1,114	18,564	57,563
3	,957	15,949	73,512			
4	,754	12,574	86,086			
5	,487	8,125	94,211			
6	,347	5,789	100,000			

Fuente: OFIAGRO, (2012). **Línea Base Productiva**

Elaboración: Santiago Viteri

Tabla N° 50
Varianza total explicada del SIE de la provincia de Tungurahua

Componente	Auto valores iniciales			Sumas de las saturaciones al cuadrado de la extracción		
	Total	% de la varianza	% acumulado	Total	% de la varianza	% acumulado
1	2,540	42,330	42,330	2,540	42,330	42,330
2	1,176	19,599	61,929	1,176	19,599	61,929
3	,979	16,319	78,248			
4	,580	9,668	87,916			
5	,452	7,540	95,456			
6	,273	4,544	100,000			

Fuente: OFIAGRO, (2012). **Línea Base Productiva**

Elaboración: Santiago Viteri

Tabla N° 51
Varianza total explicada del SIE de la provincia de Chimborazo

Componente	Auto valores iniciales			Sumas de las saturaciones al cuadrado de la extracción		
	Total	% de la varianza	% acumulado	Total	% de la varianza	% acumulado
1	2,156	35,926	35,926	2,156	35,926	35,926
2	1,014	16,904	52,831	1,014	16,904	52,831
3	0,947	15,787	68,617			
4	0,918	15,296	83,913			
5	0,623	10,385	94,298			
6	0,342	5,702	100,000			

Fuente: OFIAGRO, (2012). **Línea Base Productiva**

Elaboración: Santiago Viteri

Análisis de la Matriz Factorial

Una vez seleccionados los componentes principales, estos se representan en forma de matriz; los cuales en pasos posteriores sirven para el cálculo de las puntuaciones en las componentes encontradas. Estos valores provienen solamente de la división de la carga factorial entre cada auto valor original correspondiente. Cabe señalar que para efectos del subíndice interesa únicamente el primer componente principal del trabajo realizado. La Tabla N° 52 muestra estos valores para las variable analizadas en el Subíndice de equipos y herramientas de trabajo.

Tabla N° 52
Matriz de componentes principales

	Componente/Provincia		
	1	2	3
	Cotopaxi	Tungurahua	Chimborazo
YUNTA	0,109	0,689	0,500
AZADÓN	0,822	0,780	0,590
BOMBA	0,485	0,755	0,423
PICO	0,742	0,624	0,790
PALA	0,820	0,657	0,806
PROPIEDAD	0,441	0,260	0,322

Fuente: OFIAGRO, (2012). **Línea Base Productiva**

Elaboración: Santiago Viteri

Cálculo de Puntuaciones

Al igual que en los subíndices calculados, la estimación del subíndice de equipo y herramientas de trabajo en campo, cada familia “i” (basado en el primer componente principal), se realiza en función de la fórmula:

$$SIV_i = \alpha_1 \left(\frac{x_{i1} - \bar{x}_1}{s_1} \right) + \alpha_2 \left(\frac{x_{i2} - \bar{x}_2}{s_2} \right) + \dots + \alpha_k \left(\frac{x_{ik} - \bar{x}_k}{s_k} \right)$$

Donde, \bar{x}_k , s_k , son la media, la desviación estándar y la ponderación para las características descritas. El programa SPSS expone los resultados como una variable más para cada familia analizada. El siguiente grupo de tablas muestran el subíndice de vivienda o primer componente principal para los primeros 10 casos de cada provincia²³:

Tabla N° 53
Subíndice de equipos para los primeros diez casos de la provincia de Cotopaxi

N° de caso	SIE
1	-0,71893
2	0,30292
3	-0,33980
4	0,46374
5	-0,68311
6	-0,50459
7	-0,31167
8	1,85470
9	0,82476
10	-0,33308

Fuente: OFIAGRO, (2012). Línea Base Productiva
Elaboración: Santiago Viteri

Tabla N° 54
Subíndice de equipos para los primeros diez casos de la provincia de Tungurahua

N° de caso	SIE
1	-1,30675
2	-1,15986
3	-1,30675
4	-1,30675
5	0,93180
6	0,60742
7	-0,71918
8	-0,03881
9	-1,30675
10	2,66514

Fuente: OFIAGRO, (2012). Línea Base Productiva
Elaboración: Santiago Viteri

²³ Las tablas completas del subíndice de vivienda para cada caso analizado por provincia se puede visualizar en el Anexo C.

Tabla N° 55
Subíndice de equipos para los primeros diez casos de la provincia de Chimborazo

N° de caso	SIE
1	-0,41272
2	0,50486
3	-1,06903
4	-0,60875
5	1,82984
6	-1,52632
7	-1,20932
8	-0,89231
9	0,50486
10	0,02527

Fuente: OFIAGRO, (2012). **Línea Base Productiva**
Elaboración: Santiago Viteri

Presentación de Resultados

Ya con el subíndice equipos y herramientas de trabajo en campo, se procede a la distribución en función de éste. El 20% en peores condiciones representa el grupo uno, mientras que el 20% de las familias en mejor situación estarán ubicadas en el grupo 5 (Ver Tabla N° 56). Sumada a esta información se presentará el porcentaje de tenencia de estas variables.

Tabla N° 56
Subíndice de Equipos de la provincia de Cotopaxi

SIE	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4	Grupo 5
	-0,7189	-0,3117	0,0709	0,6529	3,9805

Fuente: OFIAGRO, (2012). **Línea Base Productiva**
Elaboración: Santiago Viteri

Tabla N° 57
Porcentaje de hogares en función de la estructura de herramientas y equipos de población de la provincia de Cotopaxi

Activos	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4	Grupo 5
YUNTA	11,1%	3,0%	5,0%	12,5%	18,8%
AZADÓN	88,9%	90,9%	80,0%	75,0%	93,8%
BOMBA	33,3%	33,3%	25,0%	12,5%	43,8%
PICO	77,8%	48,5%	55,0%	50,0%	81,3%
PALA	100,0%	72,7%	75,0%	75,0%	87,5%
PROPIEDAD	88,9%	87,9%	95,0%	75,0%	100,0%

Fuente: OFIAGRO, (2012). **Línea Base Productiva**
Elaboración: Santiago Viteri

La Tabla N°56 permite determinar las diferencias entre la cantidad de herramientas y equipo de trabajo en condición de uso y la tenencia de propiedades o tierra, distribuidos en función del SIE. En este sentido, se puede observar que la diferencia entre el grupo 1 y 5 es de 3,25 unidades; analizando esta cifra en función de las variables investigadas podemos concluir que la tenencia de herramientas de trabajo en el grupo en mejor estado es superior al resto de secciones, exceptuando la pala que tiene un 100% de tenencia en la pala, además los niveles de tenencia de casa, granjas, tierra, u otro bien inmueble es relativamente similar en los cinco grupos analizados.

Tabla N° 58
Subíndice de Equipos de la provincia de Tungurahua

SIE	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4	Grupo 5
	-1,0129	-0,4024	0,1528	0,9114	2,7734

Fuente: OFIAGRO, (2012). **Línea Base Productiva**

Elaboración: Santiago Viteri

Tabla N° 59
Porcentaje de hogares en función de la estructura de herramientas y equipos de población de la provincia de Tungurahua

Activos	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4	Grupo 5
YUNTA	0,0%	4,8%	18,2%	29,2%	6,3%
AZADÓN	72,7%	73,8%	100,0%	95,8%	100,0%
BOMBA	45,5%	21,4%	31,8%	45,8%	37,5%
PICO	27,3%	40,5%	68,2%	75,0%	62,5%
PALA	54,5%	52,4%	86,4%	79,2%	93,8%
PROPIEDAD	100,0%	92,9%	90,9%	100,0%	100,0%

Fuente: OFIAGRO, (2012). **Línea Base Productiva**

Elaboración: Santiago Viteri

La tenencia de propiedades y las diferencias entre la cantidad de herramientas o equipos para el trabajo distribuidos en función del SIE, se encuentran en la Tabla N° 59. Las diferencias entre los grupos señalados se deben a la tenencia de estas variables analizadas. Por ejemplo, el contraste entre el grupo de mejores condiciones (cinco) y el grupo uno es de 3,78 unidades. En otras palabras se puede concluir que la tenencia de herramientas de trabajo en el grupo en mejor estado es superior al resto de secciones, con excepción del arado de hierro (yunta). Al igual que lo evidenciado en la provincia de Cotopaxi los niveles de tenencia de propiedades es relativamente similar en los cinco grupos analizados.

Tabla N° 60
Subíndice de Equipos de la provincia de Chimborazo

SIE	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4	Grupo 5
	-0,8923	-0,3350	0,1878	0,6592	4,5419

Fuente: OFIAGRO, (2012). **Línea Base Productiva**

Elaboración: Santiago Viteri

Tabla N° 61
Porcentaje de hogares en función de la estructura de herramientas y equipos de población de la provincia de Chimborazo

Activos	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4	Grupo 5
YUNTA	7,7%	2,2%	20,9%	26,9%	21,7%
AZADÓN	100,0%	97,8%	95,3%	100,0%	100,0%
BOMBA	0,0%	2,2%	9,3%	3,8%	17,4%
PICO	15,4%	17,8%	48,8%	73,1%	60,9%
PALA	46,2%	53,3%	69,8%	84,6%	87,0%
PROPIEDAD	92,3%	100,0%	97,7%	96,2%	95,7%

Fuente: OFIAGRO, (2012). Línea Base Productiva
 Elaboración: Santiago Viteri

La Tabla N° 57 permite determinar las diferencias entre la cantidad de herramientas y equipo de trabajo en condición de uso y la tenencia de propiedades o tierra, distribuidos en función del SIE. En este sentido, se puede observar que la diferencia entre el grupo 1 y 5 es de 5,43 unidades; analizando esta cifra en función de las variables investigadas podemos concluir que la tenencia de herramientas de trabajo en el grupo en mejor estado es superior al resto de grupos distribuidos. Esta disparidad se la puede ver de mejor manera en la tenencia de arado de madera (yunta) o en el pico o pala, contratándolo con el grupo 1 (más desfavorecido en función del SIE).

Índice de Riqueza de los Hogares

El índice de riqueza para los hogares que se estimará en esta parte de la investigación para el sector rural de las provincias de Cotopaxi, Tungurahua y Chimborazo, se basará en el promedio de los subíndices de bienes del hogar, animales domésticos y vivienda.

$$IRH = \frac{nSIBH + nSIAD + nSIV}{3}$$

En el primero de estos se analizó la posesión de siete artefactos (radio, televisión, teléfono celular, refrigeradora, computadora, cocina y auto), en el segundo se investigó sobre la tenencia de animales de crianza o de trabajo (vaca, oveja, gallina, pollo, cuy, burro y cerdo) y en el tercero se consultó sobre las herramientas o equipos de trabajo y la tenencia de tierra o propiedades (yunta, azadón, bomba de mochila, pico y pala).

Es importante señalar que el procedimiento detallado para la estimación de los subíndices empleando la metodología del Análisis de los Componentes Principales, se lo realizará para cada zona de análisis, es decir, se obtendrán tres índices de riqueza. Además el mencionado índice se lo distribuirá por quintiles de población²⁴.

²⁴ El Índice de Riqueza de los Hogares, de manera detallada para cada sujeto analizado se puede observar en el Anexo D.

Tabla N° 62
Índice de Riqueza de los hogares por quintiles de población de la provincia de Cotopaxi

Cotopaxi	IRH	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4	Grupo 5
	0,4774	-0,5827	-0,3206	-0,0069	0,4977	2,7996

Fuente: OFIAGRO, (2012). **Línea Base Productiva**
Elaboración: Santiago Viteri

La Tabla N° 62 muestra el índice de riqueza del sector rural de la provincia de Cotopaxi, el cual es de 0,47 unidades entre los grupos divididos; en este contexto, la disparidad entre el percentil 80 y el percentil 100 es la más significativa, ya que esta llega a 2,3 unidades.

Tabla N° 63
Porcentaje de hogares que poseen activos de población de la provincia de Cotopaxi

Activos	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4	Grupo 5
Radio	35,3%	64,7%	77,8%	58,8%	52,9%
Tv	58,8%	94,1%	94,4%	94,1%	88,2%
Celular	41,2%	88,2%	83,3%	94,1%	88,2%
Refrigeradora	17,6%	29,4%	33,3%	41,2%	64,7%
Computadora	0,0%	0,0%	5,6%	5,9%	70,6%
Cocina	88,2%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
Auto	0,0%	0,0%	0,0%	29,4%	47,1%
Vaca	41,2%	52,9%	61,1%	82,4%	47,1%
Oveja	17,6%	52,9%	16,7%	64,7%	47,1%
Gallina	76,5%	76,5%	88,9%	88,2%	76,5%
Pollo	29,4%	64,7%	61,1%	76,5%	52,9%
Cuy	82,4%	64,7%	77,8%	88,2%	88,2%
Burro	11,8%	17,6%	11,1%	17,6%	17,6%
Cerdo	58,8%	64,7%	72,2%	88,2%	88,2%
Arado de madera (Yunta)	0,0%	5,9%	5,6%	11,8%	17,6%
Azadón	64,7%	88,2%	94,4%	88,2%	100,0%
Bomba de Mochila	11,8%	11,8%	38,9%	41,2%	52,9%
Pico	29,4%	41,2%	55,6%	76,5%	94,1%
Pala	52,9%	70,6%	88,9%	88,2%	94,1%
Propiedades (tenencia)	82,4%	88,2%	94,4%	88,2%	100,0%

Fuente: OFIAGRO, (2012). **Línea Base Productiva**
Elaboración: Santiago Viteri

El índice de riqueza del sector rural de la provincia de Cotopaxi muestra que la diferencia entre el grupo en condiciones más desfavorables y el que se encuentra en mejor situación es de 3,38 unidades. Esta divergencia se puede notar mediante una combinación de variables analizadas. Por ejemplo: el grupo 5 posee televisor, celular en un 88,2% y automóvil en un 47,1%; el sector pecuario consta de vacas, pollos, cuyes y cerdos en porcentajes superiores al 50%; además el 100% accede a azadón, pico y pala en 94,1% y tenencia de propiedades equivalente al 100%, es decir, todas las personas que se encuentran en este grupo poseen al menos una propiedad a su nombre.

Tabla N° 64
Índice de Riqueza de los hogares por quintiles de población de la provincia de Tungurahua

Tungurahua	IRH	Quintil 1 (más pobre)	Quintil 2	Quintil 3	Quintil 4	Quintil 5 (más rico)
	0,2766	-0,5674	-0,2117	0,0826	0,5570	1,5226

Fuente: OFIAGRO, (2012). Línea Base Productiva

Elaboración: Santiago Viteri

La diferencia en el índice de riqueza relativa por quintiles de población, en promedio suman 0,52 unidades entre la distribución por los grupos planteados por el autor, esta información se encuentra detallada en la Tabla N° 65.

