

## VALORACIÓN DEL PROCESO DE TECNIFICACIÓN DE PRODUCCIÓN EN SECTOR CAFETERO, NORTE DE SANTANDER\*

Érika Alexandra Torres Díaz \*\*

Enlace ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-2369-6138>

Raúl Hernán Vera Romero \*\*\*

Enlace ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-4535-3470>

Saury Thomas Manzano \*\*\*\*

Enlace ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-0048-874X>

Fecha de Recepción: Octubre 30 de 2016

Fecha de Aprobación: Enero 22 de 2017

### Resumen:

Para el sector cafetero la tecnificación permite mejorar su competitividad, incrementando los niveles de producción y mejorando la rentabilidad. El reconocimiento de sus beneficios facilitará la transición hacia este tipo de cultivo, el objetivo de la investigación fue proponer lineamientos para evaluar económicamente el proceso de tecnificación de las unidades de producción del sector cafetero en el Departamento Norte de Santander.

Se desarrolló una investigación cuantitativa, descriptiva, correlacional y de campo. La población estuvo conformada por los productores del Departamento Norte de Santander, la muestra calculada fue de 376 productores. El instrumento a utilizar fue el cuestionario y la técnica la encuesta; el análisis de datos aplicado fue la estadística descriptiva.

**Palabras Claves:** Producción de Café, Tecnificación de la Producción, Dpto. Norte de Santander, Estructura de Costos, Estudio Económico.

\* El origen del artículo es una investigación de tesis de grado de la Maestría en Ingeniería Industrial titulada Estudio Económico del Proceso de Tecnificación de las Unidades de Producción del Sector Cafetero en el Departamento Norte De Santander. Universidad de Pamplona. Fase del Proyecto: Terminado. Fecha de inicio: 01 de junio de 2015. Finalización: 31 de mayo de 2016.

\*\* Ingeniera Industrial – Esp. Gerencia Pública – Esp. en Gestión de Empresas – Candidata a Magister en Ingeniería Industrial. Correo electrónico: [erika.torres@unipamplona.edu.co](mailto:erika.torres@unipamplona.edu.co)

\*\*\* Tecnólogo Agropecuario – Licenciado en Ciencias Agropecuarias -- Administrador de Empresas – Magister en Gerencia Estratégica. Correo electrónico: [raul.vera@cafedecolombia.com](mailto:raul.vera@cafedecolombia.com)

\*\*\*\* Ingeniero Industrial – Esp. en Estadística Aplicada – Esp. en Gerencia de Proyectos – Magister Gerencia de Empresas Mención Finanzas – Magister Gerencia de Empresas en mención industrial. Correo electrónico: [saurythomas@unipamplona.edu.co](mailto:saurythomas@unipamplona.edu.co)

## **ASSESSMENT OF THE PRODUCTION PROCESS TECHNIFICATION IN THE COFFEE SECTOR IN NORTE DE SANTANDER**

### **Abstract**

Technification may improve Regional coffee sector competitiveness, increasing its current level of production and profitability. The acknowledgment of its benefits will tackle the transition towards this type of crop. The aim of the research was to economically assess the process of technification units of the coffee sector in Norte De Santander.

The type of research implemented was quantitative, correlational, field and descriptive –oriented. The target population was a sample of 376 coffee sowers from the department of Norte De Santander, Colombia. The instruments and technique of data collection were the questionnaire and a survey respectively, for the data analysis descriptive statistics was used.

**Keywords:** Producción de Café, Tecnificación de la Producción, Dpto. Norte de Santander, Estructura de Costos, Estudio Económico.

## **AVALIAÇÃO DO SETOR CAFEIEIRO TECNIFICAÇÃO DE PROCESSO DE PRODUÇÃO, NORTE DE SANTANDER**

### **Resumo**

Tecnificação pode melhorar a competitividade regional setor cafeeiro , aumentando seu nível atual de produção e rentabilidade. O reconhecimento de seus benefícios irá abordar a transição para este tipo de cultura. O objetivo da pesquisa foi avaliar economicamente o processo de unidades de tecnificação do setor cafeeiro no Norte De Santander.

O tipo de investigação realizada foi quantitativa , de correlação , campo e descritivo -oriented. A população-alvo foi uma amostra de 376 semeadores de café do departamento de Norte de Santander, Colômbia- Os instrumentos e técnica de coleta de dados foram o questionário e um levantamento respectivamente, para a análise dos dados foi utilizada a estatística descritiva.

**Palavras-chave:** produção de café , Produção tecnificação , departamento de Norte de Santander, estrutura de custos, estudos econômicos

## 1. INTRODUCCIÓN:

Los elevados niveles de competitividad y los continuos cambios en la dinámica de negocios de los mercados actuales generan presiones sobre el conjunto de empresas que conforman todos los sectores económicos. Todos los sectores económicos. Tal como lo expresa Paz (2005): "Empresarialmente se distinguen dos sistemas competitivos: el de una firma para superar a sus rivales y el de una región para facilitar que sus compañías puedan competir en el mercado global" (1). El desarrollo de estrategias que mejoren la posición competitiva de las empresas requiere que éstas evalúen las condiciones de mercado para calificar las condiciones de sus competidores e identificar las oportunidades y amenazas en su entorno. La revisión de las tendencias mundiales y los resultados globales permiten construir un marco de referencia para las posibilidades de desarrollo de los mercados nacionales y regionales.

