

# Efectos de los factores productivos sobre el cultivo de Cacao (*Theobroma cacao*) en Alto Beni del departamento de La Paz.

*Fernando Manzaneda Delgado y José Antonio Cortez Torrez.*

## RESUMEN

A nivel del nacional, el cacao es uno de los cultivos estratégicos en la contribución de los ingresos económicos de las familias que lo producen. Estudios realizados en la República de Cameroon situado en el continente de África muestran que con base en el análisis de regresión sobre los determinantes socioeconómicos de la producción de cacao, como el capital, trabajo y precio, muestran un efecto positivo en la producción de cacao. En Bolivia los retornos de la inversión en la educación capital humano sobre el ingreso, tiene rendimientos de la educación por niveles educativos. Debido a que la principal actividad económica de la región de Alto Beni es la producción de cacao, la investigación se centra en evaluar el efecto de las variables del capital físico y humano que inciden en su producción, lo que permitirá identificar las debilidades y fortalezas que afectan y contribuyen al desarrollo de este cultivo. En ese sentido los objetivos específicos fueron a) identificar los estratos productivos en los que se desenvuelven las familias que cultivan cacao, b) determinar en qué etapas de la función de producción se encuentran los factores físicos que intervienen en la producción, c) evaluar la influencia de la educación de las familias productoras e d) identificar las debilidades y fortalezas de las variables del entorno productivo del cacao en región del Alto Beni. El trabajo se realizó en la región del Alto Beni, la metodología consistió en encuestas realizadas a 1.179 familias que conforman la Central de Cooperativas El CEIBO, para el cumplimiento del primer objetivo las variables consideradas fueron mano de obra familiar y superficie cultivada, efectuándose un análisis de conglomerados jerárquicos por medio de un análisis multivariado, para alcanzar el segundo objetivo, las variables estudiadas fueron el producto total obtenido, superficie cultivada y mano de obra familiar, se empleó la función del tipo Cobb-Douglas, hallando el producto físico medio y marginal, como también, la elasticidad de la producción. El tercer objetivo fue desempeñado tomando en cuenta el modelo propuesto por Mincer y Silva *et al*, que considera funciones del tipo Cobb-Douglas cuyas variables fueron la producción, mano de obra familiar, dos niveles de escolaridad y educación superior. Para la adecuada predicción de los resultados se efectuó el contraste de hipótesis sobre perturbaciones aleatorias como la no normalidad, autocorrelación, heterocedasticidad y multicolinealidad. Los resultados muestran la identificación de tres tipos de productores que son los grandes (5,51%), medianos (51,15%) y pequeños (43,34%) productores, asimismo, se encontró que la superficie cultivada de cacao está siendo utilizada en la primera fase de producción y el número de mano de obra familiar empleada en la segunda fase, del óptimo económico, en la producción. La influencia de la educación, muestra de forma general, un efecto positivo sobre la producción a mayor nivel de educación, siendo este menor en cuanto al número de mano de obra familiar, que no sería la adecuada en el nivel de educación 1 y 2. Concluyéndose que las debilidades identificadas son que a pesar de las constantes asistencias técnicas que reciben los productores aún no se ha llegado a la eficiencia ni al óptimo económicos para muchas familias que no tienen el impacto esperado sobre la superficie cultivada de cacao. Entre las fortalezas identificadas se tiene que los productores poseen un mercado seguro como asistencia técnica que sumado a que el nivel de bachillerato es con el título de técnico Agropecuario, ellos tienen efecto positivo y eficiencia en la producción del cultivo, indicándose que el análisis de los factores de producción y la influencia del grado de educación es otra forma de analizar la economía campesina del sector, que no solamente se basa en la cuantificación de los ingresos económicos, sino que estudia las causas y los efectos por los que se desenvuelven estas unidades productivas, en este caso sobre la producción de cacao.

## PALABRAS CLAVE:

*Theobroma cacao*, conglomerados jerárquicos, función de producción, educación.

## AUTORES

Fernando Manzaneda Delgado es Magister en Economía Agrícola y Proyectos Agropecuarios de la Facultad de Agronomía, en la Universidad Mayor de San Andrés (UMSA) y Docente Investigadora de la Estación Experimental de Sapecho, [fmanzanedad@yahoo.es](mailto:fmanzanedad@yahoo.es)

José Antonio Cortez Torrez es Docente de la Carrera de Ingeniería Agronómica en la Universidad Mayor de San Andrés (UMSA). [jacortez@umsa.bo](mailto:jacortez@umsa.bo)

DOI: <https://doi.org/10.53287/jfvo1598af17n>

## INTRODUCCIÓN

La función de producción es uno de los conceptos más relevantes en la formación de los economistas y algunos autores consideran que se trata de la parte central y sustanciosa de la economía, donde la introducción a este campo fue dada por Wicksteed en 1894 que supuso una revolución en la teoría de la producción y la distribución, trabajos posteriores permitieron popularizar formas específicas como la función Cobb-Douglas (Bellod, 2011).

Complementariamente, a partir de la teoría del capital humano se ha dado una referencia sobre las inversiones en los años de escolaridad en el desarrollo de la labor productiva, al respecto Becker (1993) señala que el análisis del capital humano asume que la educación incrementa las ganancias y la productividad mediante el desarrollo de los conocimientos, destrezas y de una forma de abordar los problemas. A nivel del nacional, el cacao es uno de los cultivos estratégicos en la contribución de los ingresos económicos de las familias que lo producen, siendo así que mediante la ley N°3985 del 11 de diciembre del año 2008 se declara a la región del Alto Beni, como capital del Cacao Orgánico de Bolivia y delega al Poder Ejecutivo y Prefectura del departamento de La Paz promulgar la ley, con el fin de promover la producción, industrialización, comercialización y exportación del cacao orgánico (GOEPB, 2014).

Debido a su importancia, la producción de este cultivo se encuentra en plena expansión, tanto en superficie cultivada, como en el interés de los gobiernos locales, nacionales, organizaciones de productores, ONGs que proveen de asistencia técnica, universidades y otras instituciones que ven en el cultivo del cacao una alternativa para aliviar pobreza en armonía con la conservación ambiental, donde los precios internacionales, a pesar de sus fluctuaciones y crisis internacionales, han logrado mantenerse relativamente altos, producto de una demanda en constante crecimiento (MMNPT, 2010).

## METODOLOGÍA

### Localización

La región de Alto Beni se encuentra en la provincia Sud Yungas del departamento de La Paz (Figura 1), se encuentra localizado a 239 Km de distancia de la ciudad de La Paz, para su acceso desde la sede de gobierno se recorre un primer tramo hasta llegar a Sapecho (Ruta 3 de la Red Fundamental: La Paz – Trinidad), para continuar hacia el desvío que se dirige a la localidad de Covendo y que pasa por la capital del municipio la ciudad de Palos Blancos ubicado a 10 Km. de Sapecho. El municipio se ubica entre los paralelos 67°00'81'' y 71°60'81'' de latitud Sur, entre 83°33'109'' y 82°48'90'' de longitud Oeste. (PDM Palos Blancos, 2012).

### MÉTODOS

Los resultados que se presentan corresponden a la obtención de información colectada durante el primer trimestre de la gestión 2015, misma que fue desarrollada por medio de encuestas y entrevistas.

### Identificación de las comunidades en estudio

Las 1.179 encuestas fueron desarrolladas en el marco del proyecto “Moniliasis (*Moniliophthora roreri*) en la región del Alto Beni-Bolivia” implementado entre la Central de Cooperativas El CEIBO y la Facultad de Agronomía de la Universidad Mayor de San Andrés, donde se colectó información primaria de las comunidades que conforman las 49 cooperativas y una asociación de la Central de Cooperativas el CEIBO. El Cuadro 2 muestra el detalle de las comunidades identificadas.

### Coordinación con productores de las comunidades

Previo al desarrollo de las encuestas se tuvo reuniones de coordinación con el directorio de la Central de Cooperativas el CEIBO y con los promotores de cada comunidad, y por medio de esta

se dio a conocer, a las autoridades y a los productores en general, los objetivos y resultados esperados de la investigación, como también, se

solicitó a las familias la asistencia a los talleres propuestos para la validación y complementación de resultados.