Tabla N° 65
Porcentaje de hogares que poseen activos de población de la provincia de Tungurahua

Activos	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4	Grupo 5
Radio	60,9%	47,8%	82,6%	82,6%	82,6%
Tv	87,0%	91,3%	95,7%	100,0%	100,0%
Celular	69,6%	78,3%	87,0%	78,3%	95,7%
Refrigeradora	17,4%	39,1%	73,9%	65,2%	65,2%
Computadora	0,0%	4,3%	13,0%	26,1%	30,4%
Cocina	73,9%	95,7%	91,3%	100,0%	100,0%
Auto	4,3%	4,3%	21,7%	26,1%	43,5%
Vaca	8,7%	30,4%	43,5%	26,1%	34,8%
Oveja	0,0%	4,3%	4,3%	13,0%	17,4%
Gallina	4,3%	39,1%	34,8%	30,4%	60,9%
Pollo	13,0%	26,1%	26,1%	17,4%	34,8%
Cuy	21,7%	43,5%	52,2%	60,9%	69,6%
Burro	0,0%	0,0%	4,3%	4,3%	8,7%
Cerdo	8,7%	47,8%	39,1%	60,9%	60,9%
Arado de madera (Yunta)	8,7%	8,7%	8,7%	8,7%	26,1%
Azadón	52,2%	87,0%	95,7%	100,0%	100,0%
Bomba de Mochila	13,0%	30,4%	39,1%	34,8%	47,8%
Pico	17,4%	39,1%	56,5%	73,9%	87,0%
Pala	17,4%	56,5%	82,6%	95,7%	100,0%
Propiedades (tenencia)	87,0%	100,0%	95,7%	95,7%	100,0%

Fuente: OFIAGRO, (2012). Línea Base Productiva

Elaboración: Santiago Viteri

El sector rural de la provincia de Tungurahua denota una diferencia de 0,96 unidades en el índice de riqueza relativa, entre el 20% en condiciones desfavorables y 20% en mejores condiciones. Esta cifra por sí sola no influye para el análisis pero equivale al poseer televisor (100%), cocina (100%), computadora (30,4%), auto (43,5%), sistema pecuario completo (vaca, oveja, gallina, pollo, cuy, burro y cerdo), además tener en casi su totalidad equipos y herramientas de trabajo en campo en condiciones de uso (yunta, azadón, bomba de mochila, pico y pala) y poseer en un 100% al menos una propiedad de las familias en este grupo.

Tabla N° 66
Índice de Riqueza de los hogares por quintiles de población de la provincia de Chimborazo

Chimborazo	IRH	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4	Grupo 5
	0,5347	-0,5376	-0,1819	0,1165	0,5653	2,7110

Fuente: OFIAGRO, (2012). Línea Base Productiva

Elaboración: Santiago Viteri

El índice de riqueza relativa del sector rural de la provincia de Chimborazo tiene en promedio una diferencia de 0,81 unidades entre los grupos distribuidos (Ver Tabla N° 66); este valor le convierte a la zona con mayores diferencias evidenciadas entre la población analizada.

Tabla N° 67
Porcentaje de hogares que poseen activos de población de la provincia de Cotopaxi

Activos	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4	Grupo 5
Radio	43,5%	69,0%	83,9%	81,1%	80,0%
Tv	13,0%	51,7%	58,1%	75,7%	73,3%
Celular	21,7%	13,8%	54,8%	64,9%	80,0%
Refrigeradora	0,0%	6,9%	9,7%	10,8%	10,0%
Computadora	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	3,3%
Cocina	34,8%	72,4%	93,5%	94,6%	83,3%
Auto	0,0%	6,9%	12,9%	16,2%	40,0%
Vaca	34,8%	72,4%	80,6%	73,0%	90,0%
Oveja	39,1%	65,5%	61,3%	73,0%	76,7%
Gallina	17,4%	41,4%	61,3%	48,6%	76,7%
Pollo	0,0%	6,9%	9,7%	5,4%	30,0%
Cuy	65,2%	79,3%	74,2%	89,2%	93,3%
Burro	21,7%	17,2%	25,8%	24,3%	16,7%
Cerdo	39,1%	31,0%	48,4%	67,6%	80,0%
Arado de madera (Yunta)	4,3%	10,3%	19,4%	13,5%	26,7%
Azadón	91,3%	96,6%	100,0%	100,0%	100,0%
Bomba de Mochila	0,0%	10,3%	3,2%	5,4%	13,3%
Pico	4,3%	27,6%	32,3%	59,5%	76,7%
Pala	30,4%	48,3%	64,5%	83,8%	100,0%
Propiedades (tenencia)	100,0%	93,1%	96,8%	97,3%	100,0%

Fuente: OFIAGRO, (2012). Línea Base Productiva

Elaboración: Santiago Viteri

Como se mencionó en líneas anteriores este territorio muestra las diferencias más altas, en comparación con Tungurahua y Cotopaxi. En sustento a esto se puede observar que la disparidad entre el primer grupo y el último es de 3,24 unidades; reflejado en que el 20% en mejores condiciones (grupo 5) posee computadora (3,3%), radio (80%), televisión (73,3%), celular (80%) y cocina (83,3%), además de un sistema pecuario con animales de crianza y de trabajo en altos porcentajes y equipos y herramientas de trabajo en todos los casos (arado de madera, bomba de mochila, pico y pala) con altos porcentajes de tenencia. Sumado a esto se puede observar que en promedio todos los beneficiarios de la provincia de Chimborazo poseen al menos una propiedad o bien inmueble a su nombre, tales como: casa, tiendas, granjas, entre otras.

Es importante señalar que los índices de riqueza calculados se encuentran en función de la cantidad en la tenencia y acceso de las variables analizadas en los subíndices e índice final; es por esto que no se puede asignar una unidad específica al Índice de Riqueza de los Hogares, más bien este dato sirve para relacionarlo con el porcentaje de bienes de hogar, animales domésticos, herramientas de trabajo en campo y tenencia de la tierra. Además, intenta reducir la ausencia de información o negatividad en la respuesta con incógnitas diferentes al gasto o ingreso de las familias rurales de la sierra centro ecuatoriana.

Para concluir, es necesario señalar que cada factor (televisor, cocina, vaca, cuy, yunta, pico, pala, propiedad, etc.) puede tener un análisis en particular, que permita identificar las diferencias en la tenencia y el acceso, pero, eso no es parte sustancial de la presente investigación.

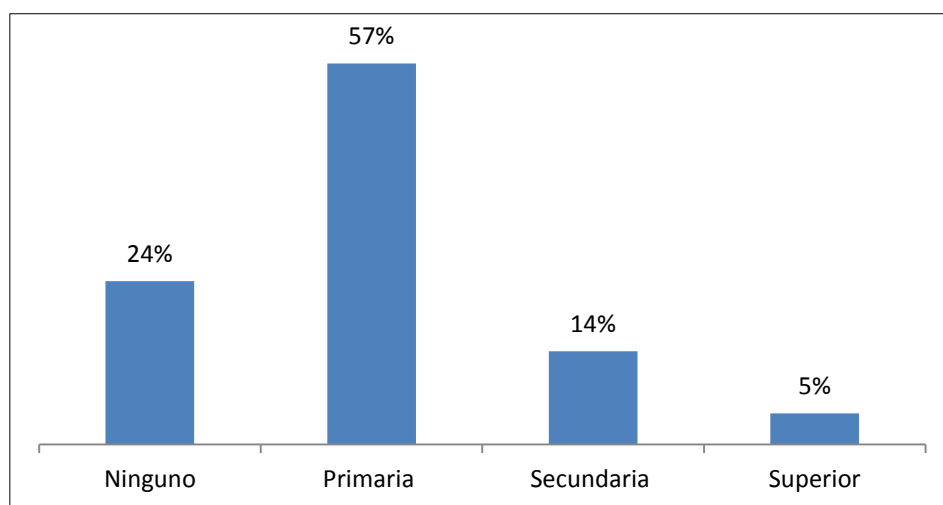
Importancia del Índice de Riqueza

En este apartado final de la investigación se evaluará los niveles educativos, cantidad de miembros de la familia, estado civil y edad de jefes de los hogares; con el índice de riqueza distribuido por quintiles de población para el sector rural de Cotopaxi, Tungurahua y Chimborazo. En este contexto, se iniciará con la determinación de los niveles de escolaridad de los jefes de familia de las zonas ya señaladas. Seguido de la división de las familias en función del índice de riqueza distribuido por quintiles de población; para finalizar con el cruce de los factores señalados. Finalmente, se realizará una aplicación práctica del IRH, en el cual bajo algunos supuestos se podrá identificar en qué grupo se acumula la mayor cantidad de personas encuestadas.

Niveles educativos

El nivel educativo de los jefes de hogar de las familias analizadas presenta una estructura relativamente similar entre las provincias estudiadas. Este comportamiento señala que el nivel educativo primario es la instrucción máxima a la que acceden las personas del área rural. Cabe señalar que el nivel universitario o superior es casi nulo en este sector de la población. A continuación se presentarán los niveles de instrucción por provincia, en los cuales se podrá corroborar lo antes mencionado.

Gráfico N° 11
Nivel educativo de jefes de hogar de la provincia de Cotopaxi



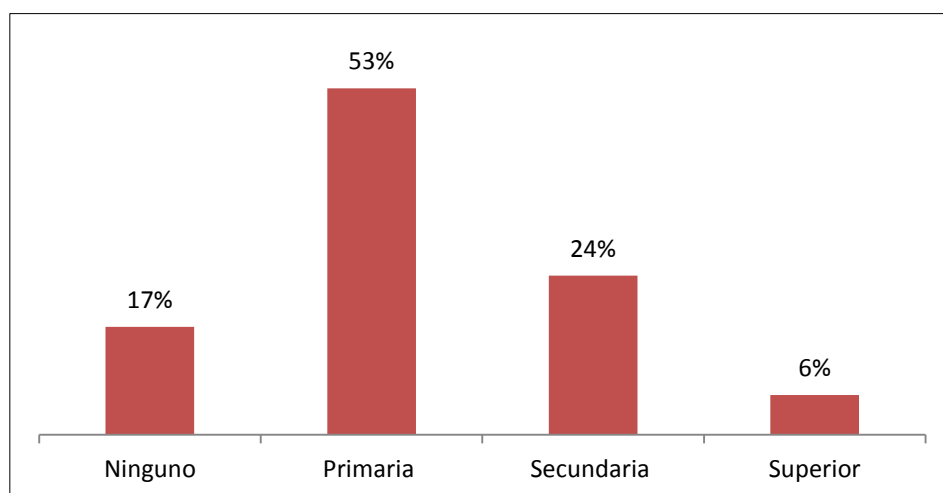
Fuente: OFIAGRO, (2012). **Línea Base Productiva**

Elaboración: Santiago Viteri

El resultado sobre el nivel de instrucción completado por los jefes de hogar de la provincia de Cotopaxi muestra que un 57% de los informantes culminaron únicamente el nivel primario. Por otro lado, un 14% mencionó que su nivel educativo más alto es la secundaria, y tan solo un 5% alcanzan el nivel superior, además el 24% mencionó que no tiene ningún nivel de instrucción (Ver Gráfico N° 11). Este resultado guarda similitud con lo evidenciado en el Censo de Población y Vivienda (2010), en el cual el promedio de años de escolaridad en el sector rural es

de 6.2. Esta realidad no se encuentra distante de lo evidenciado en Tungurahua, el siguiente gráfico da cuenta de esto:

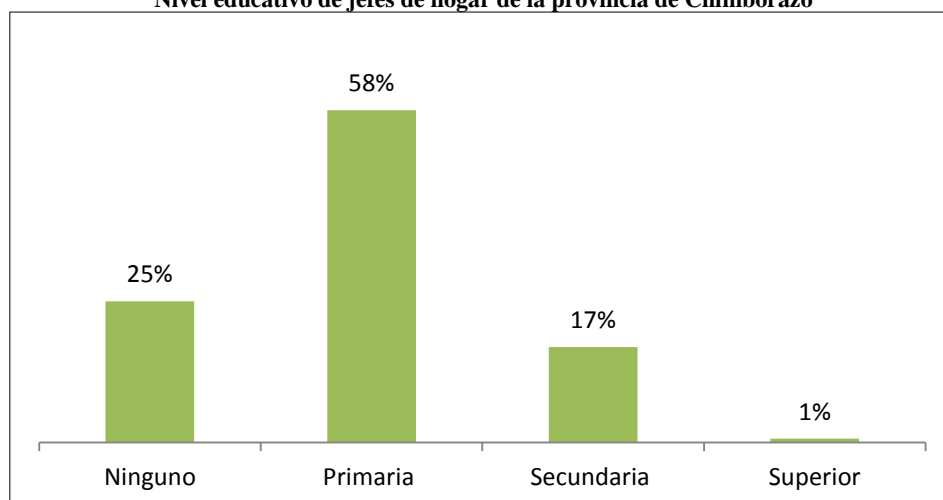
Gráfico N° 12
Nivel educativo de jefes de hogar de la provincia de Tungurahua



Fuente: OFIAGRO, (2012). **Línea Base Productiva**
Elaboración: Santiago Viteri

El Gráfico N° 12 muestran que el nivel de instrucción primaria es el que mayor porcentaje evidencia en el sector rural de la provincia de Tungurahua, alcanzando el 53% de los jefes de hogar entrevistados. Este resultado se encuentra sustentado en lo evidenciado en el Censo de Población y Vivienda (2010), en el cual el promedio de años de escolaridad en esta parte de la economía es de 7,2. Cabe señalar que este territorio tiene el mayor porcentaje de entrevistados con educación secundaria (24%). Sin embargo, quienes no poseen instrucción suman el 17% del total.

Gráfico N° 13
Nivel educativo de jefes de hogar de la provincia de Chimborazo



Fuente: OFIAGRO, (2012). **Línea Base Productiva**
Elaboración: Santiago Viteri

Finalmente, en el sector rural de la provincia de Chimborazo, lo evidenciado es similar a los dos territorios antes mencionados. Es decir, el nivel primario es el que mayor porcentaje refleja, alcanzando el 58% de los jefes de hogar. Un dato importante de señalar es que tan solo el 1% de estos alcanza el nivel de educación superior y $\frac{1}{4}$ no posee ningún tipo de instrucción formal. Esta realidad se encuentra un tanto distante de lo evidenciado en Censo de Población y Vivienda (2010), en el cual el promedio de años de escolaridad en esta parte de la economía es de 5,4.