Según expresa Minagricultura en el informe 2014-2015 presentado al Congreso de la República, la economía mundial mostró en el año 2014 un crecimiento de 2,6%, cifra que resulta inferior a la esperada de acuerdo con el comportamiento histórico de los últimos años. Respecto a este tema Rodríguez, Mendoza y Perrotini (2015) efectuaron la evaluación del PIB de los países de la América Latina, agrupándolos de acuerdo a su nivel (más ricos y otros) mediante la aplicación de modelos lineales y no lineales concluyeron que no hay evidencia de convergencia en el comportamiento económico de la región, es decir no hay una economía que lideriza el mercado como ocurre en los países de la zona del Euro. (2)

De acuerdo con las perspectivas expresadas en los informes del Banco Mundial y Naciones Unidas, se espera la recuperación de la economía global para el año 2016 y se pronostica un crecimiento de 3%. Para los países en desarrollo se prevé tendencia a la baja de los precios internacionales de las materias primas, acompañado por un aumento en su oferta y la contracción del financiamiento global podría reducir los flujos de capital y derivar en depreciaciones adicionales de sus monedas. En cuanto al comportamiento del PIB de Colombia, Marrugo(2013) realizó el análisis del impacto en el comportamiento de los indicadores: nivel de vida y pobreza en este país; como resultado encontró que el crecimiento demostrado en el PIB no se evidenció como disminución en los niveles de pobreza, aunque respecto a la distribución de la riqueza Colombia todavía se mantiene por encima del promedio de América Latina. (3)

Por su parte, el PIB del sector agropecuario registró un crecimiento de 2,3%, lo que representa una caída de cuatro puntos porcentuales frente a 2013. La baja se debe a la caída 5,5% en silvicultura y pesca y el bajo crecimiento de otros productos agrícolas (1,9%) y el café (10%). De igual los pronósticos que se manejan estiman un crecimiento del PIB de 3,6% para el 2015. Se indica en el mencionado informe, que la producción agrícola en 2013 alcanzó 26 millones de toneladas, 8,2% superior al 2012. El 69% de la producción correspondió a cultivos permanentes y 31% a los transitorios. Los cultivos de ciclo corto que registraron un mayor crecimiento en su producción fueron: papa (15%), algodón (14%) y maíz (13%). En los permanentes se destacó el incremento en la producción de café (41%), frutales (13%) y cacao (12%). (4)

Torres (2014) expone que "el tradicional Café -cultivado desde hace dos siglos y que llegó a emplear cerca de 2 millones de colombianos- (Junguito, 1991), representa actualmente ingresos por exportaciones por cerca de US\$ 2.000 millones anuales" (5). También se describe en el informe de Minagricultura del período 2010-2014 que se renovaron más de 500 mil hectáreas de café y se realizaron 60.000 hectáreas de nuevas siembras, lo que permitió que en el 2014, se registrará una producción de más de 11 millones de sacos de café verde. Así mismo, "se financió la asistencia técnica para los caficultores con \$94.386 millones, contando con un equipo de 1.500 extensionistas que con diferentes actividades. Se atendió a 570 mil familias cafeteras en temas de cultivo, comercialización, cafés especiales, crédito, renovación, entre otros. Para desarrollar el genoma del café se entregaron a Cenicafé \$10.000 millones y para fortalecer la red de monitoreo climático de los cafeteros se dieron recursos por \$6.000 millones" (6). Estas cifras evidencian el posicionamiento del café como un producto estratégico para el gobierno colombiano; por esta razón es importante lograr la consolidación de los procesos de producción nacionales mediante el sostenimiento de adecuados niveles de productividad y en consecuencia alcanzar el crecimiento en los mercados nacionales e internacionales

El Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018 está orientado hacia la reducción de las brechas de desarrollo existentes entre las regiones; para el logro de los objetivos del plan "... se plantean cinco estrategias transversales. Ellas son: 1. Infraestructura y competitividad estratégicas 2. Movilidad social 3. Transformación del campo y crecimiento verde 4. Consolidación del Estado Social de Derecho 5. Buen gobierno. Estas cinco estrategias, está unidas a una estrategia envolvente de crecimiento verde y se describe en términos de objetivos específicos guiados hacia el alcance de los propósitos del País". (7)

Tomando como referencia las metas del Plan Nacional, se configuró el Plan de Desarrollo para Norte de Santander 2012-2015: Un Norte Pa'lante. En el mismo se describen los programas y subprogramas que serán financiados para cumplir con las metas de la Nación. Este documento presenta un diagnóstico de la situación de los sectores productivos, para esta investigación resulta relevante el componente agrícola y específicamente el rubro del café: "El sector agropecuario se constituye en el principal dinamizador de la economía en el Departamento Norte de Santander, el área agrícola asciende a 145.730 has, destacándose los cultivos de café, palma, cacao, hortalizas y frutales, en el sector pecuario se destaca, la ganadería doble propósito con una población 516.201 cabezas, así mismo, se destacan las explotaciones de especies menores de avicultura, porcicultura, piscicultura y caprinos entre otros" (8)

Este sector de la economía contribuye con la generación de 153.000 empleos por año, siendo la agricultura la principal actividad productiva de la economía rural. Se indica en el informe que "Los cultivos permanentes presentaron un incremento del 12.17 % equivalente a 10.301 hectáreas. Otro región que jalonó el crecimiento del rubro fue el café tecnificado con un crecimiento del 26.18%, este crecimiento fue debido a los Programas que implemento el Comité Departamental de Cafeteros y la gobernación ayudado por los buenos precios internacionales. Por otra parte "El café tradicional presentó un descenso del área de siembra del 17.68% pero debido a que fue reemplazado por el café tecnificado lo que es un buen síntoma" (9). Este proceso demuestra el propósito de los productores de asumir la tecnificación como una estrategia para mejorar la productividad de este sector.

Entre las acciones orientadas hacia el aumento de los niveles de productividad en el sector cafetero del Departamento Norte de Santander, el Plan de desarrollo del Norte de Santander incluye dos programas relevantes. En primer lugar se tiene el Programa: Construcción y fortalecimiento de la infraestructura para la producción agropecuaria; se atienden diversos rubros, sin embargo el Subprograma: Apoyo a la infraestructura para la producción agrícola contiene entre sus proyectos uno dedicado a la Construcción y/o mejoramiento de unidades de beneficio para café, está orientado a construir o mejorar 1000 unidades de beneficio con un presupuesto asignado de 3.100.000 Miles de pesos. Este programa está dirigido hacia la promoción de la tecnología entre los productores del sector cafetalero.