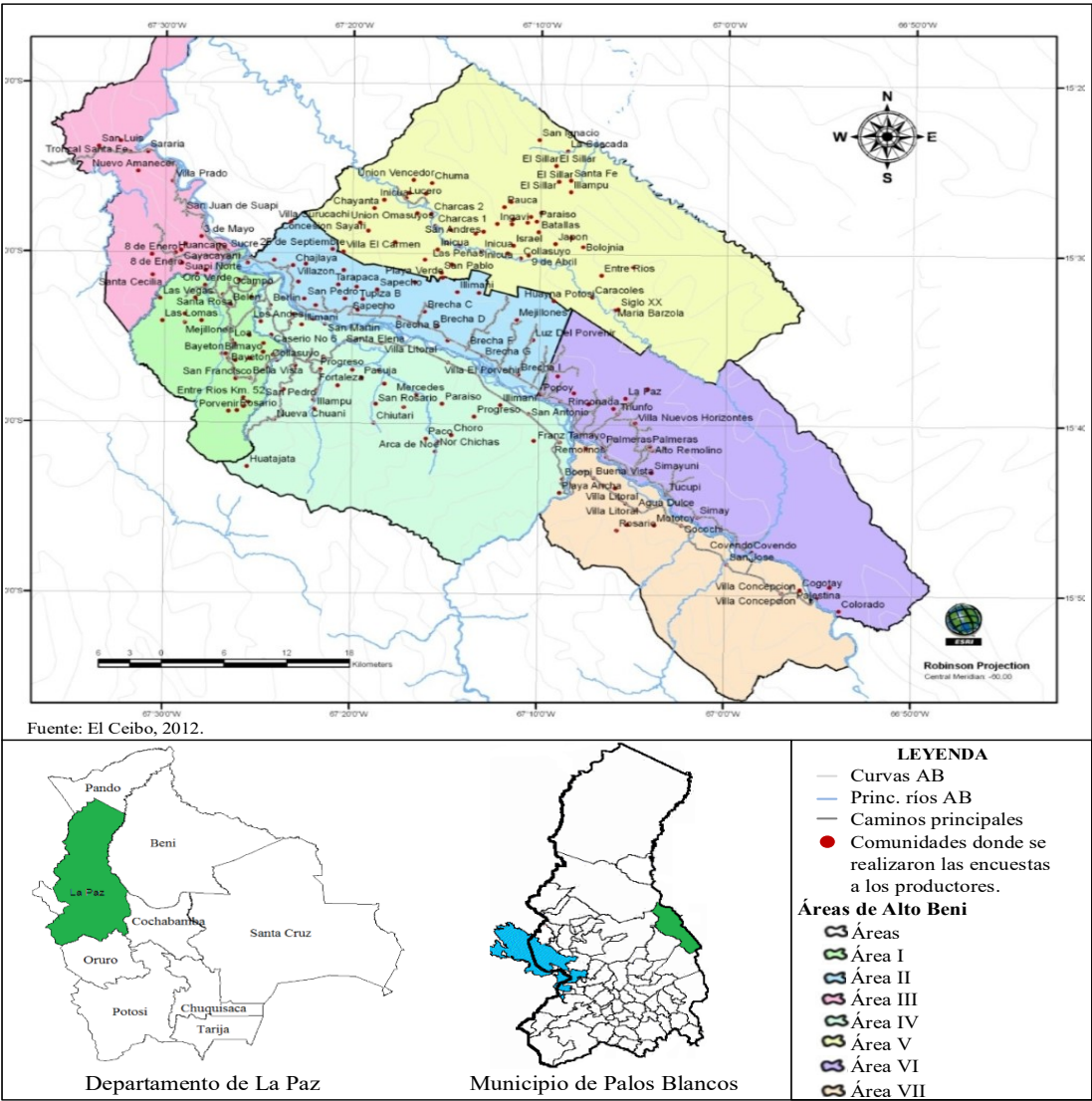


Figura 1. Localización del área de estudio.

### Ejecución de la encuesta

Para alcanzar los objetivos de la investigación, la boleta de encuesta contempló en su estructura variables cualitativas como la tenencia de insumos físicos productivos como la secadora y fermentadora de cacao, nivel de educación de la cabeza del hogar, así también, la encuesta incluyó variables cuantitativas como el número de mano de obra

familiar utilizada en la producción y superficie de cacao.

Azorin y Sánchez (1994) indican que la encuesta es una práctica que permite hacer inferencias sobre una población seleccionada, en la que se realiza una encuesta piloto que consiste en un ensayo del cuestionario en condiciones reales, donde se ponen a prueba los aspectos fundamentales de la encuesta principal. En ese sentido, la encuesta fue ejecutada

por medio de una entrevista, que es una situación interpersonal, donde el entrevistador plantea preguntas diseñadas al entrevistado para obtener respuestas pertinentes al problema de investigación (Kerlinger y Howard, 2001).

Para el desarrollo de la entrevista, el cuestionario es un instrumento muy utilizado, que por medio de un sistema de preguntas, tiene la finalidad obtener datos para una investigación (Pardinas, 1980). Para el desarrollo de la encuesta, se tuvo talleres de capacitación a los encuestadores conformados por estudiantes de la Facultad de Agronomía y productores de la región.

### Número de observaciones

El tamaño de la población en estudio está conformado por 1.179 familias productoras de cacao que conforman la Central de Cooperativas el CEIBO, las encuestas fueron desarrolladas a los jefes de hogar, ya sea hombre o mujer.

### Desarrollo de talleres participativos

Para el MDSP (2000), es un evento participativo que establece un espacio de análisis, reflexión y concentración colectiva para el logro de un objetivo determinado, utilizando como instrumentos rotafolios, mapas, matrices y otros materiales visuales. Es por estas razones, que se hizo la presentación, socialización, validación y complementación de los resultados obtenidos de las encuestas, lo cual permitió validar la información obtenida.

### Análisis de la información

Para alcanzar los objetivos propuestos, a continuación se muestra el procedimiento del análisis de la información obtenida mediante las encuestas realizadas y los talleres participativos.

## Estratificación de las familias productoras de cacao

**El Análisis multivariante**, en un sentido amplio, se refiere a todos los métodos estadísticos que analizan simultáneamente medidas múltiples de cada individuo u objeto sometido a investigación, siendo que todas las variables deben ser aleatorias y estar interrelacionadas de tal forma que sus diferentes efectos no puedan ser interpretados separadamente con algún sentido, sino que medir explicar y predecir el grado de relación de los valores teóricos, por tanto, el carácter multivariante reside en los múltiples valores teóricos como las combinaciones múltiples de variables y no solo en el número de variables u observaciones, el valor teórico de “ $n$ ” variables ponderadas ( $X_1$  a  $X_n$ ) se expresa de en la Ecuación 1, cuyo resultado es un valor único que representa una combinación de todo un conjunto de variables que mejor se adaptan al objeto de análisis multivariante específico (Hair *et al*, 1999).

$$\text{Valor teórico} = w_1X_1 + w_2X_2 + w_3X_3 + \dots w_nX_n \quad (1)$$

Dónde:

$X_n$  = Variable observada.

$w_n$  = Ponderación determinada por la técnica multivariante.

El objetivo de este método de análisis es observar las correlaciones naturales entre las influencias o variables, sobre el comportamiento de los productores de cacao.

**El Análisis de cluster**, es la denominación de una técnica multivariante cuyo propósito es agrupar objetos basándose en características que poseen. El análisis cluster es una herramienta que reduce datos mediante la reducción de la información de una población completa a información sobre subgrupos pequeños y específicos para que el investigador tenga una descripción más concisa y comprensible de las observaciones con mínima pérdida de información, sin embargo, junto con los beneficios

del análisis cluster existen otros inconvenientes como el que puede clasificarse de atóxico, descriptivo y no inferencial, se pueden obtener muchas soluciones diferentes y es totalmente dependiente de las variables utilizadas como base para la medición de la similitud, la adición o destrucción de variables relevantes puede tener un impacto sustancial sobre la solución resultantes (Hair *et al*, 1999). Es por estas razones y debido al número reducido de variables, se empleó el análisis cluster para la obtención de conglomerados jerárquicos de la información obtenida de las encuestas.