Contraste del IRH con los niveles educativos

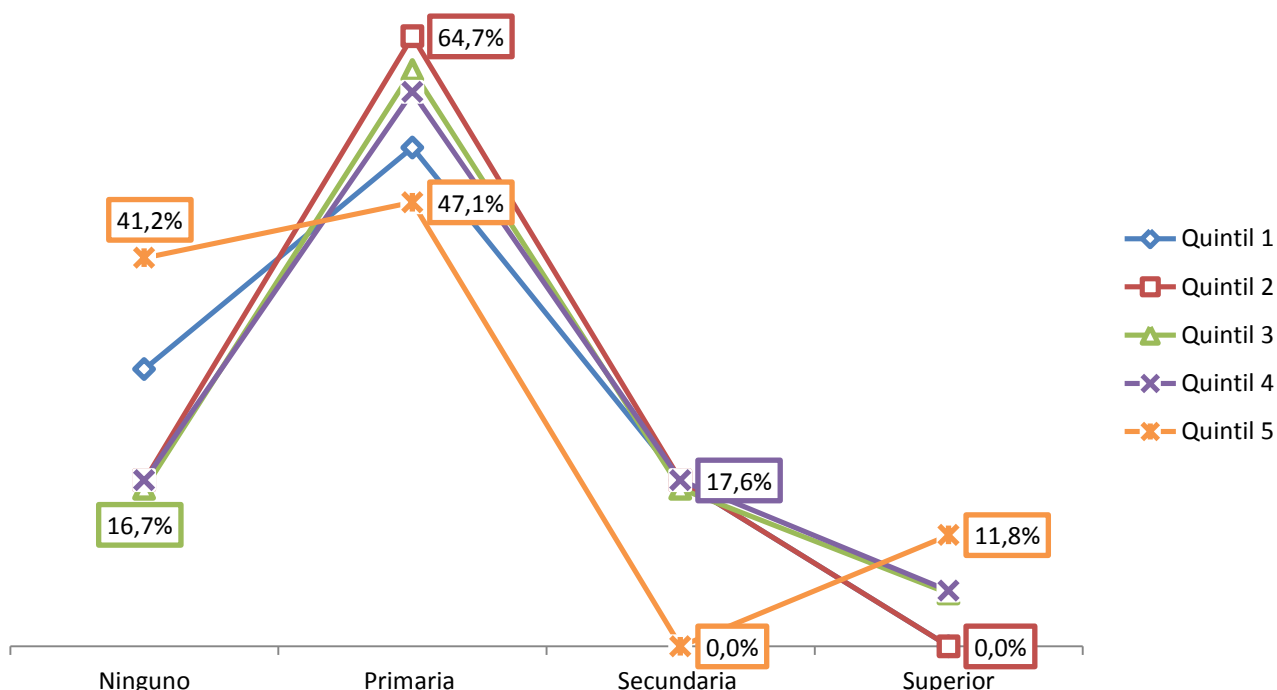
En esta sección de la investigación se buscará comparar los niveles de educación de los jefes de los hogares del Proyecto IssAndes con el IRH cuantificado en la presente investigación. Este resultado será expuesto a nivel provincial. Es importante señalar que la división de quintiles se encuentra en función del índice calculado en el capítulo anterior. En primera instancia se analizará la provincia de Cotopaxi, la Tabla N° 68 presenta los resultados:

Tabla N° 68
Nivel educativo por quintiles de población de la provincia de Cotopaxi

Nivel de escolaridad	Quintil 1	Quintil 2	Quintil 3	Quintil 4	Quintil 5
Ninguno	29,4%	17,6%	16,7%	17,6%	41,2%
Primaria	52,9%	64,7%	61,1%	58,8%	47,1%
Secundaria	17,6%	17,6%	16,7%	17,6%	0,0%
Superior	0,0%	0,0%	5,6%	5,9%	11,8%

Fuente: OFIAGRO, (2012). Línea Base Productiva
Elaboración: Santiago Viteri

Gráfico N° 14
Nivel educativo por quintiles de población de la provincia de Cotopaxi



Fuente: OFIAGRO, (2012). Línea Base Productiva
Elaboración: Santiago Viteri

El Gráfico 14 nos permite determinar los niveles educativos de los jefes de hogar de las familias beneficiarias encuestadas. En este contexto se puede observar que en promedio el nivel de escolaridad que se repite en promedio en los cinco quintiles es el primario. Además es llamativo el nivel ínfimo de personas con nivel de educación superior, teniendo apenas un 5% en los quintiles 3 y 4 y un leve crecimiento a casi el 12% en el último quintil.

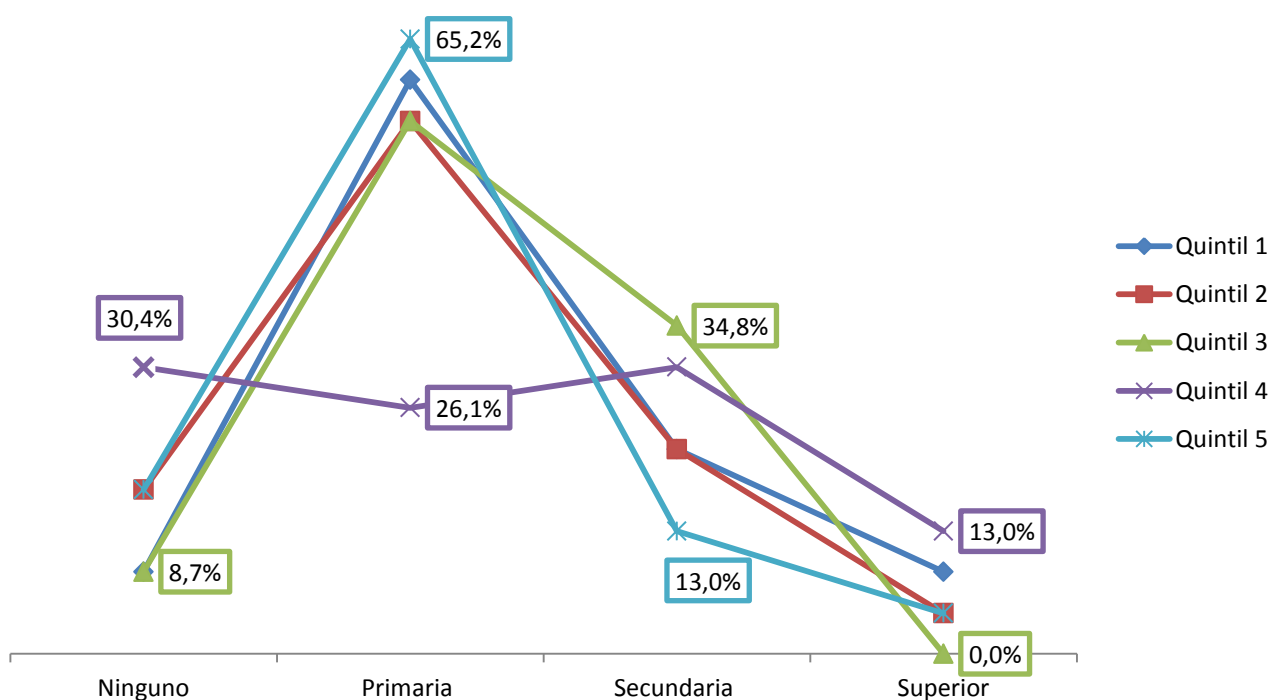
Cabe la pena resaltar que este indicador no tiene ninguna correlación con el índice de Riqueza Relativa calculado para la provincia, ya que, en los grupos en donde se esperaría mayores niveles de educación, son los que presentan volatilidades llamativas. Por ejemplo: el quintil 5 (mejores condiciones) tiene el nivel más alto de nivel de escolaridad superior, pero a su vez presenta el porcentaje más alto de personas sin educación. En síntesis, la tenencia de bienes de hogar, animales de crianza o trabajo, las herramientas para el trabajo en campo y la tenencia de propiedad; no tienen relación con el nivel de escolaridad de las familias.

Tabla N° 69
Nivel educativo por quintiles de población de la provincia de Tungurahua

Nivel de escolaridad	Quintil 1	Quintil 2	Quintil 3	Quintil 4	Quintil 5
Ninguno	8,7%	17,4%	8,7%	30,4%	17,4%
Primaria	60,9%	56,5%	56,5%	26,1%	65,2%
Secundaria	21,7%	21,7%	34,8%	30,4%	13,0%
Superior	8,7%	4,3%	0,0%	13,0%	4,3%

Fuente: OFIAGRO, (2012). Línea Base Productiva
Elaboración: Santiago Viteri

Gráfico N° 15
Nivel educativo por quintiles de población de la provincia de Tungurahua



Fuente: OFIAGRO, (2012). Línea Base Productiva
Elaboración: Santiago Viteri

El comportamiento del Índice de Riqueza de los Hogares (IRH) con el nivel educativo de los jefes de familia de Tungurahua, muestra una relación nula entre estas dos variables. El Gráfico 15 muestra el nivel educativo por quintiles de población. Por un lado, se puede observar que en esta provincia al igual que lo evidenciado en Cotopaxi el nivel de escolaridad primaria es en promedio el que se repite con mayor frecuencia en los jefes de hogar. Realidad que se asemeja a los resultados del Censo Nacional del año 2010, en el cual el promedio de años de escolaridad en el área rural de Tungurahua es igual a 7 años.

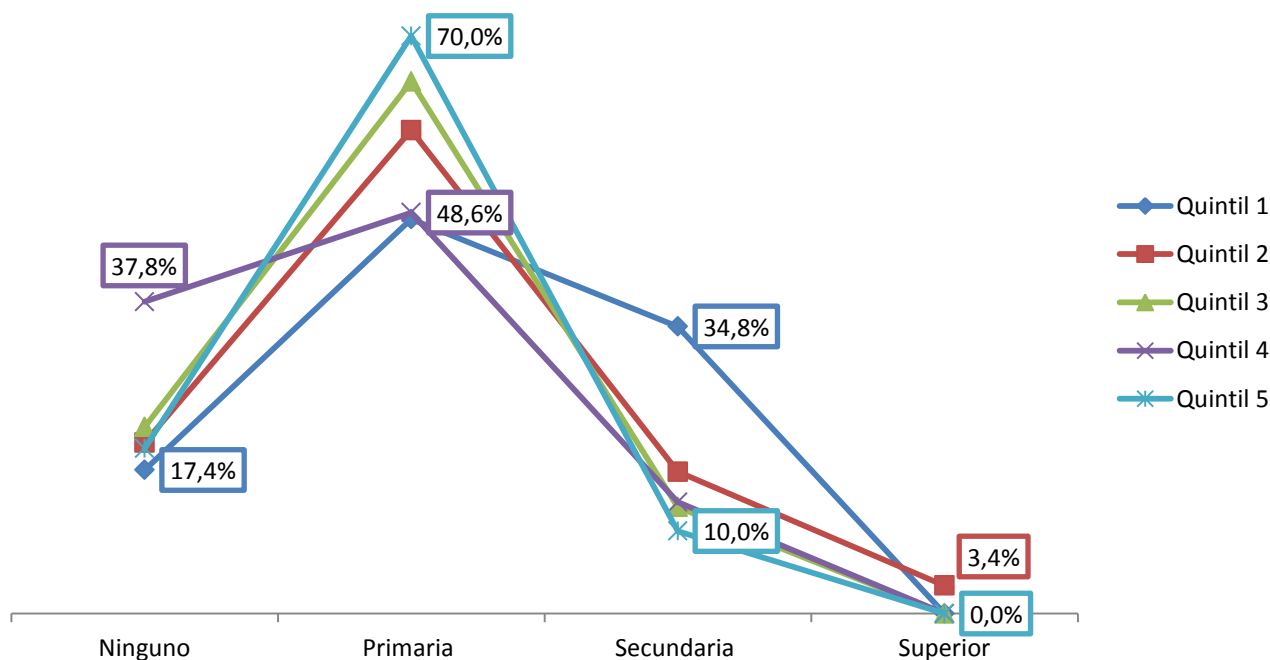
Por otro lado, en el cuarto se evidencian los mayores niveles de ausencia de educación (30,4%); sin embargo este grupo es que presenta los niveles más altos de educación superior de la muestra analizada.

Tabla N° 70
Nivel educativo por quintiles de población de la provincia de Chimborazo

Nivel de escolaridad	Quintil 1	Quintil 2	Quintil 3	Quintil 4	Quintil 5
Ninguno	17,4%	20,7%	22,6%	37,8%	20,0%
Primaria	47,8%	58,6%	64,5%	48,6%	70,0%
Secundaria	34,8%	17,2%	12,9%	13,5%	10,0%
Superior	0,0%	3,4%	0,0%	0,0%	0,0%

Fuente: OFIAGRO, (2012). **Línea Base Productiva**
Elaboración: Santiago Viteri

Gráfico N° 16
Nivel educativo por quintiles de población de la provincia de Chimborazo



Fuente: OFIAGRO, (2012). **Línea Base Productiva**
Elaboración: Santiago Viteri

Para concluir con el cruce de variables (IRH y nivel educativo), se puede observar en el Gráfico 16 que estas no tienen ninguna relación, es decir, no se evidencian mayores niveles de educación en los quintiles con mejores condiciones en función del mencionado índice, los jefes de hogar de este grupo tan solo presentan el mayor porcentaje en el nivel de escolaridad primaria.

El quintil 2 de esta zona merece un análisis específico, debido a que es la única sección en la cual existen personas con nivel de escolaridad superior, además de englobar la más alta proporción de jefes de hogar con nivel educativo secundario. Finalmente, la mayor cantidad de personas sin niveles de escolaridad se localizan en el quintil 4, alcanzando un 37,8% del total de este grupo.

Esta información permite sacar conclusiones sobre la conjugación de varias variables o factores, tales como: herramientas de trabajo en campo, tenencia de tierra, bienes o animales domésticos y niveles educativos de los jefes de hogar las familias beneficiarias del Proyecto IssAndes.

Contraste del IRH con la cantidad de miembros en la familia

En el presente apartado se cruzará la cantidad de miembros en las familias encuestadas con el índice de riqueza calculado en el acápite anterior, al igual que con los niveles educativos el resultado se presentará a nivel provincial, a priori a los resultados se pretendería identificar que a quintiles mayores menor cantidad de miembros de la familia. En primera instancia se analizará la provincia de Cotopaxi, la Tabla N° 71 presenta los resultados:

Tabla N° 71
Miembros de la familia por quintiles de población de la provincia de Cotopaxi

Miembros de la familia	Quintil 1	Quintil 2	Quintil 3	Quintil 4	Quintil 5
De dos a cuatro	35,3%	35,3%	38,9%	35,3%	29,4%
De cinco a siete	52,9%	47,1%	27,8%	47,1%	35,3%
De ocho a diez	5,9%	17,6%	27,8%	17,6%	29,4%
De once en adelante	5,9%	0,0%	5,6%	0,0%	5,9%

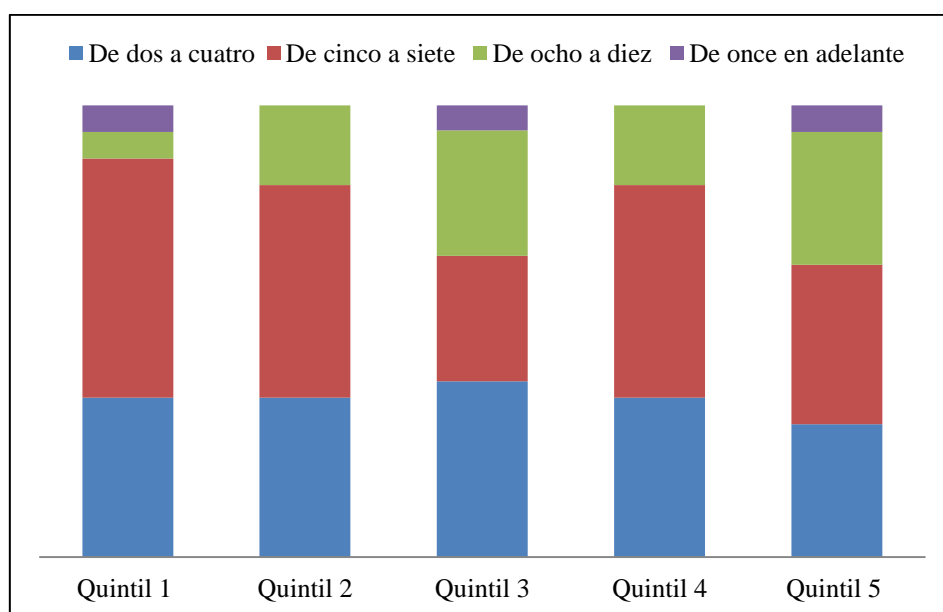
Fuente: OFIAGRO, (2012). **Línea Base Productiva**

Elaboración: Santiago Viteri

Es importante señalar que en promedio la provincia de Cotopaxi tiene 6 miembros dentro las familias beneficiarias del proyecto. Además, este análisis permitirá afirmar o desechar el postulado de las familias con menor cantidad de miembros se encuentra en los quintiles más altos del análisis.