Entre los investigadores del sector del café, Aguilar plantea que la productividad y la competitividad dependen del tipo de sistema de producción utilizado, existen dos tipos: tecnificado y tradicional. El estudio desarrollado por Aguilar en el 2003 permitió corroborar el impacto de la tecnificación

sobre los costos y la productividad de la siembra de café, "Un cultivo tecnificado al sol tiene una productividad promedio de 126 arobas por hectárea, el tecnificado a la sombra 97 arobas y el tradicional 32 arobas por hectárea..." (10) El estudio permitió cuantificar la diferencia en los costos de producción como consecuencia de la tecnificación del cultivo, las fincas de tamaño menor a 5 Hectáreas reflejaban menores costos de producción para los cultivos tradicionales, sin embargo, por encima de este tamaño en la unidad de producción la tecnificación permitió una diferencia aproximada de 20% en los costos unitarios.

Este reconocimiento del impacto de la tecnificación, ha permitido que Cenicafé y la Federación Nacional de cafeteros hayan desarrollado y promovido técnicas de cultivo que incrementan la productividad del café en las distintas zonas geográficas; estos procedimientos han sido incorporados paulatinamente en las unidades de producción aunque todavía existe resistencia por parte de algunos productores para asumir el costo de este cambio y modernización. Este proceso de mejora de la productividad está orientado a enfrentar las condiciones del mercado cafetero nacional y mundial. En la actualidad los precios de negociación del producto se fijan por medio de la dinámica de oferta y demanda, esto significa que los productores representados por sus gremios no tienen el control sobre el precio y por ende deben optimizar su estructura de costos y mejorar la productividad de sus cultivos con el fin de asegurar niveles adecuados de rentabilidad.

El conocer las posibilidades que se derivan de un mayor grado de tecnificación facilitará la transición hacia este tipo de cultivo, estas razones llevan a plantear una interrogante: ¿Cuál es el procedimiento que permite evaluar el proceso de incorporación de tecnología en las operaciones de las empresas productoras del sector cafetero en el Departamento Norte de Santander? El conocimiento que se deriva de esta investigación permitirá a futuro desarrollar estrategias integrales aplicables desde los entes reguladores y encargados de la actividad cafetera para promover el avance en el proceso de tecnificación de los cafetales. De esta manera el Comité de Cafeteros del Departamento Norte de Santander dispondrá de elementos claros para el manejo de la transferencia de tecnología que incida en el incremento de la competitividad de la producción de café.

Esta investigación desde el punto de vista teórico permitió la aplicación de técnicas y métodos de costeo ajustados al sector en estudio, permitiendo la mejora de los procesos de toma de decisiones a los productores del café. El resultado del estudio permitió conocer con certeza la estructura de costos aplicable considerando todos los factores que caracterizan al sector. Metodológicamente se justificó el estudio ya que a futuro podría constituirse en una guía aplicable en otros sectores productivos. Se espera que los

resultados de este estudio, constituyan un aporte desde el punto de vista social para el sector del café representando un beneficio claro para las personas que dependen de esta actividad.

## 2. MARCO TEÓRICO:

El proceso de toma de decisiones debe estar sustentado en información confiable que permita valorar adecuadamente las condiciones que rodean la gestión operativa de la organización, la exactitud en la estimación del costo involucrado en la producción de un producto o servicio es necesaria para fijar el precio de venta, determinar el volumen de producción que permite equilibrar los ingresos y alcanzar niveles adecuados de ganancias; también representa un valor importante para evaluar la rentabilidad de un producto y decidir respecto a la continuidad en la producción. Abaunza, Arango y Olaya (2011) plantean que "Los pequeños caficultores no tienen la experiencia administrativa necesaria, ni la capacidad financiera suficiente para afrontar con éxito las condiciones del mercado" (11), este hecho resulta muy importante debido a que las familias caficultoras generalmente dependen exclusivamente del cultivo de café y cualquier condición que afecte su capital de trabajo disminuye su calidad de vida. Todas son decisiones que se pueden fundamentar en el conocimiento del costo de producción y venta (12)

El proceso de control y seguimiento a la gestión es posible cuando se mantienen registros contables y financieros suficientes, Farfán (2010) expresa que "la contabilidad de costos aparece en el siglo XIX en las empresas industriales para determinar el precio de venta de los productos fabricados, administrar y coordinar procesos complejos y dar solución a los problemas planteados por la aparición de costes fijos". (13): de allí surge la necesidad de formular metodologías precisas para la estimación de los costos.

Figura 1: Sistema INCODER de control de gestión para empresas agrícolas (14)



Los sistemas de control de gestión requieren identificar la información que se desea recoger, capturar los datos, para luego ordenarlos y procesarlos adecuadamente. Con esta información disponible será posible decidir respecto a: el nivel de eficiencia en las operaciones, mantener la oferta de un bien o servicio determinado, establecer la ganancia real de operaciones, comparar resultados de distintas cosechas, fijar metas y controlar el desempeño de los empleados. Rincón (2006) plantea que "La productividad mejora cuando una menor cantidad de insumos, que significa también menores costos, genera la misma producción" (15)

En la Figura 1 se presenta el modelo propuesto por el Instituto Colombiano de Desarrollo Rural (Incoder) para ser aplicado por las empresas agropecuarias. El modelo propuesto establece con claridad el ámbito de aplicación de cada una de las actividades que se desarrollan en la organización, identificando los distintos procesos que deben ejecutarse; a partir de allí es posible proponer los factores o elementos de costo que pudieran conformar la estructura de costos de las empresas del rubro agrícola.