**Formación de conglomerados:** Esta formación se basa en identificar las dos observaciones más parecidas (cercanas) que no están en el mismo conglomerado y la combinación de estas, aplicando esta regla repetidas veces, comenzando con cada observación en su propio conglomerado y combinando dos conglomerados a un tiempo hasta que las observaciones estén en un único conglomerado, esto es el denominado procedimiento jerárquico dado a que se opera paso a paso para formar un rango completo de soluciones cluster, es también un método aglomerativo dado que los conglomerados se forman para la combinación de los conglomerados existentes (Hair *et al*, 1999).

**Método del centroide para obtención de conglomerados jerárquicos:** La distancia, normalmente Euclídea simple o cuadrada, entre los dos conglomerados es la de sus centroides. Los centroides de los grupos son los valores medios de las observaciones de las variables en el valor teórico del conglomerado, en este método cada vez que se agrupan los individuos, se calcula un nuevo centroide, los centroides de los grupos cambian a medida que se fusionan conglomerados, existiendo un cambio en el centroide de un grupo cada vez que un nuevo individuo o grupo de individuos se añade al conglomerado existente (Hair *et al*, 1999).

**Variables consideradas:** Al tratarse de plantaciones perenes, las variables que fueron consideradas para el análisis fueron: a) superficie destinada a la producción de cacao, que representa el potencial productivo y b) mano de obra total empleada, que constituye el capital humano familiar. La primera refleja el potencial productivo, el segundo indica la importancia del cultivo para la familia campesina. No se incorporó la variable del producto total obtenido debido a la alta correlación entre esta y la superficie destinada a este cultivo.

### **Estimación del óptimo económico de la función de producción**

**Variables consideradas:** Considerando que el análisis corresponde a un cultivo perene, las variables consideradas fueron superficie destinada al cultivo de cacao, mano de obra empleada en el cultivo y producto total obtenido.

**Función Cobb-Douglas:** La estimación de la función Coob-Douglas debe cumplir con los supuestos usuales del modelo de regresión lineal, a saber: a) en modelo es lineal en los parámetros pudiendo no serlo en las variables explicativas, b) los valores observados de las variables explicativas son fijos en muestreos repetidos, c) la media del término error de la estimación es igual a cero, d) la varianza del término error de la estimación es la misma para todas las observaciones (homocedasticidad), e) no existe autocorrelación entre los valores encontrados del término error, f) no existe correlación entre el término error y las variables explicativas, g) el número de observaciones es mayor al número de parámetros a estimar, h) no todos los valores de las variables explicativas deben ser iguales, i) el modelo de regresión está correctamente especificado y j) no existen relaciones perfectamente lineales entre las variables explicativas, así también, la estimación lineal se obtiene por el método de Mínimos Cuadrado Ordinarios (Quiroga, 2012).

Gujarati y Adomar (2009) muestra las características de la función Coob-Douglas, definiéndolas en las siguientes expresiones:

$$Y_i = \beta_1 X_{2i}^{\beta_2} X_{3i}^{\beta_3} e^{u_i} \quad (2)$$

Dónde:

$Y$  = producción

$X_2$  = insumo trabajo

$X_3$  = insumo capital

$u$  = término de perturbación estocástica

$e$  = base del logaritmo natural

En la Ecuación 2 no hay linealidad entre la relación de la producción y los insumos es no. Sin embargo, mediante la transformación del modelo a función logaritmo, se tiene:

$$\begin{aligned} \ln Y_i &= \ln \beta_1 + \beta_2 \ln X_{2i} + \beta_3 \ln X_{3i} + u_i \\ &= \beta_0 + \beta_2 \ln X_{2i} + \beta_3 \ln X_{3i} + u_i \end{aligned} \quad (3)$$

Dónde:

$$\beta_0 = \ln \beta_1$$

El mismo autor señala que las propiedades de la función de producción Cobb-Douglas son:

- $\beta_2$  es la elasticidad (parcial) de la producción respecto del insumo trabajo, es decir, mide el cambio porcentual en la producción debido a una variación de 1% en el insumo trabajo, con el insumo capital constante.
- De igual forma,  $\beta_3$  es la elasticidad (parcial) de la producción respecto del insumo capital, con el insumo trabajo constante.
- La suma ( $\beta_2 + \beta_3$ ) da información sobre los rendimientos a escala, es decir, la respuesta de la producción a un cambio proporcional en los insumos. Si esta suma es 1, existen rendimientos constantes a escala, es decir, la duplicación de los insumos duplica la producción, la triplicación de los insumos la triplica, y así sucesivamente. Si la suma es menor que 1, existen rendimientos decrecientes a escala: al duplicar los insumos, la producción crece en menos del doble. Por último, si la suma es

mayor que 1, hay rendimientos crecientes a escala; la duplicación de los insumos aumenta la producción en más del doble.

Siempre que se tenga un modelo de regresión log-lineal con cualquier número de variables, el coeficiente de cada variable  $X$  mide la elasticidad (parcial) de la variable dependiente  $Y$  respecto de esa variable. Así, si se tiene un modelo log-lineal con  $k$  variables:

$$\ln Y_i = \beta_0 + \beta_2 \ln X_{2i} + \beta_3 \ln X_{3i} + \dots + \beta_k \ln X_{ki} + u_i \quad (4)$$

**Producto físico medio (PFMe):** A partir de la Ecuación 5, para Bichara (1990), este es definido como el cociente de la producción total dividida por la cantidad de insumos, donde el producto medio para cada insumo está dada por la Ecuación 6 (capital) y la Ecuación 7 (trabajo).

$$Y = \beta_0 X_1^{\beta_1} X_2^{\beta_2} \quad (5)$$

$$PFMeX_1 = \frac{Y}{X_1} = \frac{\beta_0 X_1^{\beta_1} X_2^{\beta_2}}{X_1} = \frac{\beta_0 X_2^{\beta_2}}{X_1^{(1-\beta_1)}} \quad (6)$$

$$PFMeX_2 = \frac{Y}{X_2} = \frac{\beta_0 X_1^{\beta_1} X_2^{\beta_2}}{X_2} = \frac{\beta_0 X_1^{\beta_1}}{X_2^{(1-\beta_2)}} \quad (7)$$

Restringiendo la función a lineal homogénea, lo cual implica que la suma de los exponentes es igual a la unidad, se tiene:

$$\beta_1 = \alpha \quad ; \quad \beta_2 = (1 - \alpha)$$

Sustituyendo en los productos medios:

$$PFMeX_1 = \frac{\beta_0 X_2^{(1-\alpha)}}{X_1^{(1-\alpha)}} = \beta_0 \left( \frac{X_2}{X_1} \right)^{(1-\alpha)} ;$$

$$PFMeX_2 = \frac{\beta_0 X_1^{\alpha}}{X_2^{(\alpha)}} = \beta_0 \left( \frac{X_1}{X_2} \right)^{(\alpha)} \quad (8)$$

La productividad media de un insumo nos indica el producto por unidad de este insumo, observándose

que cuando la función no es lineal homogénea, el producto medio está en función de las magnitudes absolutas de y a diferencia de cuando sí lo es, en el que producto medio, está en función únicamente de la relación capital-trabajo (Bichara, 1990).

**Producto físico marginal (PFMg):** Se define como la adición en el producto total atribuible a la adición de una unidad de insumo variable en el proceso productivo, cuando los demás insumos permanecen constantes o bien se define como el cambio en el producto total al cambiar en una unidad el empleo de uno de los factores productivos manteniendo constante la cantidad utilizada del otro factor productivo. Éste se representa por medio de la derivada parcial de la función con respecto al factor productivo en cuestión (Bichara, 1990), para el factor  $X_1$  (capital) se tiene la Ecuación 9.

$$PFMgX_1 = \frac{\delta Y}{\delta X_1} = \frac{\delta(\beta_0 X_1^{\beta_1} X_2^{\beta_2})}{\beta X_1} = \beta_0 X_2^{\beta_2} \beta_1 (X_1^{\beta_1-1}) = \frac{\beta_0 \beta_1 X_2^{\beta_2}}{X_1^{(1-\beta_1)}} = \beta_1 \left[ \frac{\beta_0 X_2^{\beta_2}}{X_1^{(1-\beta_1)}} \right] \quad (9)$$

Considerando la Ecuación 6 se tiene:

$$PFMgX_1 = \beta_1 (PFMeX_1) \quad (10)$$

Por la Ecuación 8 se obtiene lo siguiente:

$$\begin{aligned} \frac{\delta Y}{\delta X_1} &= \beta_1 \left[ \frac{\beta_0 X_2^{\beta_2}}{X_1^{(1-\beta_1)}} \right] = \alpha \left[ \frac{\beta_0 X_2^{(1-\alpha)}}{X_1^{(1-\alpha)}} \right] \\ &= \alpha \beta_0 X_1^{(\alpha-1)} X_2^{(1-\alpha)} > 0 \end{aligned} \quad (11)$$