Sin embargo, este planteamiento no se cumple en este territorio, ya que, en los quintiles 1, 2, 4 y 5 el mayor porcentaje de miembros de familia se encuentran en el rango de cinco a siete personas. Esta realidad es diferente en el quintil 3, debido a que la mayor cantidad se localiza entre dos a cuatro familiares de los jefes de hogar encuestados.

Gráfico N° 17
Miembros de la familia por quintiles de población de la provincia de Cotopaxi



Fuente: OFIAGRO, (2012). **Línea Base Productiva**
Elaboración: Santiago Viteri

En segundo lugar se relacionará los resultados de la provincia de Tungurahua, resaltado que en esta zona el promedio de miembros de la familia es cinco, reduciéndose en una persona a lo visto en la provincia de Cotopaxi.

Tabla N° 72
Miembros de la familia por quintiles de población de la provincia de Tungurahua

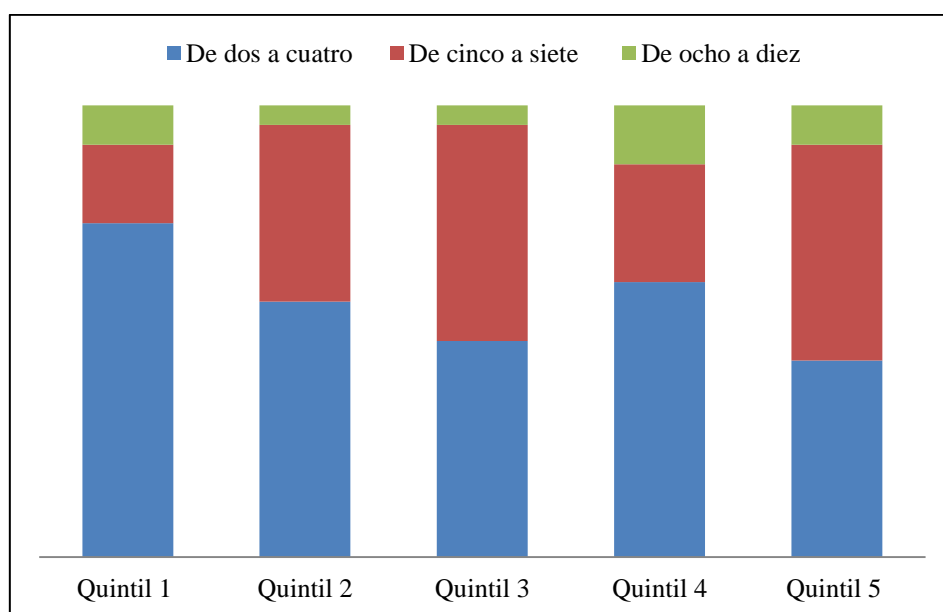
Miembros de la familia	Quintil 1	Quintil 2	Quintil 3	Quintil 4	Quintil 5
De dos a cuatro	73,9%	56,5%	47,8%	60,9%	43,5%
De cinco a siete	17,4%	39,1%	47,8%	26,1%	47,8%
De ocho a diez	8,7%	4,3%	4,3%	13,0%	8,7%

Fuente: OFIAGRO, (2012). **Línea Base Productiva**
Elaboración: Santiago Viteri

En Tungurahua se puede notar claramente que en todos los quintiles calculados a partir del índice de riqueza de este territorio, el mayor porcentaje de miembros de la familia se encuentra en el rango de dos a cuatro personas. Exceptuando el quintil 5, ya que en éste la mayor cantidad pertenece al grupo de cinco a siete miembros.

Se puede entender este resultado desde varias ópticas, una de éstas es que el índice se encuentra en función de la cantidad de tenencia de varias variables, por lo cual mientras más personas en la familia, mayores necesidades de cantidad de los factores que componen el IRH.

Gráfico N° 18
Miembros de la familia por quintiles de población de la provincia de Tungurahua



Fuente: OFIAGRO, (2012). **Línea Base Productiva**
Elaboración: Santiago Viteri

A continuación se evaluará el IRH en la provincia de Chimborazo, en esta zona el promedio de miembros de la familia es cinco, resultado igual al visto en Tungurahua.

Tabla N° 73
Miembros de la familia por quintiles de población de la provincia de Chimborazo

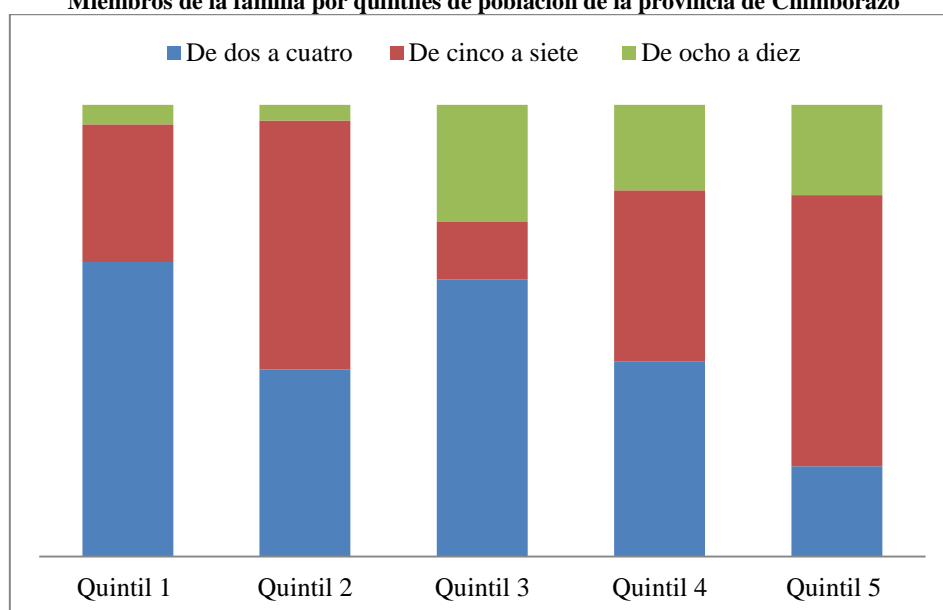
Miembros de la familia	Quintil 1	Quintil 2	Quintil 3	Quintil 4	Quintil 5
De dos a cuatro	65,2%	41,4%	61,3%	43,2%	20,0%
De cinco a siete	30,4%	55,2%	12,9%	37,8%	60,0%
De ocho a diez	4,3%	3,4%	25,8%	18,9%	20,0%

Fuente: OFIAGRO, (2012). **Línea Base Productiva**
Elaboración: Santiago Viteri

Los miembros de la familia en este territorio se encuentran entre dos y siete miembros, siendo los quintiles 1, 3 y 4 en los cuales el rango de dos a cuatro miembros tiene su mayor porcentaje; mientras que los quintiles 2 y 5 exponen los mayores resultados en el grupo de cinco a siete miembros (Ver Gráfico N° 19).

Para concluir, esta zona, es la que evidencia la mayor cantidad de miembros en las familias, el 55% de los chimboracenses tienen de cinco en adelante personas en su estructura familiar, además tan solo la provincia de Cotopaxi mostró familias con más de diez miembros en su estructura y Tungurahua muestra los niveles menores de miembros en las familias, sustentados en que el 56% aproximadamente de los habitantes de la zona rural beneficiarios del proyecto tiene entre dos y cuatro miembros en sus familias

Gráfico N° 19
Miembros de la familia por quintiles de población de la provincia de Chimborazo



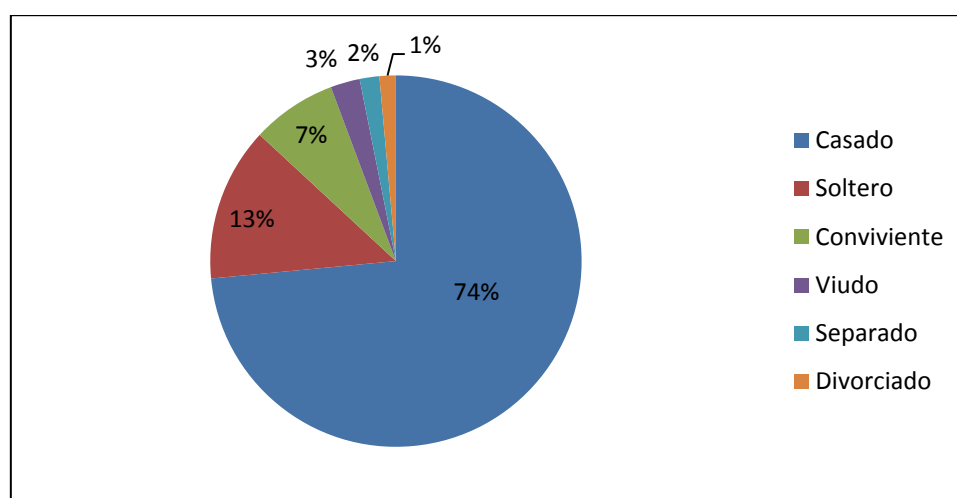
Fuente: OFIAGRO, (2012). **Línea Base Productiva**

Elaboración: Santiago Viteri

Contraste del IRH con el estado civil de los jefes de hogar

A continuación se contrastará el índice de riqueza de cada provincia con el estado civil de los jefes de hogar encuestados y de los cuales se calculó el índice de riqueza. Las opciones de respuesta por parte de éstos fueron: casado, conviviente, separado, viudo, divorciado y soltero. El objetivo de este análisis será identificar por quintiles del índice cuál es el estado que predomina en cada uno de ellos. En primera instancia se expone el estado civil de los jefes de hogar encuestados; en el cual se observa que le 73% del total de la muestra son casados, el 13% solteros, 7% convive, 3% es viudo y 2% separado (Ver Gráfico N° 20).

Gráfico N° 20
Estado civil de los jefes de hogar



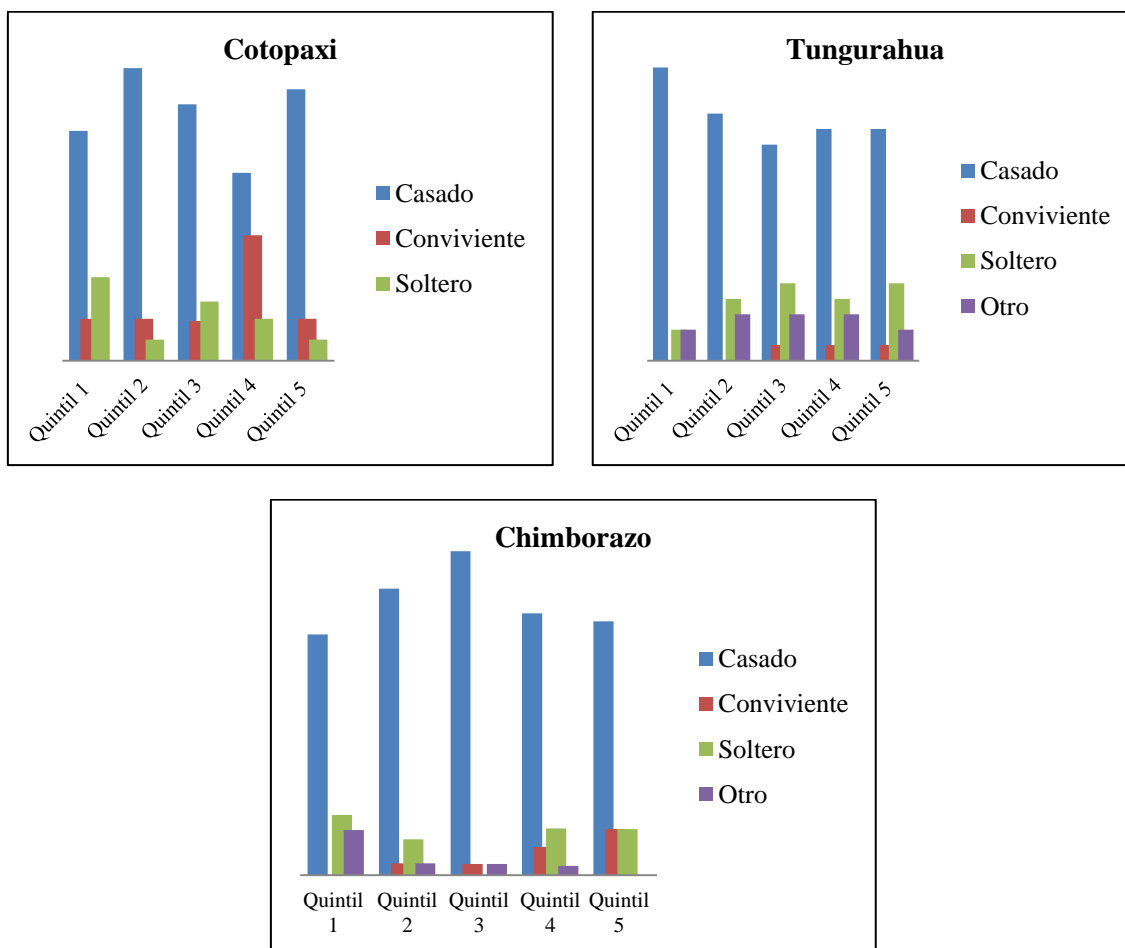
Fuente: OFIAGRO, (2012). **Línea Base Productiva**

Elaboración: Santiago Viteri

El Gráfico N° 21 muestra la distribución por quintiles de las provincias de Cotopaxi, Tungurahua y Chimborazo, en éste se puede observar claramente que el estado civil casado es el que se da con mayor frecuencia en los tres territorios. Cabe señalar que en Tungurahua y Chimborazo aparece el estado *otro*, el cual engloba las categorías: viudo, separado y divorciado, pero éstas tienen valores ínfimos, alcanzando su máximo en los quintiles 2, 3 y 4 del primero y quintil 1 del segundo. Un aspecto que vale la pena señalar es los niveles de soltería existentes en los jefes de hogar, el cual en promedio es la segunda categoría entre los quintiles calculado a raíz del IRH.

Por último, se puede definir que el estado civil no tiene ninguna relación con el índice de riqueza, ya que, sea el 20 % menos desfavorecido (quintil 1) o el 20 % en mejores condiciones (quintil 5), ambos presentan el estado casado como predominante en los jefes de hogar del Proyecto IssAndes.