En el campo de las actividades agropecuarias Scarabino efectuó la evaluación del comportamiento de los costos asociados con los procesos de cosecha o extracción en la actividad apícola; la interrelación entre magnitudes físicas y monetarias le permitieron cuantificar el rendimiento sobre el capital invertido y la productividad por lote de colmenas, como medida de la eficiencia en la utilización de los factores de producción y este procedimiento le permitió establecer el costo para los productos generados. (16)

Cuando se habla de costos habitualmente se refiere a costos de un producto, asociado con el costo de producción ó costo de un insumo. Adicionalmente Parra y Peña (2014) identifican el llamado costo oculto que suele estar presente en todos los procesos administrativos, el autor plantea "todo costo visible tiene tres características: un nombre, una medida y un sistema de control continuo. De esta manera, siempre que un costo deje de cumplir una de estas tres condiciones se considerará un costo oculto". (17)

### Método de costeo basado en actividades

La naturaleza del proceso que se genera en las unidades de producción agrícola permite la utilización del costeo basado en actividades. Horngren et al proponer que "el costeo basado en actividades permite identificar las actividades individuales como objetos de costo fundamentales. Los sistemas ABC identifican las actividades de todas las funciones de la cadena de valor, calculan los costos de las actividades individuales y asignan los costos a los objetos de costos (productos o

servicios) con base en la mezcla de actividades necesarias para producir cada producto o servicio" (18). La aplicación de este método de costeo requiere conocer en detalle el sistema de producción donde será utilizado.

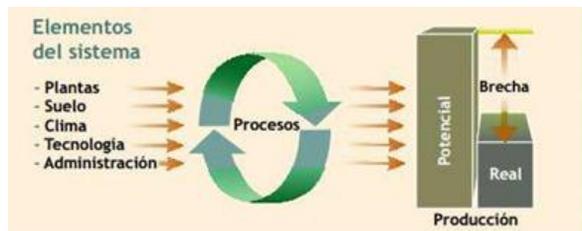
El sostenimiento de sistemas de control de gestión sistematiza y facilita el seguimiento de los indicadores de eficiencia y costos de la empresa, este proceso conlleva una acertada estrategia para la asignación de los costos. Gutiérrez y Duque (2014) plantean que "el análisis del comportamiento de los costos indirectos (fijos y variables) para el cálculo de tasas independientes de asignación, cuando la empresa utiliza un sistema de costeo tradicional, debe estar basado en la variabilidad de los costos en los diferentes periodos y no en su relación con el nivel de operación definido, como se hace para el cálculo de puntos de equilibrio" (19)

### Sistemas de producción agrícola

La forma como se gestionan los sistemas agrícolas en la actualidad utiliza los mecanismos de la administración tradicional de las empresas manufactureras pero considerando los conceptos y medidas de protección a los ecosistemas que las integran. Arcila et al indica que "el ecosistema es un sistema dinámico relativamente autónomo formado por una comunidad natural (componentes bióticos) y su medio ambiente físico (componentes abióticos)". (20)

La Fitotecnia, es la tecnología propia de los sistemas de producción agrícola, la cual como tal es una visión y un sistema de conocimientos multidisciplinarios, para producir con calidad, rentabilidad y sostenibilidad cualquier producto agrícola. Al respecto, es importante tener en cuenta que al aplicar tecnología a un sistema de producción, el propósito debe ser aminorar la brecha que existe entre el potencial de producción y la producción real, ver Figura 2 (21)

Figura 2: Sistema de producción agrícola (22)



La productividad biológica considerada como la acumulación de energía y materiales, se fundamenta en conceptos ecológicos, pero es la aplicación de la tecnología la que permite aprovechar dicha productividad. En consecuencia, entender la estructura y la función de los ecosistemas, los agroecosistemas y los sistemas de producción es una forma de garantizar efectividad y su

sostenibilidad. Arcila et al indican que "en la región cafetera colombiana se han identificado áreas homogéneas en características de suelo, relieve y clima denominadas ecotopos cafeteros, que definen el entorno o el ambiente principal de los sistemas de producción de café. Se consideran los siguientes sistemas de producción: tradicional, tecnificado, con semisombra y con sombra". (23)

### Determinantes de la productividad del café

Las diferentes prácticas que optimizan el desempeño económico de las fincas cafeteras ofrecen ventajas desde cuatro puntos de vista. Permiten elevar el nivel de competitividad, mejoran la productividad, logran que el cultivo de café sea sostenible y permiten mantener la calidad del café colombiano. El cambio técnico es el mecanismo para acceder a estas ventajas. Algunas prácticas pueden mejorar la competitividad y la productividad simultáneamente y también aportar a la sostenibilidad de la producción cafetera, por supuesto, sin deteriorar la calidad.

El efecto integrado de estas ventajas conlleva una producción de café con mayor eficiencia; la competitividad se sustenta en la capacidad que tiene un productor para diferenciarse de otros productores, regiones o países. Esta diferenciación puede corresponder a varios factores como la calidad del producto, la cantidad del mismo, la oportunidad en la entrega, los periodos de producción o cosecha, la capacidad para producir café bajo ciertas condiciones especiales (Cafés de origen, orgánicos, cafés amigables con la biodiversidad, etc.), la tasa de cambio vigente en el país, la infraestructura de vías y puertos, y otras más.