Para el factor  $X_2$  (trabajo) se tiene:

$$\begin{aligned} PFMgX_2 &= \frac{\delta Y}{\delta X_2} = \frac{\delta(\beta_0 X_1^{\beta_1} X_2^{\beta_2})}{\beta X_2} = \beta_0 X_1^{\beta_1} \beta_2 (X_2^{\beta_2-1}) = \frac{\beta_0 \beta_2 X_1^{\beta_1}}{X_2^{(1-\beta_2)}} = \beta_2 \left[ \frac{\beta_0 X_1^{\beta_1}}{X_2^{(1-\beta_2)}} \right] \end{aligned} \quad (12)$$

Por la Ecuación 7 se obtiene:

$$PFMgX_2 = \beta_2 (PFMeX_2) \quad (13)$$

Y por la Ecuación 8 lo siguiente:

$$\begin{aligned} \frac{\delta Y}{\delta X_2} &= \beta_2 \left[ \frac{\beta_0 X_1^{\beta_1}}{X_2^{(1-\beta_2)}} \right] = (1-\alpha) \left[ \frac{\beta_0 X_1^{\alpha}}{X_2^{(1-(1-\alpha))}} \right] \\ &= (1-\alpha) \beta_0 X_1^{\alpha} X_2^{-\alpha} > 0 \end{aligned} \quad (14)$$

Restringiendo las funciones de los factores y a lineal homogénea, se tiene:

$$\begin{aligned} PFMgX_1 &= \alpha \frac{\beta_0 X_2^{\beta_2}}{X_1^{(1-\beta_1)}} \quad y \\ PFMgX_2 &= (1-\alpha) \frac{\beta_0 X_1^{\beta_1}}{X_2^{(1-\beta_2)}} \end{aligned} \quad (15)$$

Se dice que existen rendimientos marginales decrecientes cuando al agregar unidades adicionales de un insumo, manteniendo la cantidad de los demás insumos constantes, el producto total aumenta pero cada vez en menor cantidad o, lo que es lo mismo, cuando el producto marginal disminuye. Esto se da fundamentalmente cuando:

$$0 < \beta_i < 1$$

**Elasticidad de producción:** Para Quiroga (2012) resultado de lo anteriormente descrito, esta se calcula bajo la siguiente expresión:

$$Ep = \frac{PFMgX_i}{PFMeX_i} \quad (16)$$

Para el insumo  $X_1$  se tiene la Ecuación 13, que como se observa la elasticidad de producción del factor  $X_1$  es  $b_1$  y se mantiene constante en cualquier rango de  $Y$  y  $X_1$  de la muestra.

$$Ep_{X_i} = \frac{b_1 PFMgX_i}{PFMeX_i} = b_1 \quad (17)$$

**Evaluación de la influencia de la educación sobre las familias productoras**

El modelo Mincer (1974) es el más utilizado para calcular los retornos de la educación que establece que el logaritmo del ingreso es función de la escolaridad, la experiencia laboral, obteniéndose finalmente, sin embargo, al no contar principalmente con la información del ingreso económico que perciben las familias productoras de cacao se utilizó la adaptación propuesta por Silva, *et al* (1995) para calcular los retornos de la educación sobre la producción de cacao y de acuerdo a las variables identificadas para su análisis, el modelo emplea funciones del tipo Cobb-Douglas con variables discretas y dicotómicas, bajo la siguiente expresión:

$$Y = X_1^{b1+\delta W1+\delta W2+\delta W3} \cdot X_2^{b2+\delta3W1+\delta4W2+\delta W3} \cdot e^{\alpha+\theta Z+\gamma1W1+\gamma2W2+\gamma W3} \quad (18)$$

Dónde:

$Y$  = producción de cacao (kg)

$X_1$  = mano de obra familiar empleada en la producción de cacao (#).

$X_2$  = superficie cultivada de cacao (ha)

$W_1$  = escolaridad, como variable dicotómica o dummy, que vale uno si el productor tiene vencidos entre 1 y 5 años de escuela y cero en otro caso.

$W_2$  = escolaridad, como variable dicotómica o dummy, que vale uno si el productor tiene vencidos entre 6 y 12 años de escuela y cero en otro caso.

$W_3$  = educación superior, como variable dicotómica o dummy, que vale uno si el productor tiene el grado de estudios en la universidad y cero en otro caso.

A partir de la anterior expresión, la estimación de la ecuación generalizada es la que sigue:

$$\ln Y = c + c \ln X_1 + c \ln X_2 + c W_1 \ln X_1 + W_1 \ln X_2 + c W_2 \ln X_1 + c W_2 \ln X_2 + c W_1 + c W_2 + c W_3 \quad (19)$$

Dónde:

$c$  = constante

De acuerdo con Quiroga (2012), para la interpretación de las variables escolaridad 1,

escolaridad 2 y educación superior, el cálculo fue el siguiente:

$$Valor\ esperado = (antilog\ variable - 1) \cdot 100 \quad (20)$$

### Contraste de hipótesis sobre perturbaciones aleatorias

Según San Román y Pérez (2010) son las siguientes:

**No normalidad:** Determinado por el test de Jarque-Bera (Ecuación 21), que analiza la relación entre los coeficientes de apuntamiento y curtosis de los residuos de la ecuación y los correspondientes a los de una distribución normal, de forma tal que si estas relaciones son suficientemente diferentes se rechazaría la hipótesis nula de normalidad de los residuos. El contraste viene acompañado por el nivel de probabilidad asociado al rechazo de la hipótesis nula siendo cierta, de forma tal que si dicho valor de probabilidad fuera inferior al 5%, rechazaríamos la hipótesis nula, con el 95% de confianza, y deberíamos admitir la no normalidad del residuo, así también, si el valor de Jarque-Bera es menor a 5,99 establece que la distribución de los datos es normal.

$$JB = \frac{T-k}{6} \left[ S^2 + \frac{(K-3)^2}{4} \right] \quad (21)$$

Dónde:

$JB$  = Jarque-Bera

$T$  = tamaño de la muestra

$K$  = kurtosis

$S$  = asimetría

**Autocorrelación:** La forma más habitual de contrastar la existencia de autocorrelación, además de la observación directa del gráfico de residuos, es mediante el estadístico de Durbin-Watson (DW), si el valor del DW es igual a 2 no existe autocorrelación positiva, si es  $> 2$  existe sospechas de una autocorrelación negativa y si  $DW < 2$  existe sospechas de una autocorrelación positiva, la Ecuación está dada por:

$$DW = \frac{\sum_{t=2}^T (\varepsilon_t - \varepsilon_{t-1})^2}{\sum_{t=1}^T \varepsilon_t^2} = 2(1 - p) \quad (22)$$



**Heterocedasticidad:** Significa que la varianza de las perturbaciones no es constante a lo largo de las observaciones, en consecuencia de esta existe una pérdida de eficiencia de los estimadores mínimos cuadrados y la varianza del estimador por MCO no es mínima. Este puede determinarse por la prueba de White, donde para rechazar la heterocedasticidad se debe tener una probabilidad mayor al 5%.

**Multicolinealidad:** En el Modelo Lineal General se presenta cuando las variables independientes presentan alto nivel de correlación, como consecuencias se tiene un incremento de los errores estándar de la prueba “t”, se mantiene un buen ajuste R cuadrado alto, una prueba “F” significativa y “t” bajo para variables que presentan Multicolinealidad.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### Identificación de los estratos en los que se desenvuelven las familias que cultivan cacao en la región de Alto Beni

Las variables consideradas para el análisis de los estratos de productores fueron mano de obra familiar y superficie cultivada de cacao, sin embargo, en la producción también intervienen el nivel de acceso a la tecnología como las moto deshierbadoras, adecuadas herramientas para la cosecha de las mazorcas, como también, secadoras y fermentadoras. Debido a que todos los productores poseen estos insumos, es que no fueron considerados para el análisis estadístico y econométrico.