Gráfico N° 21
Estado civil de los jefes de hogar por quintiles

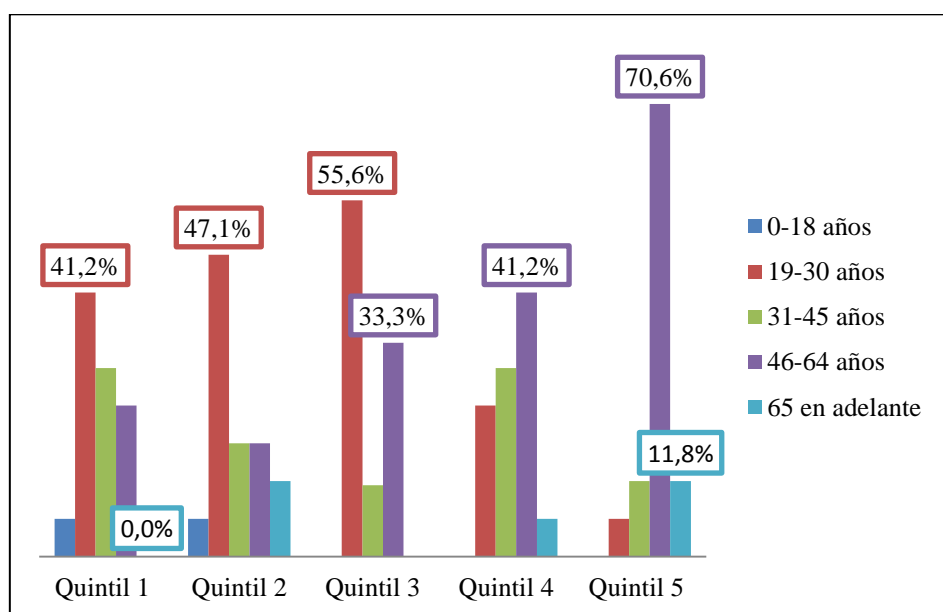


Fuente: OFIAGRO, (2012). *Línea Base Productiva*
Elaboración: Santiago Viteri

Contraste del IRH con la edad de los jefes de hogar

La edad de los jefes de hogar beneficiarios del proyecto contrastado con el Índice de Riqueza permitirá determinar si existe alguna relación entre estas dos variables e identificar el porcentaje mayor de edad en el que se encuentran los diferentes quintiles. Este análisis al igual que lo realizado con los niveles de escolaridad, la cantidad de miembros de familia y el estado civil; se lo realizará a nivel provincial. En primer lugar se muestra la realidad de la provincia de Cotopaxi.

Gráfico N° 22
Edad de los jefes de hogar por quintiles de población de la provincia de Cotopaxi

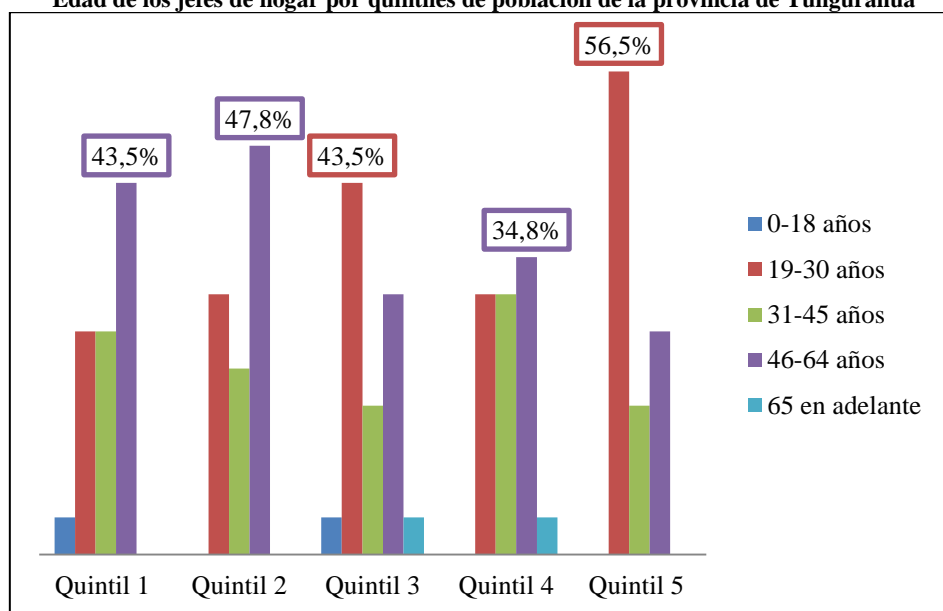


Fuente: OFIAGRO, (2012). Línea Base Productiva

Elaboración: Santiago Viteri

El Gráfico N° 22 muestra la comparación de las dos variables mencionadas en líneas anteriores, como se puede observar existe una realidad en los quintiles 1 y 2, en éstos el mayor porcentaje (41,2% y 47,1%) se encuentra en el rango de edad de 19 a 30 años, mientras que en los quintiles 4 y 5, el grupo de edad de 46 a 64 años es el que se presenta con mayor frecuencia. Con estos resultados se puede definir que a mayores quintiles en función del IRH, mayor envejecimiento de la población. Dicho en otras palabras, el 20% de personas en mejor situación (quintil 5) está su mayoría contenida por personas adultas mayores que de jóvenes en edad de trabajar.

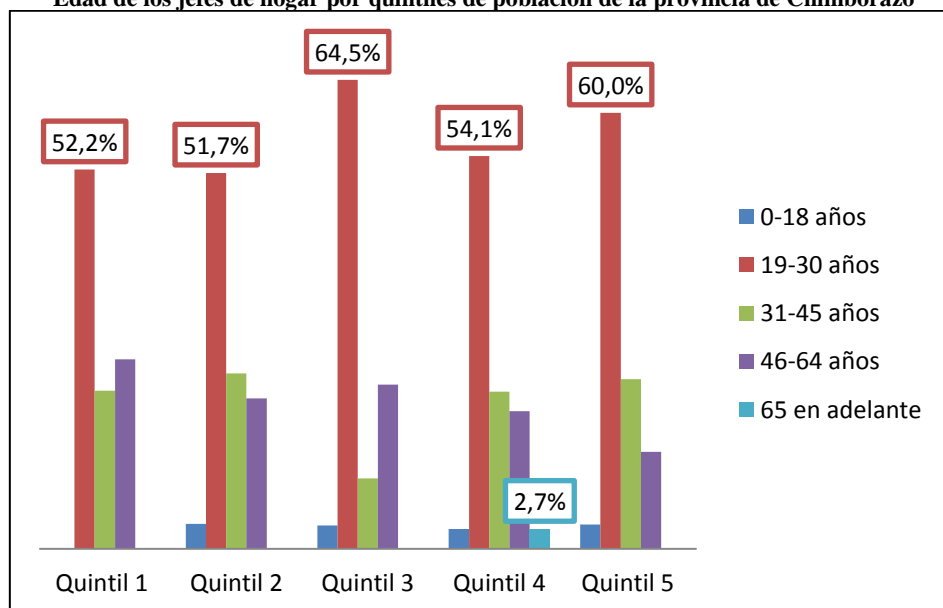
Gráfico N° 23
Edad de los jefes de hogar por quintiles de población de la provincia de Tungurahua



Fuente: OFIAGRO, (2012). **Línea Base Productiva**
Elaboración: Santiago Viteri

El resultado del cruce de variables (edad-IRH) evidenciado en los beneficiarios del proyecto de la zona rural de Chimborazo, muestra que en los quintiles 1,2 y 4 la mayor cantidad de jefes de hogar tienen entre 46 y 64 años, mientras que en los quintiles 2 y 5 la mayoría se centra en el grupo de edad de 19 a 30 años. Lo expuesto en el Gráfico N° 23 demuestra que en este territorio los jefes de las familia en mejores condiciones no sobrepasan los 30 años, mientras que los que se encuentran en peores condiciones (en función del IRH) tiene en su mayoría hasta 64 años.

Gráfico N° 24
Edad de los jefes de hogar por quintiles de población de la provincia de Chimborazo



Fuente: OFIAGRO, (2012). **Línea Base Productiva**
Elaboración: Santiago Viteri

En el sector rural beneficiario del Proyecto IssAndes en la provincia de Chimborazo, se puede observar que el mayor porcentaje de personas, indiferentemente del quintil en el que se encuentren, se centran en el rango de edad de 19 a 30 años. En este sentido, se puede concluir que la mayoría de jefes de hogar son jóvenes y además en esta zona se observa la menor cantidad de personas mayores a los 65 años de edad.

Aplicación del Índice de Riqueza Relativa de los Hogares (IRH)

En esta parte de la investigación se crearán tres jefes de hogar supuestos, con los cuales se buscará dar un valor específico de índice de riqueza relativa para estos supuestos hogares, con los cuales se establezcan tres escenarios de tenencia de bienes del hogar, animales de crianza, herramientas de trabajo y propiedad de tierra. Los mencionados sujetos tendrán las características:

- **Sujeto 1:** este jefe de hogar tendrá los niveles más altos de tenencia en cantidad de las variables analizadas a lo largo de la investigación, será catalogado como la *mejor situación posible*.
- **Sujeto 2:** este jefe de hogar tendrá los niveles medios de tenencia en cantidad de las variables analizadas se denominará como *situación regular*.
- **Sujeto 3:** este jefe de hogar tendrá los niveles más bajos de tenencia en cantidad a los factores que permitieron el cálculo del índice a lo largo de este trabajo, será catalogado como *situación mala*.

Es importante señalar que esta creación de sujetos a la muestra inicial, se encuentra en función de las respuestas recogidas a lo largo del levantamiento de información del Proyecto IssAndes, es decir, el *sujeto 1* tiene las cantidades más altas encontradas (máximo) en las variables aplicadas en este trabajo (radio, televisión, celular, refrigeradora, computadora, cocina, auto, yunta, azadón, bomba de mochila, pico, pala, propiedades, vaca, oveja, gallina, pollo, cuy, burro y cerdo), el *sujeto 2* posee la moda de éstas cantidades de los mencionados factores y el *sujeto 3* posee o no los mínimos de cada una de éstas. La siguiente tabla permite identificar los valores mencionados para cada factor de análisis del índice de riqueza relativa de los hogares.

Tabla N° 74
Estadísticos

Variables	Máximo (Sujeto 1)	Moda (Sujeto 2)	Mínimo (Sujeto 3)
RADIO	1,00	1,00	0,00
TV	4,00	1,00	1,00
CELULAR	5,00	1,00	1,00
REFRIGERADORA	1,00	1,00	1,00
COMPUTADORA	2,00	1,00	0,00
COCINA	2,00	1,00	1,00
AUTO	2,00	0,00	0,00
YUNTA	2,00	0,00	0,00
AZADÓN	12,00	2,00	1,00
BOMBA	4,00	0,00	0,00
PICO	5,00	1,00	1,00
PALA	5,00	2,00	1,00
PROPIEDAD	3,00	1,00	0,00
VACA	12,00	1,00	1,00
OVEJA	50,00	0,00	0,00

GALLINA	70,00	3,00	1,00
POLLO	200,00	4,00	2,00
CUY	100,00	10,00	5,00
BURRO	3,00	0,00	0,00
CERDO	10,00	1,00	1,00

Fuente: OFIAGRO, (2012). **Línea Base Productiva**

Elaboración: Santiago Viteri

Posterior a la identificación de los valores para los sujetos supuestos en función de la situación de tenencia en cantidad de las variables analizadas, se procede a realizar el mismo cálculo previo para determinar el IRH. Es decir, en primera instancia se calcula el subíndice de bienes del hogar, en segunda instancia el subíndice de animales domésticos y finalmente el subíndice de herramientas y equipos de trabajo. Los resultados de este cálculo son los siguientes:

Tabla N° 75
Subíndices e Índice de Riqueza

Sujeto	Subíndice de Bienes del Hogar (SIBH)	Subíndice de Animales Domésticos (SIAD)	Subíndice de Equipos de Trabajo (SIE)	Índice de Riqueza (IRH)
Situación Buena (1)	1,4451	1,6556	3,3676	1,90
Situación Regular (2)	-1,1197	-0,4156	-0,1720	-0,19
Situación Mala (3)	-0,0593	-0,0915	-0,3620	-0,98
Promedio	-0,7333	-0,7101	-0,5274	-0,22

Fuente: OFIAGRO, (2012). **Línea Base Productiva**

Elaboración: Santiago Viteri

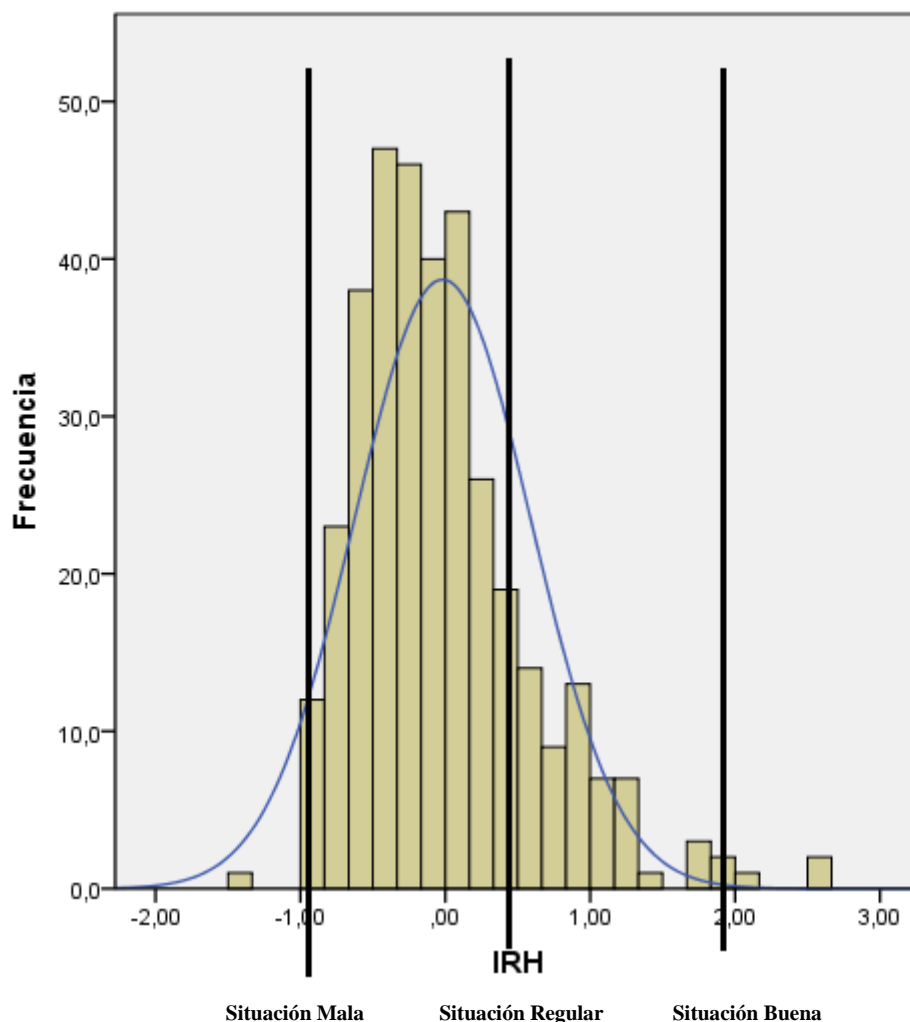
Con los puntos de corte encontrados en el IRH para cada uno de los sujetos en función de su situación (buena, regular y mala) se buscará identificar en que sección o categoría se encuentra la mayor cantidad de familias encuestadas. Aplicando el supuesto de los tres sujetos en buena, regular y mala posición en función del índice de Riqueza Relativa de los Hogares (IRH), se puede determinar los porcentajes de población que se encuentran las diferentes condiciones mencionadas.