## 3. METODOLOGÍA:

Con base en el objetivo de proponer lineamientos para evaluar económicamente el proceso de tecnificación de las unidades de producción del sector cafetero en el Departamento Norte de Santander, se construyó la base teórica correspondiente al área de estudio, y se dispuso de los elementos necesarios para indagar respecto al método y los instrumentos idóneos para efectuar la investigación. La investigación se desarrolló bajo el paradigma cuantitativo, representando esta decisión un elemento decisivo para seleccionar las técnicas e instrumentos necesarios para la obtención de la información, así como el procesamiento y análisis de la misma. El tipo de investigación cuantitativa consiste en analizar aquellos fenómenos observables que son susceptibles de medición, análisis matemático y control experimental. El nivel de

investigación fue descriptivo y correlacional, los estudios descriptivos buscan especificar las propiedades importantes de personas, grupos, comunidades o cualquier otro fenómeno que sea sometido a análisis. En este caso se requirió la observación sobre los elementos dentro del ámbito de estudio para recolectar la información básica que caracteriza al conjunto de sistemas de producción, especialmente los datos relacionados con el proceso para identificar la estructura de costos y sus valores de acuerdo al nivel de tecnificación.

Esta investigación se apoyó en información obtenida directamente por el investigador de fuentes primarias. El diseño de la investigación es de campo, Arias define la investigación de campo como aquella que "consiste en recolección de datos directamente de los sujetos investigados, o de la realidad donde ocurren los hechos (datos primarios), sin manipular o controlar variable alguna" (25). Para Arias, la población de una investigación es cualquier conjunto de unidades o elementos claramente definidos para el que se calculan las estimaciones o se busca la información. La población objeto de estudio corresponde a los productores del café en el Dpto. Norte de Santander, según las cifras del FNC se tienen aproximadamente 17808 fincas. Respecto a la muestra, Scheaffer, Mendenhall y Ott (26) indican que la fórmula de muestreo aleatorio simple es:

$$n = \frac{p \times q}{\frac{e^2}{Z^2} + \frac{p \times q}{N}}$$

Donde:

Z = Grado de confianza. Para esta investigación, el valor de Z corresponde a  $3\sigma$ ; esto quiere decir, que se trabajará con un valor de 1,96.

e = Margen de error: es un estadístico que expresa el error de muestreo aleatorio aceptado el resultado de una encuesta. Para este proyecto el margen utilizado es del 5%. N = Tamaño de la población = 17808 fincas.

p = probabilidad de éxito, será igual 0,5.

q = probabilidad de fracaso, será igual 0,5.

Realizando el cálculo se obtuvo un tamaño de muestra de 376 fincas.

La técnica utilizada para el desarrollo del presente trabajo de investigación fue la encuesta, la cual se define como aquella que permite conocer el estado de las variables que describen un fenómeno, con base en preguntas formuladas de tal manera que den cumplimiento a los objetivos planteados por el investigador. El instrumento a utilizar para la obtención de información es un cuestionario diseñado a partir de la estructura de variables de la

investigación, el cual fue aplicado a los administradores de las fincas estudiadas.

### **Etapas para el desarrollo del proyecto:**

Fase 1. Identificar los elementos que integran la estructura de costos de las unidades de producción y el comportamiento de los mismos. Para cumplir con esta etapa se aplicó el cuestionario previamente diseñado con las variables e indicadores necesarios para seleccionar los factores más relevantes y hacer las estimaciones necesarias para la cuantificación. Posteriormente se efectuó el procesamiento de los datos mediante la aplicación de la estadística descriptiva para definir el costo de producción.

Fase 2. Identificar los elementos del contexto que afectan el costo en las empresas productoras del sector cafetero en el Departamento Norte de Santander. Este proceso permitió identificar las variables que impactan el costo de producción de café y posteriormente estimar el impacto en el beneficio que genera para la unidad de producción la incorporación de las acciones de tecnificación propuestas.

Fase 3. Estimar la demanda esperada para las empresas productoras del sector cafetero.

Fase 4. Describir el procedimiento propuesto para la cuantificación de la evaluación económica.

## **4. RESULTADOS Y CONCLUSIONES:**

En la Figura 3 se muestran los resultados obtenidos respecto al rendimiento de los diversos tipos de cultivo y sus variaciones como consecuencia de la antigüedad de los sembradíos. En términos generales se observa que el rendimiento de los cultivos tecnificados es superior a los cultivos tradicionales. Se aprecia en la gráfica que para los cultivos tradicionales jóvenes (hasta 5 años) el rendimiento apenas alcanza los 90 Kg/Ha, este rendimiento mejora a 250 Kg/Ha para el grupo mayor a 5 años hasta 10 años; este resultado confirma la evidencia teórica que indica que la planta de café es perenne y alcanza su máxima productividad entre los 6 y 8 años y requiere entre 18 y 24 meses para ofrecer su primera cosecha. Después de los 8 años la planta se deteriora progresivamente y sus niveles de productividad disminuyen, haciéndose poco rentable, los datos obtenidos muestran que los cultivos tradicionales mayores de 14 años ofrecen un rendimiento promedio de 125 Kg/Ha.

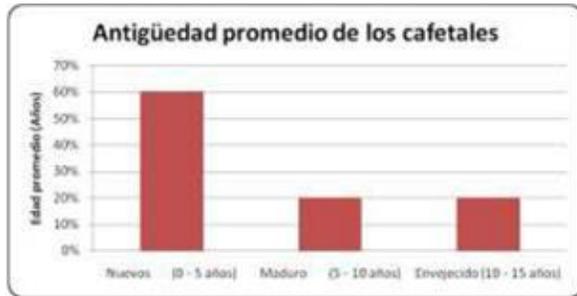
Para los cultivos tecnificados el comportamiento observado es similar, se inicia con un rendimiento de 975 Kg/Ha para

los cultivos jóvenes, se incrementa hasta un promedio de 1300 Kg/Ha entre los 5 y 10 años y después de los 14 años decrece hasta 750 Kg/Ha. La información obtenida evidencia que la tecnificación genera mayores rendimientos aún después de su deterioro por la antigüedad.