### Superficie cultivada de cacao

El Cuadro 3 muestra las características generales en cuanto a la frecuencia de tenencia de superficie cultivada de cacao en la región de Alto Beni para las 1.179 familias en estudio, indicando que el 18,30% constituido por 216 productores que poseen 2 ha de superficie cultivada de cacao, asimismo, se muestra amplia variabilidad en cuanto a la distribución de este recurso, a fin de observar los resultados, la Figura 5 muestra la distribución de la superficie cultivada.

### Mano de obra familiar

En el marco de la economía campesina, el número de mano de obra familiar constituye uno de los principales recursos en cuanto al capital humano con los que cuentan las familias productoras, en ese sentido, para las familias que componen la Central de Cooperativas El Ceibo, cuentan en su mayoría con 3 a 4 personas para la responsabilidad de la producción de la parcela de cacao. La variación de este recurso está comprendida entre 2 y 6 personas.

### Análisis de conglomerados jerárquicos

Por medio de este análisis, se identificó tres tipos de productores que de acuerdo al Análisis de Varianza, bajo el nivel crítico de 0,000 menor a 0,05, indica la no igualdad en cuanto al número de mano de obra familiar y la superficie cultivada de cacao entre los tipos de productores. Asimismo, el término lineal para ambas variables posee un nivel crítico de 0,000 asumiendo que la tendencia lineal es nula y que las variables independientes tienen relación lineal significativa con la variable dependiente (Cuadro 1), concluyéndose que los resultados de la estratificación son confiables para su evaluación.

Cuadro 1. Análisis de Varianza de las variables evaluadas por tipo de productor.

				Suma de cuadrados	Grados de libertad	Media cuadrática	Estadístico F	Significancia
Número de mano de obra familiar	Inter- grupos	(Combinados)		964,648	2	482,324	1706,857	0,000
		Término lineal	No ponderado	205,687	1	205,687	727,890	0,000
			Ponderado	58,951	1	58,951	208,618	0,000
			Desviación	905,696	1	905,696	3205,095	0,000
	Intra-grupos		332,314	1176	0,283			
	Total		1296,962	1178				
Superficie cultivada de cacao	Inter- grupos	(Combinados)		2462,557	2	1231,279	1586,997	0,000
		Término lineal	No ponderado	712,843	1	712,843	918,785	0,000
			Ponderado	63,818	1	63,818	82,254	0,000
			Desviación	2398,740	1	2398,740	3091,740	0,000
	Intra-grupos		912,405	1176	0,776			
	Total		3374,962	1178				

Fuente:Elaboración Propia (2016).

Los resultados del Análisis de varianza, en cuanto a la diferencia entre los tipos de productores, son corroborados por el método de Tukey mostrando que las variables en estudio de acuerdo a los tipos de productores se encuentran bien diferenciadas en el grado de parecido entre sus medias, no habiendo productores que tengan parecido en más de dos grupos.

El análisis de Conglomerados Jerárquicos, bajo el método de vinculación Inter-Grupos identifica tres tipos de productores, que pueden ser denominados a nivel de la región de Alto Beni como a) grandes productores, b) medianos productores y c) pequeños productores (Cuadro 2), los cuales muestran diferencias características en las variables evaluadas.

Complementariamente, el Dendograma con una escala estandarizada de 25 puntos (Figura 2) identifica y agrupa a los tres tipos de productores, los cuales no pueden ser bien diferenciados debido al tamaño de la población, visualizándose solamente algunos individuos próximos a los identificados.

### Grandes productores

Estos productores corresponden al 5,51% (65 productores) de la población en estudio, utilizan seis personas como parte de la mano de obra familiar en la producción del cacao (Cuadro 2), cuya característica representa al 9,20% de la población total. En promedio, cultivan una superficie de 7,65 ha correspondiente al 12,30% de la superficie total, con variaciones entre 6 como mínimo y 9 ha como máximo.

En su generalidad, son productores con un 100% de dedicación al rubro cacao que casi no diversifica sus cultivos secundarios si lo tienen es solo para el autoconsumo. Por otro lado, en su integridad el grupo familiar aporta mano de obra al sistema productivo del cacao incluso se ve casos en que los hijos e hijas mayores incluyen a sus parejas como mano de obra adicional a este estrato se los puede considerar como un grupo elite como grandes productores además de tener acciones en diferentes cooperativas.

Cuadro 2. Características de la estratificación por Conglomerados Jerárquicos de los productores de cacao en la región de Alto Beni.

Tipo de productor	Características estadísticas	Número de mano de obra familiar	Superficie cultivada de cacao
Grandes productores	Número de individuos	65,00	65,00
	Media	6,00	7,65
	Mínimo	6,00	6,00
	Máximo	6,00	9,00
	Varianza	0,00	0,51
	Porcentaje de la suma total	9,20	12,30
Medianos productores	Número de individuos	603,00	603,00
	Media	4,13	4,16
	Mínimo	3,00	2,00
	Máximo	6,00	7,75
	Varianza	0,37	1,24
	Porcentaje de la suma total	58,50	61,90
Pequeños productores	Número de individuos	511,00	511,00
	Media	2,69	2,04
	Mínimo	2,00	1,00
	Máximo	3,00	3,25
	Varianza	0,21	0,26
	Porcentaje de la suma total	32,30	25,80
Total	Número de individuos	1.179,00	1.179,00
	Media	3,61	3,44
	Mínimo	2,00	1,00
	Máximo	6,00	9,00
	Varianza	1,10	2,86
	Porcentaje de la suma total	100,00	100,00

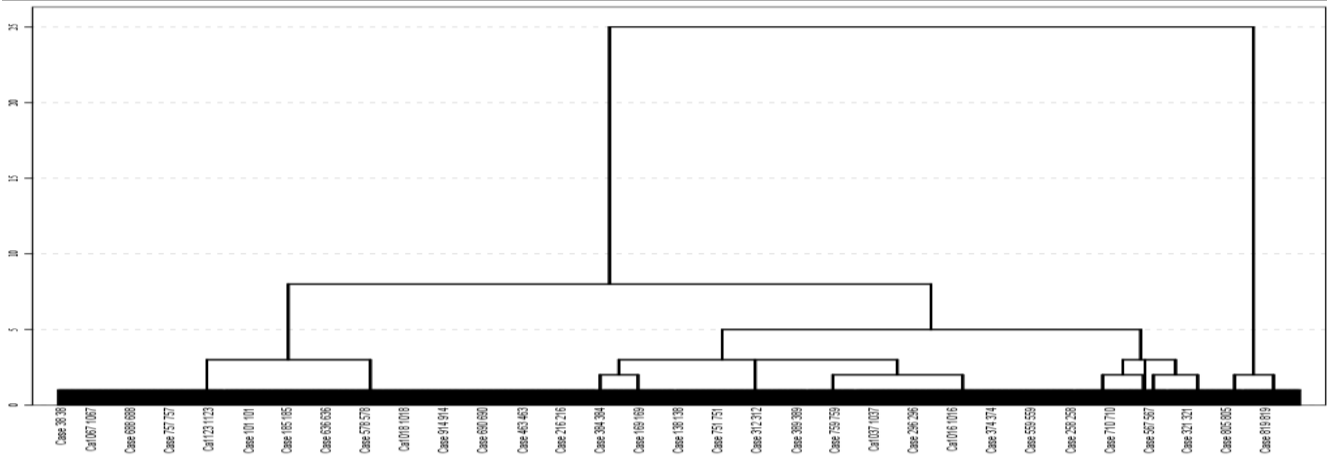


Figura 2. Dendrograma de combinación de conglomerados de distancia re-escalados para los productores de la región de Alto Beni.

## **Medianos productores**

Representan a la mayor parte de la población con el 51,15% (603 productores), en promedio cuatro personas componen la mano de obra familiar, con un mínimo de tres y máximo de seis, componiendo al 58,50% de la población total. La superficie media de cultivo de cacao varía entre 2 a 7,75 ha con un promedio de 4,16 ha (Cuadro 2) correspondiente al 61,90% de la superficie total de la población en estudio.

Asimismo, estas son familias que además de incluir el rubro del cacao otros rubros secundarios como la citricultura, tercer rubro como los cultivos anuales, banano y plátano. La mano de obra que emplean, es de grupos familiares mayores de edad con dos hijos menores o en algunos casos parejas muy jóvenes con dos hijos que se incorporan al laboreo agrícola.