En primera instancia, en los beneficiarios del proyecto IssAndes del sector rural de la provincia de Cotopaxi, muestra que el 71% de las familias se encuentran en una situación mala, el 18% en una situación regular y tan solo el 6% en condiciones favorables. Cabe señalar que un 5% de la muestra analizada se encuentra en condiciones aún más desfavorables que aquellos que se encuentran en el grupo de condiciones malas. En segunda instancia, en Tungurahua se evidenció que el 55% de familias del sector rural de Tungurahua se encuentran condiciones malas, el 33% en condiciones regulares y un escaso 6% con una realidad buena. Resaltando que estas afirmaciones se encuentran en función del índice cálculo en la sección anterior de este trabajo; además, el 6% de la muestra (alrededor de 7 personas) se encuentran por debajo de las condiciones malas calculadas en función de la tenencia de bienes en el hogar, animales, equipos de trabajo y propiedades.

En tercera instancia en Chimborazo se refleja que el 74% se encuentran en una situación mala, el 12% regular y tan solo el 7% en condiciones buenas. Además, esta zona es la que presenta el

mayor porcentaje de personas en condiciones muy desfavorables, alcanzando el 7% del total de la muestra, es decir, un total de diez personas.

Gráfico N° 25
Histograma del Índice de Riqueza de los Hogares de la muestra analizada



Finalmente el Gráfico N° 25 indica el resumen de la situación de toda la muestra, en la cual se observa claramente que el mayor porcentaje de jefes de hogar encuestados se centran en las situación mala-regular y un pequeño porcentaje llega al nivel de condición buena en función de la tenencia en cantidad de bienes en el hogar, animales de crianza o trabajo, equipos o herramientas de labranza y propiedades a su nombre. Específicamente el 84% se encuentra en una situación mala, el 13% regular y el sobrante 3% en condiciones buenas, en función del Índice de Riqueza Relativa de los Hogares.

Conclusiones

La riqueza se encuentra definida por dos conceptos en la teoría económica: el ingreso y el consumo o gasto. En este sentido, la presente investigación plantea a este concepto desde el enfoque del consumo o gasto, sustentado en que la población rural de nuestro país, la cual se encuentra en los últimos deciles de ingreso per cápita, tiene una propensión marginal al consumo de aproximadamente 1 a 1. Es decir, todos sus ingresos son gastados, y por ende, no existe opción al ahorro.

El cálculo del Índice de Riqueza de los Hogares (IRH) se realizó aplicando el Análisis de Componente Principales (ACP), el cual evita dar pesos iguales a los activos y no usa el precio o valor de mercado de cada uno de estos para la ponderación necesaria de manera arbitraria. En contraste, lo que realiza es colocar todas las variables en una regresión multivariante en pos de obtener un resultado, el cual puede ser usado como medida de análisis de desigualdad en una muestra específica, usando elementos de consumo o gasto familiar y no especies monetarias.

El Índice de Riqueza de los Hogares (IRH) calculado en la presente disertación toma en cuenta la cantidad de bienes dentro del hogar, los animales de crianza o trabajo, las herramientas o equipos de labranza y la tenencia de tierra; bajo el supuesto de la no generación de renta por poseer estos bienes. Este índice es el promedio de los Subíndices de bienes del hogar, animales domésticos y equipos de trabajo, además permite clasificar y mostrar las diferencias entre quintiles de una manera práctica.

El índice de riqueza de los hogares del sector rural de la provincia de Cotopaxi en promedio es de 0,48 unidades y la diferencia entre el grupo 1 (20% en condiciones malas) y el grupo 5 (20% en condiciones buenas) es de 3,38 unidades. Esta realidad difiere a lo evidenciado en las provincias de Tungurahua y Chimborazo, en la cual el promedio de IRH es de 0,28 y 0,53 unidades, respectivamente; además, la diferencia entre el primer quintil y el último es de 2,09 unidades en Tungurahua y en Chimborazo alcanza 3,24 unidades.

El contexto socioeconómico del Ecuador ayuda a determinar, mediante indicadores o variables macroeconómicas, la situación del país. En este sentido, se pudo identificar que la población ecuatoriana es joven (50% hasta 24 años de edad), además relativamente igual entre hombres y mujeres y que estos en un 72% se auto identifican como mestizos y el 7% como indígenas.

La población económicamente activa del Ecuador es de 5'401.243, la cual en un 33% trabaja como empleado u obrero privado, el 28,5% desarrolla sus actividades productivas de manera independiente y el 11,2% es empleado público. En la provincia de Cotopaxi se encuentra aproximadamente el 3%, Tungurahua el 4% y Chimborazo 3% de la PEA nacional.

El Coeficiente de Gini es un indicador que permite determinar la concentración de la riqueza de una población determinada. En el Ecuador este indicador es de 0,47. Las tres provincias con más altos coeficientes son: Loja (0,48), Chimborazo (0,47) y Pichincha (0,46); mientras que las zonas que evidencian menores resultados en este indicador son: Los Ríos (0,36), El Oro (0,39) y Cañar (0,38).

El acceso a servicios básicos como la electricidad pública, servicio telefónico, agua de red pública, y alcantarillado; no ha cambiado de manera significativa en el Ecuador en la última década. Tan solo el acopio de desechos mediante carros recolectores de basura ha crecido en un 15% y el resto de servicios han mejorado pero en niveles muy pequeños.

En la provincia de Cotopaxi existen más mujeres que hombres y según su cultura y/o costumbres el mayor porcentaje de esta población se identifica como mestiza; además la agricultura es la principal ocupación de los cotopaxenses.

Las principales problemáticas de la provincia de Cotopaxi son el analfabetismo y la pobreza. Por un lado, la tasa de analfabetismo alcanza el 13,6% de la población, cifra que duplica al promedio nacional. Por otro lado, la pobreza de este territorio es del 36,5%, siendo el sector rural el más afectado, en el cual este mal social suma el 51,8%.

En la provincia de Tungurahua por cada 100 hombres existen 94 mujeres, ésta población en su mayoría se considera como mestiza y las principales actividades económicas se centran en los trabajos por cuenta propia y en la función privada; ocupaciones que representan el 38,7% y 32,4% de los habitantes de este territorio en edad para trabajar.

El sector rural y urbano de la provincia de Tungurahua muestra realidades opuestas. En este sentido, la incidencia de pobreza por ingresos en el sector urbano es del 9,1%, mientras en la zona rural esta problemática social alcanza el 42,9%; además los años de escolaridad llegan a 11,2 en el área urbana y 7,2 en el rural.

En la provincia de Chimborazo existen más mujeres que hombres, pese a esto el sexo masculino tiene mayor acceso a tecnología digital (internet, computadora, celular y televisión por cable). Es importante señalar que este territorio tiene uno de los más altos porcentajes de población indígena (38%).

La incidencia de pobreza de ingresos, es una problemática latente en la provincia de Chimborazo, en esta zona el 55,1% de la población aqueja este mal social, cifra que convierte a esta zona en la segunda más pobre a nivel nacional, superado únicamente por la provincia de Bolívar, cuyo indicador es 61,76%.

El nivel educativo de los jefes de hogar encuestados del sector rural de las provincias de Cotopaxi, Tungurahua y Chimborazo es en promedio primario. Es importante señalar que aproximadamente un cuarto de la muestra por provincia no posee ningún tipo de educación y que el nivel superior es ínfimo en el área rural de estos territorios.

Los niveles educativos de los jefes de hogar de las familias beneficiarias del Proyecto IssAndes reflejaron que el 56,1% de los encuestados tiene como nivel máximo el primario y un 21,9% no posee ningún tipo de instrucción realizado. Es importante señalar que tan solo el 3,4% ha logrado el nivel de educación *Superior*, lo que demuestra la ausencia y poco acceso de éste en el área rural del Ecuador.

El análisis comparativo entre el índice de riqueza relativa (IRH) por quintiles de población y los niveles de educativos de los jefes de hogar, evidenció la no existencia de relación entre estas dos variables, es decir, los bienes del hogar, animales de crianza, equipos o herramientas de trabajo y propiedades, en el sector rural de las provincias de Cotopaxi, Tungurahua y Chimborazo son un proxy de la riqueza de las familias. Sin embargo, éste no tiene relación con los niveles de educativos de la muestra analizada.

Las edades de los jefes de hogar del Proyecto IssAndes encuestados para este trabajo, contrastado con el Índice de Riqueza de las provincias, permite definir varios aspectos: en Cotopaxi el quintil 5 en su mayoría está compuesto por personas entre 45 y 64 años, mientras que el quintil 1 se conforma de personas entre 19 y 30 años. Este mismo análisis en Tungurahua mostró lo contrario a lo expuesto en Cotopaxi y en Chimborazo el rango de edad entre los 19 y 30 años es el que más porcentaje evidencia independientemente del quintil en el que se analice.

El IRH comparado con los miembros de la familia reflejó que no existe una relación directa entre estos factores, ya que, a nivel que aumentan los quintiles el promedio de personas en el hogar no varía de dos a cuatro miembros, en promedio. Además cabe recalcar que el promedio de miembros en Cotopaxi es de 6 personas, mientras que en Tungurahua y Chimborazo suman 5 familiares.

El estado civil de los jefes de hogar en las tres provincias analizadas por quintiles, muestra un alto porcentaje de personas casadas, seguido por la categoría soltero. Con esto se puede definir que esta variable no es comparable con el IRH y el estatus de las personas por quintiles es indiferente a su estado civil, ya que, se puede estar tanto en el 20% de peores o 20% de mejores condiciones y la figura conyugal no influye en ésta clasificación.

Bajo el supuesto de la creación de tres casos adicionales a la base de datos que ejemplifiquen tres distintos escenarios de la situación de los encuestados (buena, regular o mala) en función de la cantidad de bienes del hogar, animales domésticos, equipos o herramientas de trabajo y tenencia de la tierra; se concluyó que el IRH para estos es de 1,06, 0,15 y -0,91 unidades; respectivamente.

En base al supuesto de la existencia de un caso en condiciones buenas, otro en condiciones regulares y un adicional en condicionales malas, en función del IRH; se determinó que un alto porcentaje de las familias del sector rural de las provincias de Cotopaxi, Tungurahua y Chimborazo se encuentran en condiciones malas. Específicamente el 71% en Cotopaxi, el 65% en Tungurahua y el 74% en Chimborazo. Además, se evidenció que tan solo un 6%, 7% y 7% de personas en el orden de los territorios señalados se encuentran bajo condiciones favorables en base a la tenencia de las variables analizadas.

El histograma del Índice de Riqueza de los Hogares de toda la muestra analizada persigue una distribución normal, es decir, presentan niveles de variabilidad pequeña y las frecuencias están distribuidas equitativamente. Además la situación mala-regular centra el mayor porcentaje de jefes de hogar analizados en la presente investigación.

Recomendaciones

En función de los resultados obtenidos en el índice de riqueza relativa para los hogares del área rural de las provincias de Cotopaxi, Tungurahua y Chimborazo y el cruce de éste con los niveles educativos de los jefes de hogar y el análisis en función de las condiciones de los encuestados; se pueden tomar en cuenta lo siguiente:

Implementar en la Encuesta de Estratificación del Nivel Socioeconómico del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) preguntas relacionadas a la tenencia y propiedad de activos en el área rural del Ecuador, para la estimación de la riqueza de la población. Esto debido a que en este tipo de incógnitas existen menores niveles de ausencia de información y permiten obtener resultados más ligados a la realidad, en comparación con consultas de ingreso, consumo o gasto.

Se debe generar en el sector rural campañas de concientización y administración de recursos, debido a que en el sector rural, la compra de activos no siempre se encuentra en función de las necesidades de las familias. En otras palabras, se prefiere la compra de bienes suntuarios (celular, DVD) a la adquisición de bienes necesarios (radio, cocina).

En el sector rural de las provincias de Cotopaxi, Tungurahua y Chimborazo se debería crear mecanismos que permitan el mayor acceso a tecnologías de información y comunicación, los que se conoce como analfabetismo digital. Por ejemplo: aumentar el acceso y uso de computadoras con internet.

Impulsar programas en el área rural para eliminar el analfabetismo en estos territorios, específicamente en las provincias de Cotopaxi y Chimborazo, cuyos indicadores son los más altos del país.

Enfocar trabajos de apoyo y generación de innovaciones en el agro ecuatoriano, ya que esta actividad representa una de las principales fuentes de ingreso para el sector rural del Ecuador. Estos programas pueden estar ligados a: transferencia tecnológica, capacitaciones, mejoramiento de servicios financieros y no financieros, promulgación de asociatividad, entre otros.

El Gobierno Nacional ha realizado un esfuerzo grande para eliminar las brechas educativas entre los sectores rurales y urbanos, sin embargo, este trabajo aún no está enfocado en la educación de segundo y tercer nivel; por lo cual se recomienda intensificar los trabajos en estas áreas, con la elaboración de políticas que fomenten el acceso y la participación de las personas del sector rural.

Referencia Bibliográfica

- Actis, E. (2008). *Bienestar Social: un análisis teórico y metodológico como base para la medición de la dinámica histórica*. Buenos Aires: Caseros S.A.
- Avilés, E. (2012). *Enciclopedia del Ecuador*. Editorial Santillana S.A.
- CIP. (2009). *Índice de Activos de Hogares Rurales: Propuesta Metodológica*. Lima-Perú.
- Córdova, A. (2009). *Nota metodológica: midiendo la riqueza relativa utilizando indicadores sobre bienes del hogar*. Vanderbilt University [Consulta 17/06/2013].
- Deaton, A. (1997). *The Analysis of Household Surveys A Microeconometric Approach to Development Policy*. Baltimore-USA. Johns Hopkins University Press.
- Dillon, K. (1984). *Multivariate analysis*. París-Francia: John Wiley & Sons.
- Filmer, D., & Pritchett, L. (2001). *Estimating wealth effects without expenditure data—or tears: an application to educational enrollments in states of India*. Demography: Volumen 38-Number 1, Pág. 115-132.
- Flores, R. (2009). *Indicador de riqueza*. Ecuadorinmediato.com. http://www.ecuadorinmediato.com/index.php?module=Noticias&func=news_user_view&id=117722&umt=senplades_presento_indicador_incidencia_riqueza [Consulta 18/06/2013].
- Flores, R., Naranjo, H., Sánchez M.P., Galárraga, J., y Viteri, S. (2012). *Estudio de la demanda de semilla de papa de calidad en el Ecuador*. Documento de trabajo. Proyecto “Fortalecimiento de la innovación agrícola pro pobre para la seguridad alimentaria en la región andina – IssAndes”. OFIAGRO, Centro Internacional de la Papa. Quito. 248 p.
- Gwatkin, D., Rustein, S., Johnson, K., Pande, R., Wagstaff, A., Amouzou, A. (2007). *Socio-Economic Differences in Health, Nutrition and Population within Developing Countries*. Banco Mundial.
- Harnecker, M. (1979). *Clases Sociales y Lucha de Clases*. España: Akal.
- INEC. (2010). *Censo Nacional de Población y Vivienda*.
- INEC. (2011). *Encuesta de Estratificación del Nivel Socioeconómico*.
- INEC. (2012). *Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo*.
- Larrea, C. (2002). *Desigualdad social, salud materno-infantil y nutrición en ocho países de América Latina: Análisis comparativo de las encuestas DHS III*. Programa de Nutrición y Alimentación-División de Promoción y Protección de la Salud-Organización Panamericana de la Salud.
- OFIAGRO (2012). *Situación de Familias Productoras de Papa en la Sierra Central del Ecuador: Línea de Base Productiva del Proyecto IssAndes*. Documento de trabajo – Ecuador No. 2. Proyecto “Fortalecimiento de la innovación agrícola pro pobre para la seguridad alimentaria en la región andina – IssAndes”. Centro Internacional de la Papa. Quito. 102 p.