Figura 3: Rendimiento de los cultivos (Kg / Ha)



Figura 4: Antigüedad promedio de los cultivos



En la Figura 4 se aprecia que el 60% de los cultivos son nuevos (menores a 5 años), el 20% está entre los 5 y 10 años y el 20% restante está envejecido. Estas cifras son consistentes con los programas de sustitución y renovación de cafetales promovidos por el gobierno regional y nacional colombiano. Respecto al impacto que tiene cada una de los indicadores económicos en el costo de producción del café en la Figura 5 se muestran los resultados obtenidos. En primer lugar, la inflación, el 60% de los encuestados expresaron que el impacto es alto, el 20% opina que es muy alto y otro 20% supone que es mediano. El precio de los insumos tiene un impacto muy alto para un 60% de los encuestados y el 40% opina que el impacto es alto. El costo de la mano de obra es muy alto para el 80% de los entrevistados y alto para el otro 20% de productores. La condición socio-económica de los productores se estima que tiene un impacto alto sobre el costo de producción expone el 80% de los encuestados y el 20% expresa que el impacto es mediano. Las acciones de los gremios y organismos que intervienen en el sector se estima que tienen un alto impacto sobre el costo de producción para el 100% de los encuestados.

Figura 5: Impacto de las variables económicas sobre el costo de producción.

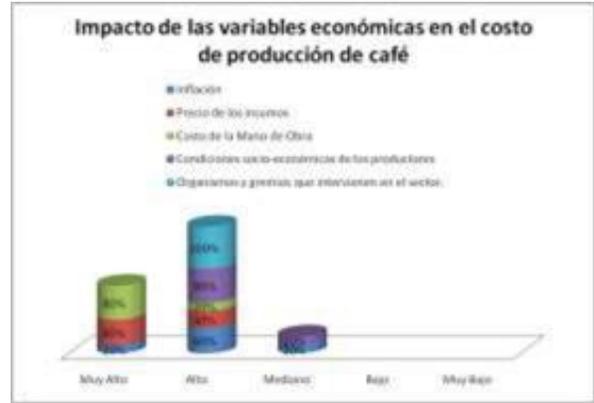
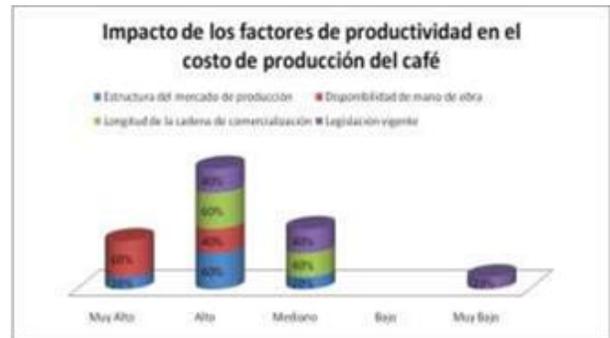


Figura 6: Impacto de los factores de productividad sobre el costo de producción



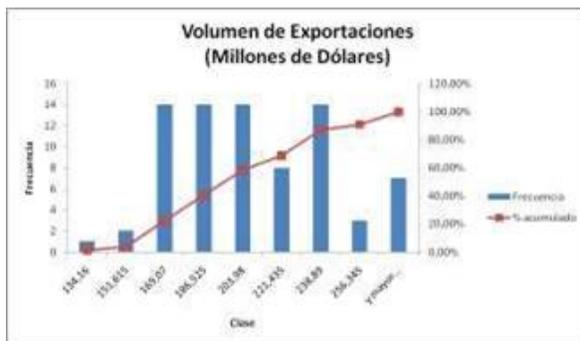
En cuanto a los elementos de productividad el impacto que tiene cada una de los factores sobre el costo de producción del café se observa en la Figura 6. La estructura del mercado de producción tiene un impacto alto para el 60% de los encuestados, 20% opina que muy alto y mediano para el porcentaje restante. La disponibilidad de la mano de obra en un 60% se estima que es muy alto y el 40% le asigna un impacto de alto. Respecto a la longitud de la cadena de comercialización el 60% opina que tiene un alto impacto, mientras que el 40% supone que es mediano el efecto que tiene sobre el costo de producción de café. La legislación vigente en opinión del 40% de los encuestados tiene un impacto alto, otro 40% piensa que es mediano y el 20% restante le asigna un impacto muy bajo.

#### **Demanda esperada de producto para las empresas productoras del sector**

Para cumplir este objetivo se realizó la búsqueda de los datos disponibles en la Federación Nacional de cafeteros y se procedió al análisis de los mismos con el fin de identificar patrones y tendencias que permitan establecer el

método de pronóstico adecuado. A continuación se procedió a realizar un análisis de frecuencia para observar gráficamente el comportamiento de los datos agrupados, en la Figura 7 se observa que los datos están concentrados en los intervalos de clase centrales, visualizándose una distribución casi uniforme entre los valores 169,07 y 203,98 millones de Dólares. Por esta razón se decidió hacer análisis de regresión de cada serie de datos, analizando el comportamiento de cada mes por separado para encontrar la ecuación que los describe y que servirá para hacer el pronóstico mensual de los próximos tres años.

Figura 7: Análisis de frecuencia de la Demanda mensual de café.



Clase	Frecuencia	% acumulado
134,16	1	1,30%
151,615	2	3,90%
169,07	14	22,08%
186,525	14	40,26%
203,98	14	58,44%
221,435	8	68,83%
238,89	14	87,01%
256,345	3	90,91%
y mayor	7	100,00%

El análisis de regresión describe el comportamiento de los datos para cada mes y se calculó el coeficiente de determinación para cada una. El coeficiente de determinación es una medida estadística de la bondad del ajuste o fiabilidad del modelo ajustado a los datos, se representa por  $R^2$  e indica cuál es la proporción de la variación total en la variable dependiente (Y), que es explicada por el modelo de regresión estimado, es decir, mide la capacidad explicativa del modelo estimado. Para

las series de datos analizadas se tomaron aquellas que tuvieran un coeficiente de determinación mayor a 0,70; en la Figura 6 se muestra un ejemplo del resultado para el mes de Enero.