## **Pequeños productores**

Son el 43,34% de la población total, se caracterizan por poseer una superficie media de 2,04 ha, con un mínimo de 1 ha y máximo de 3,25 ha, constituyendo el 25,80% de la superficie total cultivada. Asimismo, al poseer superficies menores a los otros tipos de productores, emplean menor cantidad de mano de obra familiar, fluctuante entre dos y tres personas, llegando a alcanzar al 32,30% de la población (Cuadro 2).

Son grupos familiares que en su sistema productivo, el principal cultivo es de cacao, produciendo como cultivos secundarios los cítricos, banano y plátano, cultivos anuales, incluso se observa un tercer rubro del ganado bobino y comercio minorista, en este grupo se destaca principalmente a la pareja de ancianos; por diferentes razones, por un lado migración para buscar mejores condiciones de vida, estudio de los hijos y por otro lado, es que a medida que pasa el tiempo se fragmenta la familia y se van independizándose formando un nuevo hogar que accede a nuevos terrenos bajo diferentes

modalidades (compra, dotación nueva, herencia, etc.)

Las características agropecuarias de los productores de la región de Alto Beni, en el marco de la definición de la economía campesina, según Aguilar (1990), corresponden a los “agricultores de economía comercial” debido a que se desenvuelven integrándose en su medio económico y territorial acorde a los bienes que ellos poseen, basándose en una estrategia de producción considerando el mercado interno como externo.

## **Etapas de la función de producción de los factores físicos que intervienen en la obtención del cultivo de cacao**

La función de producción del cultivo de cacao, fue estimada bajo el modelo Cobb Douglas, tomado en cuenta los factores tierra y mano de obra total empleada en la producción (Cuadro 3).

Las pruebas de supuestos que infieren en el modelo Cobb Douglas, como son la normalidad, autocorrelación, heterocedasticidad y multicolinealidad, dieron como resultado que la normalidad, determinada por el test paramétrico de Jarque-Bera, establece que la distribución de residuos es normal a una probabilidad de 51%. Así también, el resultado de la prueba Durbin-Watson es de 2,13 indicando que no existe autocorrelación, la prueba de White a una probabilidad significativa del 8,86% establece que la varianza es constante y homocedástica rechazando la heterocedasticidad, así también, dado que el coeficiente de regresión es significativo y sus coeficientes de regresión individuales también lo son se rechaza la multicolinealidad. Todas las pruebas indican que los resultados son confiables y permiten predecir adecuadamente el modelo.

La estimación del modelo Cobb Douglas consistió en transformar todas las variables a logaritmo neperiano y estimarlo mediante el método de

Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO), por lo que, los coeficientes estimados representa la elasticidad de producción parcial de cada factor productivo. El ajuste estadístico del modelo es bueno ( $R^2= 93\%$ ), los factores de producción muestran que a una variación del 100% de la cantidad de superficie ocasionará un incremento de la producción en 104.6% y que una variación del 100% en la mano de obra producirá un incremento de 9,7% en la producción de cacao. Una de las razones atribuibles es que en la región del Alto Beni, todas la Unidades Educativas además de otorgar el grado de Bachiller en humanidades confieren en su nivel de formación el título de Técnicos Medios en Agropecuaria. Asimismo, los productores reciben constante capacitación por parte de la Central de Cooperativas

El Ceibo en módulos del sistema productivo del Cacao a nivel local incluso en el exterior del país realizando intercambio de conocimientos de los recursos humanos propios formados bajo la filosofía del cooperativismo, cuyo fin es resolver las necesidades de las cooperativas afiliadas y sus socios, contribuyendo al desarrollo Regional y Nacional con el fin de lograr el bien estar social de sus afiliados garantizando la producción del cacao orgánico.

La elasticidad total de producción alcanza a 1,143 indicando que si existe un incremento de todos los insumos al mismo tiempo, el producto aumentará en 114,31%, habiendo rendimientos constantes a escala.

Cuadro 3. Resultados del modelo de función de producción Cobb Douglas.

Factores de producción	Coefficiente	Probabilidad “t”	Media	Producto físico medio (PFMe)	Producto físico marginal (PFMg)	Elasticidad de producción
Constante	5,422	0,000				
Superficie (ha)	1,046	0,000	3,440	276,337	289,049	1,046
Mano de obra (Número)	0,097	0,000	3,610	263,324	25,542	0,097
Producto (kg)			950,6			1,143

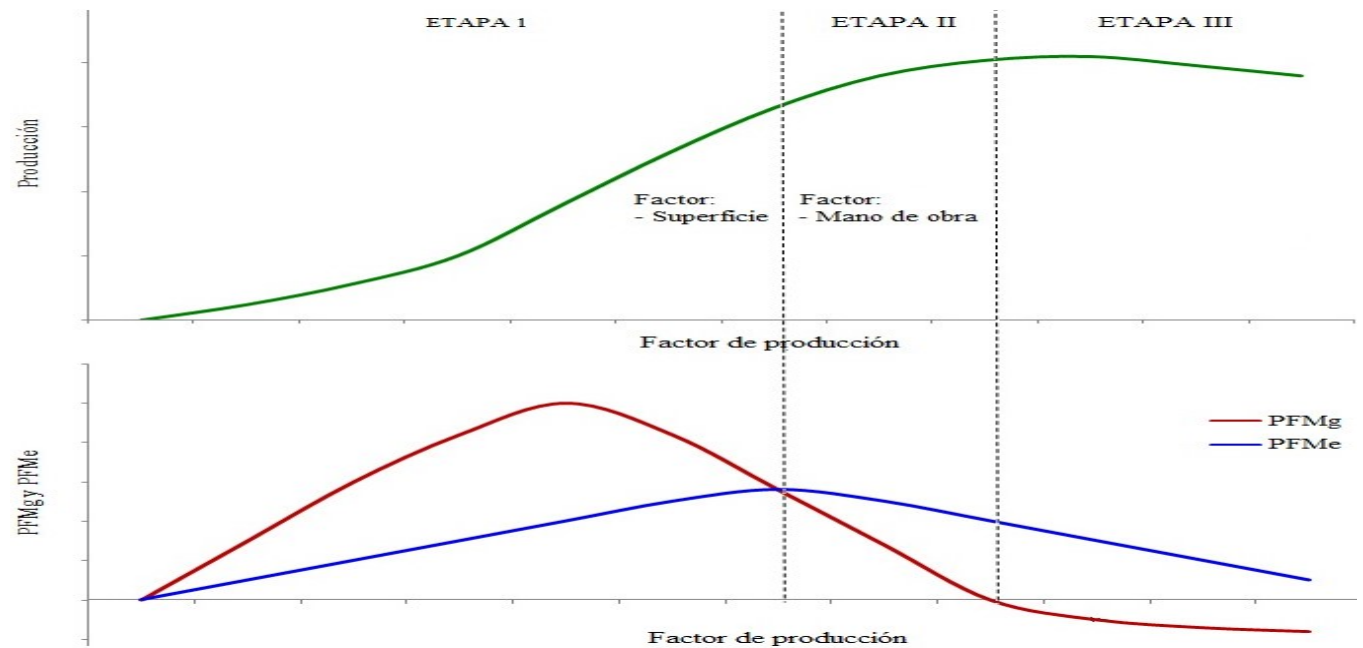


Figura 3. Etapas de la función de producción del cultivo de cacao en la región de Alto Beni.

El factor superficie es utilizado en la primera fase de producción, en la que el PFM<sub>e</sub> es menor al PFM<sub>g</sub>, mientras que el factor mano de obra es utilizado en la segunda fase de producción, donde el PFM<sub>e</sub> es mayor al PFM<sub>g</sub> y positivo, mostrándose que el uso de mano de obra resulta ser eficiente en la producción hallándose en el óptimo económico, mientras que la superficie es utilizada en una fase que no es conveniente producir para la maximización de los ingresos sin embargo no se tienen pérdidas para el productor (Figura 3).

### **Influencia de la educación de las familias productoras sobre el cultivo de cacao**

De forma general, la mayoría de los productores que son el 69,13% (815 personas) poseen el nivel de educación 1 que corresponde del 1er a 5to año básico inicial. El 22,14% (261 personas) de los productores alcanzaron el nivel de educación 2 referente de 6 a 12 años de estudio, es decir, hasta el bachillerato. Asimismo, el 8,73% (103 personas) alcanzaron el nivel de educación superior a nivel universitario en Ingeniería Agronómica (Figura 4).