Palacio, M. (2009). *Pobreza e inequidad de oportunidades en el Ecuador: Un análisis de la movilidad educacional intergeneracional*. Quito-Ecuador: PUCE.

Paraje, G. (2008). *Evolución de la desnutrición crónica infantil y su distribución socioeconómica en siete países de América Latina y el Caribe*. CEPAL [Consulta 22/06/2013].

Pérez, C. (2009). *Técnicas de Análisis Multivariante de Datos. Aplicaciones con SPSS*. Pearson Educación S.A. Madrid-España.

Real Academia Española. www.rae.es [Consulta 20/06/2013].

Stiglitz, J. (2000) *La Economía del Sector Público*. Antonio Bosch Editor.

Anexos

Anexo A

Subíndice de riqueza de bienes del hogar (SIBH) de la provincia de Cotopaxi

N° de caso	SIBH	N° de caso	SIBH
1	-0,61293	44	-0,76223
2	0,7007	45	-0,23608
3	0,30334	46	-0,61293
4	-0,02666	47	-0,8378
5	0,07421	48	1,08575
6	-2,27583	49	3,20628
7	-0,02666	50	0,40421
8	0,98227	51	0,98227
9	0,16949	52	1,58399
10	-1,43939	53	-0,8378
12	-0,10224	55	1,48312
13	0,55139	56	-0,43223
14	-0,43223	57	-0,10648
15	-0,61293	58	2,4534
16	0,07421	59	1,76469
17	0,07421	60	1,71784
18	-0,10648	61	-0,61293
19	-0,76223	62	0,47978
20	0,22776	63	-0,51205
21	0,07421	64	-0,61293
22	-0,25579	65	-0,43223
23	0,42576	66	-0,61293
24	0,35019	67	-1,0185
25	-0,10648	68	-0,43223
26	0,65864	69	-0,43223
27	4,04697	70	-0,43223
28	0,22776	71	-0,43223
29	-0,8378	72	-0,61293
30	-0,43223	73	-0,43223
31	-0,43223	74	0,07421
32	-1,1678	75	-0,43223
33	-1,3485	76	-0,11045
34	-0,33136	77	1,76469
35	-0,43223	78	0,07421
36	-1,3485	79	-0,61293
37	-1,3485	80	-0,10648
38	-0,10648	81	0,47978
39	0,12264	82	1,89265
40	-0,43223	83	-1,0185
41	-0,50781	84	0,47978
42	0,7007	85	-1,3485
43	-0,94293	86	0,16949

Fuente: OFIAGRO, (2012). *Línea Base Productiva*

Elaboración: Santiago Viteri

Subíndice de riqueza de bienes del hogar (SIBH) de la provincia de Tungurahua

N° de caso	SIBH	N° de caso	SIBH	N° de caso	SIBH	N° de caso	SIBH
1	1,53594	37	0,71105	73	-0,30201	109	-0,79125
2	2,0842	38	-0,44422	74	-0,44422	110	1,36255
3	-1,07375	39	0,32752	75	-0,0162	111	-0,79125
4	-0,79125	40	-0,01951	76	-0,79125	112	0,15719
5	0,91779	41	0,64644	77	-0,79125	113	-0,44422
6	1,18355	42	-1,89041	78	0,47304	114	-0,5845
7	-0,23747	43	3,32034	79	-0,79125	115	-1,54338
8	0,72742	44	0,12601	80	0,04503		
9	-1,09862	45	-0,72672	81	1,07445		
10	0,28303	46	-0,23747	82	0,93453		
11	0,04503	47	0,47304	83	0,04503		
12	1,07445	48	-1,09862	84	0,04503		
13	0,36394	49	-0,44422	85	0,77228		
14	0,32752	50	-0,81613	86	1,46605		
15	1,65619	51	-0,44422	87	-0,44422		
16	0,92894	52	-0,72672	88	0,04503		
17	-0,30201	53	0,04503	89	0,15719		
18	0,04503	54	1,8017	90	0,04503		
19	3,11363	55	-0,44422	91	0,04503		
20	-0,30201	56	-0,44422	92	-0,79125		
21	0,47304	57	-1,07375	93	-0,72672		
22	-2,17291	58	0,77228	94	-0,95641		
23	-0,16172	59	0,55402	95	-0,16172		
24	-0,50875	60	-0,79125	96	-0,44422		
25	-0,22626	61	0,04503	97	-0,44422		
26	-0,23747	62	2,58211	98	-0,72672		
27	0,04503	63	-0,23747	99	-0,16172		
28	3,2562	64	-0,72672	100	-0,44422		
29	-0,5845	65	0,28303	101	-0,44422		
30	1,07445	66	-1,5185	102	-1,07375		
31	1,76529	67	-0,79125	103	-0,72672		
32	-0,23747	68	0,48978	104	-0,88897		
33	-0,44422	69	-0,01951	105	-1,07375		
34	1,05478	70	-0,30201	106	-0,79125		
35	0,47304	71	-0,44422	107	-1,72815		
36	0,85326	72	0,75554	108	-1,54338		

Fuente: OFIAGRO, (2012). *Línea Base Productiva*

Elaboración: Santiago Viteri

Subíndice de riqueza de bienes del hogar (SIBH) de la provincia de Chimborazo

N° de caso	SIBH	N° de caso	SIBH	N° de caso	SIBH	N° de caso	SIBH
1	1,9750	41	-1,9157	81	0,13438	128	-1,91574
2	0,6387	42	-1,9157	82	0,63871	129	-1,41141
3	1,9397	43	-0,0091	83	-0,51338	130	-0,51338
4	-0,6993	44	1,2919	84	-0,51338	131	-1,91574
5	-0,4343	45	0,6442	85	0,13438	132	-0,4343
6	0,7821	46	-0,0091	86	-0,4343	133	-1,91574
7	1,3218	47	-0,2593	87	-1,91574	134	0,13438
8	-1,3471	48	-0,0091	88	0,13438	135	0,78759
9	-0,4343	49	-0,8427	89	0,13438	136	0,63871
10	0,1344	50	-0,0091	90	-1,08206	137	1,44081
11	-0,5777	51	0,6387	91	-1,08206	138	-0,51338
12	-1,0821	52	1,2919	92	-1,34706	139	-1,91574
13	1,4064	53	-0,0091	93	0,63871	140	-0,57772
14	0,7531	54	-0,7637	94	-1,34706	141	-0,51338
15	1,7963	55	0,7233	95	-1,34706	142	-0,00905
16	1,3218	56	0,1344	96	-0,00905	143	-0,51338
17	-0,5134	57	-1,9157	97	-0,4343	144	-1,34706
18	0,1344	58	1,7908	98	-1,91574	145	-1,26798
19	1,1430	59	0,6387	99	1,29193	146	0,13438
20	-1,3471	60	0,1344	100	-0,51338	147	0,4637
21	1,1430	61	0,6387	101	-0,51338	148	-0,51338
22	0,1344	62	2,3006	102	-0,6993	149	-0,76365
23	-0,8427	63	0,1344	103	-0,51338	150	-1,91574
24	-0,5134	64	0,6387	104	0,24881		
25	0,6387	65	2,7405	105	0,13438		
26	1,2865	66	0,7876	106	0,63871		
27	-0,0091	67	1,2919	107	0,63871		
28	-0,0091	68	0,6387	108	-0,51338		
29	1,3218	69	-0,6148	109	2,62825		
30	0,1344	70	0,1344	110	0,63871		
31	-0,4343	71	0,1344	111	1,29193		
32	-0,0091	72	1,4707	112	0,72325		
33	-0,8427	73	-0,4343	113	0,13438		
34	0,6387	74	0,7531	114	0,63871		
35	-0,0091	75	0,1344	115	-0,51338		
36	-0,4343	76	1,2919	116	-0,51338		
37	-0,1596	77	-1,9157	117	0,13438		
38	-1,4114	78	-0,5134	118	-0,4343		
39	-0,0091	79	-0,5134	119	-1,91574		
40	-0,5134	80	-0,0091	120	0,13438		

Fuente: OFIAGRO, (2012). *Línea Base Productiva*

Elaboración: Santiago Viteri

Anexo B

Subíndice de riqueza de animales domésticos (SIAD) de la provincia de Cotopaxi

N° de caso	SIAD	N° de caso	SIAD
1	-0,2818	44	-0,6242
2	1,16095	45	0,56066
3	-0,18016	46	-0,2818
4	-0,2006	47	-1,00691
5	-0,39883	48	1,06545
6	-1,47027	49	3,82096
7	-0,2006	50	-0,37839
8	0,64076	51	0,64076
9	0,96382	52	2,20834
10	-1,2449	53	-1,00691
12	-0,58332	55	2,40656
13	0,81855	56	-0,60376
14	-0,60376	57	-0,07687
15	-0,2818	58	1,48795
16	-0,39883	59	1,88638
17	-0,39883	60	1,06436
18	-0,07687	61	-0,2818
19	-0,6242	62	0,00433
20	-0,56288	63	-0,48002
21	-0,39883	64	-0,2818
22	-0,41927	65	-0,60376
23	1,02457	66	-0,2818
24	0,64186	67	-0,68495
25	-0,07687	68	-0,60376
26	-0,74066	69	-0,60376
27	3,53987	70	-0,60376
28	-0,56288	71	-0,60376
29	-1,00691	72	-0,2818
30	-0,60376	73	-0,60376
31	-0,60376	74	-0,39883
32	-1,02735	75	-0,60376
33	-0,70539	76	0,35464
34	-0,80198	77	1,88638
35	-0,60376	78	-0,39883
36	-0,70539	79	-0,2818
37	-0,70539	80	-0,07687
38	-0,07687	81	0,00433
39	0,1418	82	2,37821
40	-0,60376	83	-0,68495
41	-0,98647	84	0,00433
42	1,16095	85	-0,70539
43	-0,30224	86	0,96382

Fuente: OFIAGRO, (2012). *Línea Base Productiva*

Elaboración: Santiago Viteri

Subíndice de riqueza de animales domésticos (SIAD) de la provincia de Tungurahua

N° de caso	SIAD	N° de caso	SIAD	N° de caso	SIAD	N° de caso	SIAD
1	-0,7715	37	0,52334	73	0,71113	109	0,34705
2	-0,7715	38	-0,7715	74	0,93553	110	1,64488
3	-0,7715	39	-0,7715	75	-0,7715	111	5,05701
4	-0,7715	40	-0,7715	76	0,24086	112	1,51586
5	0,29762	41	-0,7715	77	1,28202	113	1,14337
6	-0,39056	42	-0,32343	78	0,56185	114	3,11736
7	2,31777	43	-0,81591	79	0,10906	115	0,0929
8	0,02488	44	-0,7715	80	0,08447		
9	-0,7715	45	-0,5575	81	-0,15832		
10	0,47083	46	-0,81694	82	1,36843		
11	-0,07683	47	-0,79169	83	-0,7715		
12	1,22442	48	-0,6645	84	-0,7826		
13	0,10199	49	-0,7715	85	0,65184		
14	-0,7826	50	-0,6859	86	0,7134		
15	-0,7715	51	-0,79876	87	0,03017		
16	0,02687	52	-0,7715	88	0,10125		
17	-0,81642	53	-0,30812	89	0,54815		
18	-0,37232	54	-0,7715	90	-0,34351		
19	-0,81591	55	-0,4223	91	-0,7715		
20	-0,07873	56	-0,7715	92	0,21276		
21	-0,7937	57	-0,7715	93	-0,41775		
22	-0,7715	58	-0,36169	94	0,37365		
23	-0,86083	59	0,21346	95	2,54498		
24	-0,6859	60	2,88703	96	0,34105		
25	-0,7715	61	0,39934	97	1,55072		
26	0,42605	62	-0,7826	98	0,20444		
27	-0,7937	63	-0,76648	99	-0,7715		
28	-0,40932	64	-0,20962	100	0,85753		
29	-0,90473	65	1,62049	101	0,55207		
30	-0,7715	66	-0,18558	102	-0,15063		
31	-0,26532	67	0,67782	103	1,9179		
32	-0,49492	68	-0,39903	104	0,23566		
33	0,41044	69	-0,73456	105	-0,7715		
34	-0,7715	70	-0,7715	106	1,06147		
35	-0,7715	71	-0,7715	107	0,48734		
36	0,54815	72	-0,4596	108	-0,6859		

Fuente: OFIAGRO, (2012). *Línea Base Productiva*

Elaboración: Santiago Viteri

Subíndice de riqueza de animales domésticos (SIAD) de la provincia de Chimborazo

N° de caso	SIAD	N° de caso	SIAD	N° de caso	SIAD	N° de caso	SIAD
1	-0,40741	41	-1,1225	81	-0,43486	128	-0,48111
2	-0,6901	42	-1,08811	82	0,2317	129	-0,02623
3	-0,18981	43	2,03113	83	-0,0438	130	0,23756
4	-0,84116	44	-1,1225	84	0,57848	131	0,30286
5	-0,69731	45	-1,03652	85	-0,61627	132	-0,4212
6	-0,86926	46	0,51908	86	-0,25507	133	-0,09497
7	-0,85352	47	1,03265	87	0,10366	134	-0,19007
8	0,96115	48	0,05044	88	-0,23561	135	-0,28383
9	0,34831	49	0,34818	89	1,12579	136	0,25001
10	-0,61603	50	-0,03969	90	1,05255	137	-0,70995
11	-0,86926	51	-0,59041	91	-0,42195	138	1,45252
12	-0,71202	52	-0,10525	92	1,47897	139	-0,2844
13	0,75077	53	0,54127	93	0,4553	140	7,90795
14	-0,61603	54	0,22332	94	-0,38517	141	-0,62236
15	0,85233	55	-0,59041	95	-1,03652	142	0,30311
16	0,43537	56	-0,86926	96	-0,28694	143	-0,32731
17	-0,02255	57	-0,71488	97	-0,45826	144	-0,69731
18	0,52181	58	1,511	98	0,22424	145	1,54016
19	-0,32856	59	-0,09396	99	-0,25494	146	-0,66786
20	-0,78329	60	-0,31899	100	-0,2059	147	0,09284
21	-0,60512	61	-0,86926	101	0,27859	148	-1,1225
22	-0,37406	62	0,48825	102	-0,66777	149	-1,1225
23	-0,86926	63	1,01353	103	-0,70464	150	0,59023
24	0,28033	64	0,87855	104	-0,54536		
25	0,35918	65	0,29952	105	-0,3069		
26	-0,33009	66	0,17037	106	0,2587		
27	-0,29844	67	0,99655	107	0,05367		
28	0,55823	68	0,56471	108	-0,28694		
29	0,50473	69	2,33467	109	-0,2897		
30	-0,25639	70	-0,48343	110	0,88438		
31	-0,19602	71	-0,53523	111	1,6412		
32	0,2681	72	-0,87928	112	-0,69238		
33	-0,0682	73	-0,82501	113	-0,96042		
34	-0,93693	74	0,14054	114	-0,41732		
35	2,14799	75	-0,92714	115	-0,48111		
36	-0,54293	76	-0,49193	116	-0,86951		
37	0,09629	77	-1,03652	117	0,99712		
38	-0,0544	78	-0,54762	118	-0,39982		
39	-0,98987	79	0,16779	119	1,62315		
40	0,02775	80	-0,23256	120	-0,12478		