Figura 8: Ajuste lineal para el valor de las exportaciones en el mes de Enero



	Pronostico 2016	Pronostico 2017	Pronostico 2018
Enero	261,94	274,08	286,22
Febrero	258,06	268,8	279,54
Marzo	234,00	244,22	254,44
Abril	225,40	234,86	244,32
Mayo	244,05	254,83	265,61
Junio	232,79	241,95	251,11
Julio	249,95	261,1	272,25
Agosto	233,22	243,29	253,36
Septiembre	234,83	245,65	256,47
Octubre	257,56	269,07	280,58
Noviembre	231,032	239,136	247,24
Diciembre	265,614	275,022	284,43
Total Anual (Millones de Dólares)	2.928,45	3.052,01	3.175,57

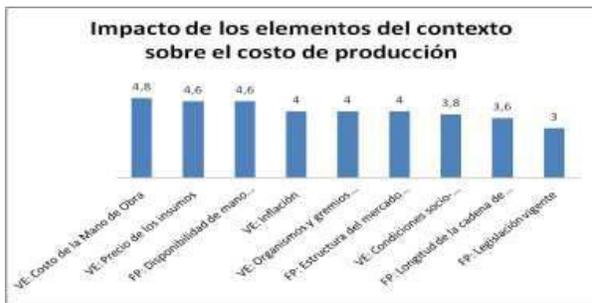
Una vez finalizado el análisis de datos y encontradas las ecuaciones de regresión lineal, se procedió a calcular la demanda estimada mensual para los tres años siguientes: 2016, 2017 y 2018.

## 5. DISCUSIÓN:

Existen diferencias entre los conceptos de costo que se manejan actualmente en las empresas productoras del sector cafetero y los elementos propuestos por la teoría, evidenciándose que es necesario realizar un ajuste y complementar la estructura de costos para lograr que se incluyan los indicadores suficientes y definir las técnicas de asignación de costos aplicables para este sector. Con base

en los resultados obtenidos en la investigación se analizaron los factores económicos y de productividad estudiados para compararlos y establecer una jerarquía entre ellos. El valor resultante para cada factor se utilizó para ordenar de mayor a menor los mencionados factores, en la Figura 9 se muestra la jerarquización de los factores económicos y de productividad estudiados. Se puede observar que el costo de la mano de obra, el precio de los insumos agroquímicos y la disponibilidad de mano de obra presentan la mayor calificación y por ende tienen el mayor impacto.

Figura 9: Factores del contexto que impactan el costo de producción



**Procedimiento para evaluar económicamente el proceso de tecnificación de las empresas productoras del sector cafetero en el Departamento Norte de Santander.**

En la Figura 10 se muestra la estructura del procedimiento para la evaluación económica del proceso de tecnificación de las empresas productoras de café. El procedimiento está definido desde un enfoque gerencial por procesos, identificándose un proceso medular correspondiente a la gestión de costos. Este proceso permite clasificarlos en directos e indirectos, fijos y variables; erogados durante la ejecución de cada una de las etapas del proceso de producción del café.

Figura 10: Procedimiento para la evaluación económica del proceso de tecnificación



La gestión de los costos se lleva a cabo mediante dos procesos operativos. El primero, el proceso de gestión de costos estándar, resultante de la estandarización o normalización del proceso de producción, de igual manera posteriormente se debe realizar la estandarización de los insumos y la mano de obra involucrada en dichos procesos operativos; el segundo, el proceso de costos basados en actividades (costos ABC), resultado de la clasificación y cuantificación de las actividades necesarias para la producción del café. Paralelamente, enmarcándose en los aspectos estructurales teórico-prácticos de los sistemas organizacionales, se constituye en la entrada del sistema toda la información relativa a los costos, así como los centros de costo y actividades inherentes a estos. Las salidas del sistema corresponden en primer lugar, a los resultados relacionados con los costos de materiales y mano de obra, en función de estándares; otro resultado del sistema, lo constituyen las decisiones en el ámbito de fijación de precios. Finalmente, se reconoce un proceso fundamental constituido por el análisis de los costos el cual tendrá cabida luego del análisis de las variaciones entre lo planificado y lo causado, para la aplicación de medidas correctivas.

**Proceso de Gestión de costos**

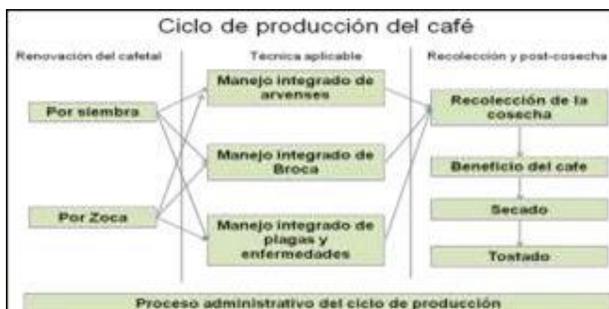
La gestión de costos comprende el registro y clasificación de los costos incurridos para la producción del café mediante la ejecución de sus operaciones, proveniente de la información relacionada con costos (entradas). Asumiendo la estructura de costos propuesta a partir de la revisión de la teoría y con base en la información obtenida respecto a los indicadores de rendimiento, será posible la asignación de los costos a las actividades por medio del desarrollo de tareas particulares que deben definirse para apoyar el procedimiento sugerido en este estudio. Al determinar la estructura de costos propia de cada finca, es necesario emprender los procesos necesarios para asignación de los costos en función del tipo de costos del cual se trate, así los costos directos a los servicios se podrán asignar en función de la gestión de costos estándar y los costos indirectos, se propone asignarlos en función de las actividades llevadas a cabo en cada centro de costos.