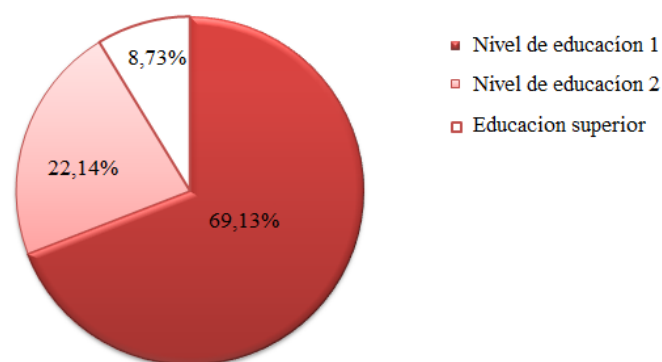


Figura 4. Etapas de la función de producción del cultivo de cacao en la región de Alto Beni.

El modelo de estimación de la influencia del nivel de la educación sobre la producción de cacao fue desarrollado bajo las funciones del tipo Cobb Douglas, tomando en cuenta variables discretas como: mano de obra y superficie, y variables dicotómicas como la educación superior, escolaridad de 1 a 5 años y escolaridad de 6 a 12 años.

El resultado de los supuestos que infieren sobre el modelo, muestran que la distribución es normal a una probabilidad de 51%, el resultado de la prueba Durbin-Watson es 1,9 indicando que no existe autocorrelación. Asimismo, la prueba de White a una probabilidad significativa del 46% establece que la varianza es constante y homocedástica rechazando la heterocedasticidad, dado a que el coeficiente de regresión es significativo y algunos de los coeficientes de regresión individuales no son, se puede decir que hay indicios de multicolinealidad. La bondad de ajuste del modelo explica el 95% el comportamiento de las variables en relación a los efectos de la educación sobre la producción. Los resultados obtenidos se muestran en el Cuadro 4.

Cuadro 4. Resultados del modelo de la influencia del nivel de educación sobre la producción del cacao en la región de Alto Beni.

Variable	Coefficiente	Porcentaje del coeficiente	Probabilidad "t"
Constante	5,750		0,000
Escolaridad 1 x Superficie	0,445	44,50	0,007
Escolaridad 1 x Mano de obra	0,046	4,60	0,558
Escolaridad 2 x Superficie	0,429	42,90	0,010
Escolaridad 2 x Mano de obra	-0,045	-4,50	0,583
Educación superior x Superficie	0,314	31,40	0,038
Educación superior x Mano de obra	0,183	18,30	0,038
Escolaridad 1	-0,200	-36,90*	0,000
Escolaridad 2	0,055	13,50*	0,002
Educación superior	0,254	79,47*	0,038

\*Conversión de los resultados empleando la Ecuación 20.

Los resultados obtenidos muestran lo siguiente:

Un incremento del 100% en el nivel de educación 1, produce un incremento del 44,50% en la productividad de la superficie indicando que esta etapa escolar para el productor de la comunidad es de importancia, en razón a que, mediante la lectura y aprendizaje el agricultor toma conciencia de la importancia de la conservación del suelo y manejo del cultivo. Así también, a un incremento del 100% en este nivel de educación, se produce un incremento del 4,60% en la mano de obra sobre la producción del cacao, esto debido a que si los productores culminan el nivel primario de estudio (1° a 5° básico) tendrán el conocimiento necesario sobre el adecuado manejo del cultivo.

El incremento del 100% en el nivel de educación 2, ocasiona un incremento del 42,90% en el factor superficie, este es menor con relación al nivel de educación 1, sin embargo, continua siendo el adecuado para la obtención de mejores resultados sobre el cultivo. Por otro lado, un incremento del 100% en el mismo nivel de educación, ocasiona un decremento del 4,50% en la elasticidad de producción de la mano de obra, esto debido a que el productor conforme adquiere mayores

conocimientos prefiere realizar otras actividades no agrícolas.

Un incremento del 100% en el nivel de educación superior, ocasiona un incremento del 31,40% en la elasticidad parcial de producción del factor superficie, a su vez, a un incremento del 100% en este nivel de educación, se produce un incremento del 18,30% en el factor mano de obra, este valor es superior con relación al nivel de escolaridad 1 y 2, pudiéndose afirmar que, como es de esperarse, al tener mayor nivel de educación se aumenta la eficiencia de la mano de obra empleada en la producción del cacao.

En el estudio realizado, de forma general, muestra que en el nivel de escolaridad 1 se tiene un decremento del 36,90% que afecta a la producción del cacao, observándose esto constantemente en núcleos familiares donde el jefe de familia es mayor de edad con nivel de formación a quinto básico, en algunos casos menor a este nivel, donde limitadamente el productor ha aprendido a leer y escribir, por lo que, la aplicación a su sistema productivo no refleja casi ningún aporte para incrementar su producción.

## CONCLUSIONES

El análisis de los resultados obtenidos establecen las siguientes conclusiones:

- La evaluación de los estratos productivos en los que se desenvuelven las familias productoras del cultivo de cacao, identificó tres tipos de productores que son los grandes, medianos y pequeños productores cuya diferencia radica principalmente en el acceso al tamaño de la superficie cultivada, misma que incide directamente en el número de mano de obra familiar utilizada en la producción.
- Se estableció que el factor superficie cultivada de cacao está siendo utilizada en la primera fase de producción donde para la maximización de los ingresos no resulta conveniente producir, en razón a que, el incremento del 100% de este factor producirá igualmente un 100% en el aumento de la producción. Esta situación es contraria al número de mano de obra familiar empleada en la producción, que está siendo utilizada en la segunda fase, del óptimo económico, en la producción.
- La elasticidad total de producción alcanzó a 1,143 indicando que si existe un incremento de todos los insumos al mismo tiempo, el producto aumentará en 114,31%, habiendo rendimientos constantes a escala.
- La influencia de la educación de las familias productoras de cacao, muestra de forma general, un efecto positivo sobre la producción a mayor nivel de educación, siendo este menor en cuanto al número de mano de obra familiar, que no sería la adecuada en el nivel de educación 1 y 2, sin embargo, la superficie es utilizada adecuadamente provocando incrementos en la producción.
- Las debilidades que se pueden identificar son que a pesar de las constantes asistencias técnicas

que reciben los productores aún no se ha llegado a la eficiencia ni al óptimo económicos para muchas familias que no tienen el impacto esperado sobre la superficie cultivada de cacao.

- Entre las fortalezas identificadas se tiene que los productores poseen un mercado seguro como asistencia técnica que sumado a que el nivel de bachillerato es con el título de técnico Agropecuario, ellos tienen efecto positivo y eficiencia en la producción del cultivo, siendo esta una de las principales razones por las que ellos llegan a organizarse para conformar las cooperativas fortaleciendo de esta forma su capital social.
- El análisis de los factores de producción y la influencia del grado de educación es otra forma de analizar la economía campesina del sector, que no solamente se basa en la cuantificación de los ingresos económicos, sino que estudia las causas y los efectos por los que se desenvuelven estas unidades productivas, en este caso sobre la producción de cacao.

## ABSTRACT

A national level, cocoa is one of the strategic crops in the contribution of the income of families that produce it. Studies in the Republic of Cameroon is located on the continent of Africa show that based on the regression analysis on socio-economic determinants of cocoa production, such as capital, labor and money, show a positive effect on the production of cocoa. In Bolivia the returns to investment in human capital on income education, has returns to education by level of education. Because the main economic activity in the region of Alto Beni is cocoa production, research focuses on assessing the effect of the variables of physical and human capital that influence their production, which will identify the weaknesses and strengths affect and contribute to the development of this crop. In this regard the specific objectives were: a) the productive



strata in which families grow cocoa, b) determine at what stages of the production function physical factors involved in production, c are unfold) evaluate the influence of education of farming families ed) identify weaknesses and strengths of the productive environment variables cocoa region of Alto Beni. The work was done in the Alto Beni, the methodology consisted of surveys of 1,179 families that make up the Central Cooperative El Ceibo, to fulfill the first objective variables considered were family labor and acreage, carrying out an analysis hierarchical cluster through a multivariate analysis, to achieve the second objective, the variables studied were the total product obtained, cultivated land and family labor, the function of the Cobb-Douglas type was used, finding the average marginal physical product and as well, the elasticity of production. The third objective was played considering proposed by Mincer and Silva et al model, which considers functions of the Cobb-Douglas production whose variables were, family labor, two levels of education and higher education. For proper prediction of hypothesis testing results on random disturbances such as non-normality, autocorrelation, heteroskedasticity and multicollinearity was performed. The results show the identification of three types of producers are large (5.51%), medium (51.15%) and small (43.34%) producers also found that cocoa cultivation is being used in the first phase of production and the number of family labor used in the second phase, the economic optimum in production. The influence of education, generally shown a positive effect on production to higher levels of education, and this lower on the number of family labor, it would not be appropriate in the education level 1 and 2. concluding that identified weaknesses are that despite the constant technical assistance received by producers has not yet reached the efficiency or the economic optimum for many families who do not have the expected impact on cocoa cultivation. Among the identified strengths is that producers have a ready market and technical assistance in addition to the high school level is the title of Agricultural Technical, they have positive

effect and efficiency in crop production, indicating that the analysis of the production factors and the influence of the degree of education is another way to analyze the rural economy sector, which not only is based on the quantification of income, it studies the causes and effects by these production units are developed in this case on the production of cocoa.