Fuente: OFIAGRO, (2012). *Línea Base Productiva*

Elaboración: Santiago Viteri

Anexo C

Subíndice de riqueza de equipos y herramientas de trabajo (SIE) de la provincia de Cotopaxi

N° de caso	SIE	N° de caso	SIE
1	-0,71893	44	-0,46206
2	0,30292	45	0,51076
3	-0,3398	46	-1,25517
4	0,46374	47	0,26039
5	-0,68311	48	-1,44809
6	-0,50459	49	1,37143
7	-0,31167	50	0,62085
8	1,8547	51	-1,44809
9	0,82476	52	0,03165
10	-0,33308	53	-0,56854
12	1,49368	55	0,06746
13	0,79662	56	-0,31167
14	0,42792	57	0,66765
15	-0,33308	58	1,84011
16	0,04604	59	-0,50459
17	-1,44809	60	1,43284
18	0,64623	61	-0,29025
19	0,36058	62	-0,11874
20	-0,72936	63	-0,71893
21	-1,25517	64	-0,11874
22	-0,14688	65	0,08461
23	-0,71893	66	-1,25517
24	-0,52601	67	-1,06224
25	-0,10831	68	0,46374
26	2,37185	69	-0,11874
27	0,36397	70	-0,46206
28	-0,14688	71	0,97515
29	-0,69751	72	-0,10831
30	0,08461	73	1,24245
31	0,23897	74	-1,65144
32	-0,16127	75	0,63184
33	-0,14688	76	-1,10478
34	0,26039	77	0,63184
35	-0,52601	78	-0,85889
36	-0,31167	79	-1,24474
37	-0,35023	80	-0,47305
38	0,86079	81	1,20389
39	0,06375	82	2,5342
40	1,17575	83	-1,65144
41	0,65744	84	-1,65144
42	0,13163	85	3,98056
43	-1,10478	86	0,06746

Fuente: OFIAGRO, (2012). *Línea Base Productiva*

Elaboración: Santiago Viteri

**Subíndice de riqueza de equipos y herramientas de trabajo (SIE) de la provincia de
Tungurahua**

N° de caso	SIE	N° de caso	SIE	N° de caso	SIE	N° de caso	SIE
1	-1,30675	37	0,44629	73	-1,04691	109	-0,53546
2	-1,15986	38	-1,30675	74	-0,45244	110	0,21638
3	-1,30675	39	-1,30675	75	1,34812	111	-0,0694
4	-1,30675	40	-1,22373	76	-0,23053	112	0,44629
5	0,9318	41	-0,49104	77	0,21015	113	0,78424
6	0,60742	42	-2,61313	78	0,51017	114	-1,15986
7	-0,71918	43	2,06333	79	-1,01296	115	-0,7083
8	-0,03881	44	-1,30675	80	2,00736		
9	-1,30675	45	-0,41916	81	0,62312		
10	2,66514	46	0,80396	82	1,42045		
11	-0,59933	47	-0,23053	83	1,23182		
12	1,13735	48	-0,57228	84	-1,27682		
13	1,03387	49	-0,54691	85	0,25498		
14	-1,24288	50	-0,93795	86	1,30061		
15	0,75431	51	-0,74623	87	-0,64416		
16	0,01362	52	-1,30675	88	-0,30555		
17	-0,0694	53	-0,71295	89	0,99993		
18	0,22438	54	1,67604	90	1,52561		
19	0,14136	55	-1,01296	91	0,10008		
20	0,16051	56	-1,30675	92	-0,49727		
21	0,07749	57	-0,45244	93	-1,01296		
22	-1,01296	58	-0,53546	94	0,37128		
23	-0,08364	59	1,55098	95	0,28826		
24	-1,22373	60	1,87536	96	1,6725		
25	0,35705	61	0,88671	97	0,2994		
26	0,07749	62	-0,23053	98	-0,62993		
27	0,91757	63	0,96508	99	0,21638		
28	-0,59933	64	-0,45244	100	-0,62993		
29	-0,0694	65	-0,45244	101	-1,30675		
30	-1,30675	66	1,02105	102	-0,00553		
31	0,2994	67	0,14136	103	-1,04691		
32	1,45373	68	2,77343	104	-0,45244		
33	0,25431	69	-0,45244	105	1,34812		
34	-1,30675	70	0,07749	106	-0,23053		
35	-0,0694	71	1,79234	107	0,21015		
36	0,07749	72	-0,37742	108	0,51017		

Fuente: OFIAGRO, (2012). *Línea Base Productiva*
Elaboración: Santiago Viteri

Subíndice de riqueza de equipos y herramientas de trabajo (SIE) de la provincia de Chimborazo

N° de caso	SIE	N° de caso	SIE	N° de caso	SIE	N° de caso	SIE
1	-0,41272	41	0,65929	81	0,18785	128	0,62584
2	0,50486	42	-0,29174	82	-0,60875	129	-0,89231
3	-1,06903	43	2,05645	83	-1,52632	130	-0,89231
4	-0,60875	44	-0,29174	84	2,17851	131	0,18078
5	1,82984	45	-0,89231	85	-1,20932	132	-0,60875
6	-1,52632	46	4,54192	86	-1,52632	133	-1,20932
7	-1,20932	47	1,73945	87	-0,41272	134	3,22701
8	-0,89231	48	-0,5753	88	0,43268	135	0,18785
9	0,50486	49	0,65929	89	1,19582	136	0,74969
10	0,02527	50	-0,12916	90	-0,83127	137	0,30883
11	-0,58237	51	0,82187	91	-0,12916	138	-0,5753
12	0,30883	52	-0,29174	92	-0,28467	139	-0,89231
13	-0,89231	53	1,42244	93	0,18785	140	0,65929
14	-0,89231	54	-1,06903	94	-0,89231	141	-0,89231
15	0,78842	55	-0,29174	95	-1,2815	142	-0,89231
16	0,50486	56	-0,60875	96	0,50486	143	1,77289
17	0,50486	57	-0,89937	97	-1,20932	144	0,30883
18	-0,88524	58	0,72739	98	1,13888	145	0,62584
19	0,34228	59	1,42244	99	0,66744	146	-0,89231
20	-0,29174	60	-0,88524	100	-0,19018	147	-0,29174
21	-1,20932	61	0,02527	101	0,18785	148	-1,20932
22	-1,20932	62	-0,04691	102	-1,20932	149	-0,29174
23	0,65929	63	0,82187	103	-0,89231	150	0,18785
24	-0,4849	64	0,49779	104	1,25986		
25	0,36049	65	-0,29174	105	0,18785		
26	-1,14121	66	-0,5753	106	0,18785		
27	0,53831	67	0,82187	107	0,62584		
28	1,35025	68	0,70917	108	-0,89231		
29	0,50486	69	1,29331	109	-0,5753		
30	0,02527	70	-0,89231	110	0,18785		
31	1,78296	71	-1,20932	111	0,02527		
32	0,11567	72	-1,83218	112	-0,60875		
33	-0,36392	73	-0,89231	113	1,73945		
34	-0,29174	74	0,18785	114	-0,60875		
35	1,05963	75	-0,88524	115	0,18785		
36	-0,60875	76	-1,20932	116	0,18785		
37	-0,04691	77	-0,72973	117	0,36159		
38	3,56046	78	-0,5753	118	-0,60875		
39	-0,89231	79	0,11567	119	-0,50719		
40	0,05872	80	-0,12916	120	0,8148		

Fuente: OFIAGRO, (2012). *Línea Base Productiva*
Elaboración: Santiago Viteri

Anexo D

Índice de Riqueza Relativa (IRH) de la provincia de Cotopaxi

N° de caso	IRH	N° de caso	IRH
1	-0,54	44	-0,62
2	0,72	45	0,28
3	-0,07	46	-0,72
4	0,08	47	-0,53
5	-0,34	48	0,23
6	-1,42	49	2,8
7	-0,18	50	0,22
8	1,16	51	0,06
9	0,65	52	1,27
10	-1,01	53	-0,8
12	0,27	55	1,32
13	0,72	56	-0,45
14	-0,2	57	0,16
15	-0,41	58	1,93
16	-0,09	59	1,05
17	-0,59	60	1,41
18	0,15	61	-0,39
19	-0,34	62	0,12
20	-0,35	63	-0,57
21	-0,53	64	-0,34
22	-0,27	65	-0,32
23	0,24	66	-0,72
24	0,16	67	-0,92
25	-0,1	68	-0,19
26	0,76	69	-0,38
27	2,65	70	-0,5
28	-0,16	71	-0,02
29	-0,85	72	-0,33
30	-0,32	73	0,07
31	-0,27	74	-0,66
32	-0,79	75	-0,13
33	-0,73	76	-0,29
34	-0,29	77	1,43
35	-0,52	78	-0,39
36	-0,79	79	-0,71
37	-0,8	80	-0,22
38	0,23	81	0,56
39	0,11	82	2,27
40	0,05	83	-1,12
41	-0,28	84	-0,39
42	0,66	85	0,64
43	-0,78	86	0,40

Fuente: OFIAGRO, (2012). *Línea Base Productiva*

Elaboración: Santiago Viteri

Índice de Riqueza Relativa (IRH) de la provincia de Tungurahua

N° de caso	IRH	N° de caso	IRH	N° de caso	IRH	N° de caso	IRH
1	-0,18	37	0,56	73	-0,21	109	-0,38
2	0,05	38	-0,84	74	0,01	110	0,98
3	-1,05	39	-0,58	75	0,19	111	1,35
4	-0,96	40	-0,67	76	-0,26	112	0,74
5	0,72	41	-0,21	77	0,23	113	0,77
6	0,47	42	-1,61	78	0,52	114	0,97
7	0,45	43	1,52	79	-0,57	115	-0,51
8	0,24	44	-0,65	80	0,71		
9	-1,06	45	-0,57	81	0,51		
10	1,14	46	-0,08	82	1,24		
11	-0,21	47	-0,18	83	0,17		
12	1,15	48	-0,78	84	-0,67		
13	0,5	49	-0,59	85	0,56		
14	-0,57	50	-0,81	86	1,16		
15	0,55	51	-0,66	87	-0,35		
16	0,32	52	-0,93	88	-0,05		
17	-0,4	53	-0,33	89	0,57		
18	-0,03	54	0,9	90	0,41		
19	0,81	55	-0,63	91	-0,21		
20	-0,07	56	-0,84	92	-0,36		
21	-0,08	57	-0,77	93	-0,72		
22	-1,32	58	-0,04	94	-0,07		
23	-0,37	59	0,77	95	0,89		
24	-0,81	60	1,32	96	0,52		
25	-0,21	61	0,44	97	0,47		
26	0,09	62	0,52	98	-0,38		
27	0,06	63	-0,01	99	-0,24		
28	0,75	64	-0,46	100	-0,07		
29	-0,52	65	0,48	101	-0,4		
30	-0,33	66	-0,23	102	-0,41		
31	0,6	67	0,01	103	0,22		
32	0,24	68	0,95	104	-0,15		
33	0,07	69	-0,4	105	-0,64		
34	-0,34	70	-0,33	106	0,24		
35	-0,12	71	0,19	107	-0,15		
36	0,49	72	-0,03	108	-1,13		

Fuente: OFIAGRO, (2012). *Línea Base Productiva*

Elaboración: Santiago Viteri

Índice de Riqueza Relativa (IRH) de la provincia de Chimborazo

N° de caso	IRH	N° de caso	IRH	N° de caso	IRH	N° de caso	IRH
1	0,38	41	-0,79	81	-0,44	128	0,26
2	0,15	42	-1,1	82	0,09	129	-0,04
3	0,23	43	1,36	83	-0,76	130	-0,01
4	-0,72	44	-0,04	84	0,92	131	0,37
5	0,23	45	-0,43	85	-0,78	132	-0,13
6	-0,54	46	1,68	86	-0,79	133	-0,39
7	-0,25	47	0,84	87	-0,11	134	1,25
8	-0,43	48	-0,18	88	-0,57	135	0,41
9	0,14	49	0,05	89	0,82	136	-0,31
10	-0,15	50	-0,06	90	0,29	137	-0,6
11	-0,68	51	0,29	91	-0,35	138	0,12
12	-0,5	52	0,3	92	0,23	139	-1,03
13	0,42	53	0,65	93	0,26	140	2,71
14	-0,25	54	-0,54	94	-0,57	141	-1,14
15	1,15	55	-0,05	95	-1,41	142	-0,15
16	0,75	56	-0,45	96	0,12	143	0,74
17	-0,01	57	-1,18	97	-0,51	144	0,08
18	-0,08	58	1,34	98	0,09	145	1,2
19	0,39	59	0,66	99	-0,22	146	-0,69
20	-0,81	60	-0,36	100	-0,58	147	-0,7
21	-0,22	61	-0,07	101	0,37	148	-0,97
22	-0,48	62	0,91	102	-1,07	149	-0,64
23	-0,35	63	0,66	103	-0,98	150	0,26
24	-0,24	64	0,67	104	0,24		
25	0,45	65	0,92	105	-0,18		
26	-0,06	66	0,13	106	-0,49		
27	0,08	67	1,04	107	0,66		
28	0,63	68	0,64	108	-0,56		
29	0,78	69	1	109	-0,46		
30	-0,03	70	-0,41	110	0,12		
31	0,38	71	-0,54	111	0,38		
32	0,12	72	-0,41	112	-0,35		
33	-0,42	73	-0,72	113	0,3		
34	-0,2	74	0,36	114	-0,13		
35	1,07	75	-0,56	115	0,12		
36	-0,53	76	-0,14	116	-0,4		
37	-0,04	77	-1,23	117	1,33		
38	0,7	78	-0,55	118	-0,12		
39	-0,63	79	-0,08	119	0,8		
40	-0,14	80	-0,12	120	0,47		

Fuente: OFIAGRO, (2012). *Línea Base Productiva*

Elaboración: Santiago Viteri