**Keywords:** Theobroma cacao, hierarchical cluster, production function, education.

## BIBLIOGRAFÍA

APOLLIN, F.; EBERHART, C. 1999. Análisis y diagnóstico de los sistemas de producción en el medio rural. Quito, EC. 237.

AZORÍN, F.; SÁNCHEZ C. 1994. Métodos y aplicaciones de muestreo. 1ª ed. Madrid, ES. Editorial Alianza. 393 p.

BECKER, G. 1993. Human capital. The University of Chicago Press. 3ra edición. (en línea). Consultado 11 de noviembre 2015. Disponible en <http://www.nber.org/chapters/c3730.pdf>

BELLOD, R. 2011. La función de producción Cobb-Douglas y la economía española. (en línea). Consultado 7 de noviembre 2015. Disponible en [http://revistaeconomiacritica.org/sites/default/files/revistas/n12/REC12\\_Articulo\\_2\\_bellod.pdf](http://revistaeconomiacritica.org/sites/default/files/revistas/n12/REC12_Articulo_2_bellod.pdf)

BICHARA, E.; GARZA, M. 1990. Consideraciones sobre la función de producción Cobb-Douglas. Tesis de Licenciatura. Universidad Autónoma de Nuevo León, 35 pp.

CARDONA, A.; MONTES, G.; VASQUEZ, M.; VILLEGAS, G.; BRITO, M. 2007. Capital humano: una mirada desde la educación y la experiencia laboral. Medellín. 127p.

- COSCIA, A. 1976. Economía Agraria. (ed.) Hemisferio Sur, primera edición, Buenos Aires, AR. 267 p.
- DFID (Department For International Development, UK). 1999. Sustainable livelihood guidance sheets. (en línea). 1(1-7): 48. Consultado 7 marzo 2015. Disponible en <http://community.eldis.org/.59c21877/SP-GS2.pdf>
- DUFUMIER, M. 1985. Sistema de producción y desarrollo agrícola en el tercer mundo, CIPCA. Piura, PE. 34 p.
- ESCALANTE, C. 2010. Los retornos de la inversión en capital humano en Bolivia. (en línea). Consultado 5 de octubre 2015. Disponible en [http://www.udape.gob.bo/portales\\_html/analisiseconómico/analisis/vol19/art01.pdf](http://www.udape.gob.bo/portales_html/analisiseconómico/analisis/vol19/art01.pdf)
- Fundación RENACE, BLUM, M. 2011. Las parcelas familiares de las comunidades interculturales del Alto Beni: una propuesta técnica para la soberanía alimentaria y reducir el cambio climático. Documento de trabajo. La Paz, BO. 168 p.
- GOEPB (Gaceta Oficial del Estado Plurinacional de Bolivia). 2014. (en línea). Consultado 10 de octubre 2015. Disponible en [www.gacetaoficialdebolivia.gob.bo](http://www.gacetaoficialdebolivia.gob.bo)
- GODFREY, T. 2013. Un análisis de la socio-económico; determinantes de la producción de cacao en Meme División, Camerún. (en línea). Consultado 17 de noviembre 2015. Disponible en <http://www.gjournals.org/GJMBS/PDF/2013/August/072313748%20Ngong%20and%20Forgha.pdf>
- GONZALES DE OLARTE, E. 1994. En las fronteras del mercado: Economía política del campesinado en el Perú. Lima, PE. Ed. IEP. 371 p.
- GOMEZ, M. 1964. Funciones de producción en la agricultura. (en línea). Consultado 10 de noviembre 2015. Disponible en [http://www.magrama.gob.es/ministerio/pags/Biblioteca/Revistas/pdf\\_reas%2Fr048\\_02.pdf](http://www.magrama.gob.es/ministerio/pags/Biblioteca/Revistas/pdf_reas%2Fr048_02.pdf)
- GUJARATI DAMODAR, N; PORTER DAWN, C. 2009. Econometría. 5ª ed. DF, MX. Editorial Mc Graw – Hill. 900 p.
- HAIR, J.; ANDERSON, R.; TATHAM, R.; BLACK, W. 1999. Análisis multivariante. 5ª ed. Universidad Autónoma de Madrid. 812 p.
- KERLINGER, F; HOWARD, B. 2001. Investigación del comportamiento; métodos de investigación en Ciencias Sociales. 4ª ed. D.F. MX. Editorial Mc Graw – Hill. 785p.
- LÓPEZ, C.; PALOMARES, D. 1999. Análisis de la función de producción agraria para distintos niveles de agregación. Consultado 25 de noviembre 2015. Disponible en <file:///C:/Users/USUARIO/Downloads/Dialnet-AnalisisDeLaFuncionDeProduccionAgrariaParaDistinto-176028.pdf>
- MINCER, J. 1974. Schooling, Experience and Earnings. Nueva York. Columbia University Press.
- MMNPT (Mancomunidad de Municipios del Norte Paceño Tropical). 2010. Manual para la producción orgánica de cacao en Bolivia. July, W. ed. La Paz, BO. 180 p.
- MDSP (Ministerio de Desarrollo Sostenible y Planificación, BO). 2000. Guía de planificación participativa en áreas rurales. (CD-ROM). La Paz, BO. 1Mini CD-ROM.
- MUÑOZ, E. 2004, Organizaciones económicas campesinas y políticas públicas. Ed. R. Vargas. 1ª ed. La Paz, BO. Plural Editores. 334 p.
- MUÑOZ, J. 2007. Identificación de oportunidades de mercado y mercadeo con un enfoque Multi - Cadena para productos agroforestales de Alto Beni,

Bolivia. Turrialba, Costa Rica, Tesis: Magister Scientiae, CATIE., p117

PARDINAS F. 1980. Metodología y técnicas de investigación en ciencias sociales. 1ª ed. Bogotá, CO. Editorial Siglo XXI. 211p.

PDM (Plan de Desarrollo Municipal) Palos Blancos. 2012. 449 p.

QUIROGA, E. 2012. Economía Campesina. La Paz, BO. 148p.

ROSALES, O. 2000. Elementos de Microeconomía. EUNED ed. 172 p.

SABORIO, S. 1986. Elementos de economía. EUNED ed. San José, CR. 214 p.

SAN ROMÁN, A.; PÉREZ, J. 2010. Modelos econométricos. 1 CD-ROM.

SILVA, L.; SAEED, A.; VALDECI, J. 1995. Educação, Produção e Eficiência na Utilização dos Fatores de Produção na Região Semiarida do Nordeste, Departamento de Economía Agrícola de la Universidad Federal de Ceará, Fortaleza.

Schejtman A. 1980. Economía campesina: lógica interna, articulación y persistencia. (en línea). Consultado 19 de noviembre 2015. Disponible en <http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/1934/011121140.pdf?sequence=1>

VELASCO V. J. 2009. La Productividad del Capital Agrícola en el Contexto de la Política Económica Nacional. La Paz, BO. Tesis de Grado, UMSA. 109p.

WICKSTEED, P. 1894. An Essay on The Co – Ordination of the Law of Distribution; MacMilland and Co, London.

ZEBALLOS HURTADO, H; QUIROGA CRESPO, E. 2010. Bolivia, estados y avances en la economía campesina. 1ª ed. La Paz, BO. Plural Editores. 123 p.