El manejo de costos estándar requiere de información o entradas relacionadas con los costos de los materiales y la

mano de obra, así como la definición de instrucciones de trabajo, ya que las instrucciones de trabajo para cada actividad realizada permitirán calcular la cantidad de recursos que se deben emplear en cada etapa del proceso, permitiendo así la estimación del costo. La gestión de costo estándar se propone para los elementos directos del costo, es decir para los materiales y la mano de obra. Es necesario dividir cada elemento, en los componentes que lo integren para calcular el costo estándar de cada componente, de esta manera se identifica la estructura de costos aplicable para cada actividad.

Con base en los indicadores de rendimiento y la información disponible respecto al comportamiento de los ingresos, así como la estructura de costos para todos los procesos que constituyen el ciclo de producción del café, obtenidos a partir de la revisión documental de los datos proporcionados por la Federación Nacional de cafeteros es posible establecer la estructura de costos para todo el ciclo de producción y lograr configurar el procedimiento aplicable para la evaluación económica del proceso de tecnificación. En la Figura 11 se observa el ciclo de producción completo y cada una de los procesos generadores de costo que deben estimarse para cuantificar el costo de producción. En primer lugar se tiene el proceso de renovación de cafetales; el cual puede realizarse de dos maneras distintas, cada una de las cuales tendrá un costo que dependerá de las actividades que deben realizarse. A continuación se tiene el proceso de tecnificación, el cual dispone de varias alternativas aplicables y con costos diversos. Posteriormente se tienen las actividades de Recolección y post-cosecha que son similares para cualquier ciclo de producción. Finalmente toda la actividad de producción está sustentada en las acciones administrativas por esta razón este costo debe incorporarse para determinar el costo total de producción.

Figura 11: Ciclo de producción del café



## 6. REFERENCIAS:

PAZ, Jorge Ignacio. LA GLOBALIZACIÓN: MÁS QUE UNA AMENAZA ES UNA OPORTUNIDAD. Rev.EIA.Esc.Ing.Antioq [online]. 2005, n.3 [citado 2016-01-03], pp. 21-34 . Disponible en: <[http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1794-12372005000100003&Ing=es&nrm=iso](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1794-12372005000100003&Ing=es&nrm=iso)>. ISSN 1794-1237.

RODRIGUEZ BENAVIDES, Domingo; MENDOZA, Miguel Ángel y PERROTINI, Ignacio. Análisis no-lineal de la convergencia regional en América Latina, 1950-2010: un modelo panel TAR. Prob. Des [online]. 2015, vol.46, n.182 [citado 2016-09-08], pp.119-142. Disponible en: <[http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0301-703620150003001119&Ing=es&nrm=iso](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0301-703620150003001119&Ing=es&nrm=iso)>. ISSN 0301-7036. <http://dx.doi.org/10.1016/j.rpd.2015.06.004>.

MARRUGO ARNEDEO, Verena. Crecimiento económico y desarrollo humano en Colombia (2000 - 2010). rev. econ. Caribe [online]. 2013, n.11 [cited 2016-09-08], pp.127-143. Available from: <[http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2011-21062013000100007&Ing=en&nrm=iso](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2011-21062013000100007&Ing=en&nrm=iso)>. ISSN 2011-2106.

DANE. Cuentas Económicas Nacionales. 2015. Disponible en: <http://www.dane.gov.co/index.php/cuentas-economicas/cuentas-trimestrales>.

TORRES GONZALEZ, Jaime. Colombia: logros en dos décadas de modelo de desarrollo aperturista - análisis según resultados de balanza comercial. anal.polit.[online]. 2014, vol.27, n.82 [citado 2016-09-08], pp.212-235. Disponible en: [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0121-47052014000300012&Ing=en&nrm=iso](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-47052014000300012&Ing=en&nrm=iso). ISSN 0121-4705. <http://dx.doi.org/10.15446/anpol.v27n82.49415>.

Minagricultura Memorias al Congreso 2014-2015. 2015. p. 43. [Citado el 3 de Noviembre de 2015] Disponible en: [https://www.minagricultura.gov.co/Documents/Memorias\\_al\\_Congreso\\_2014\\_2015.pdf](https://www.minagricultura.gov.co/Documents/Memorias_al_Congreso_2014_2015.pdf)

Departamento Nacional de Planeación. Bases del Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018. p.7. Disponible en: <https://www.dnp.gov.co/CNP/Paginas/Documentos.aspx>.

Departamento Norte de Santander. Plan de Desarrollo para Norte de Santander 2012-2015. 2012. p.77.

Disponible en:

[http://cdim.esap.edu.co/BancoMedios/Documento s%20PDF/nortedesantanderplandedesarrollo2012-2015.pdf](http://cdim.esap.edu.co/BancoMedios/Documento%20PDF/nortedesantanderplandedesarrollo2012-2015.pdf)

Departamento Norte de Santander. Plan de Desarrollo para Norte de Santander 2012-2015. 2012. p.79.

Disponible en:

[http://cdim.esap.edu.co/BancoMedios/Documento s%20PDF/nortedesantanderplandedesarrollo2012-2015.pdf](http://cdim.esap.edu.co/BancoMedios/Documento%20PDF/nortedesantanderplandedesarrollo2012-2015.pdf)

AGUILAR ZAMBRANO, Luis Ignacio. CRISIS DEL CAFÉ Y EL DESARROLLO REGIONAL. Cuad. Econ.

[online]. 2003, vol.22, n.38 [Citado en: 2015-11-18], pp. 239-272. Disponible en:

<[http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0121-47722003000100010&Ing=en&nrm=iso](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-47722003000100010&Ing=en&nrm=iso)>. ISSN 0121-4772.

Abaunza, F.; Arango, S. y Olaya, Y. Simulación de Estrategias de Inversión para Pequeños Caficultores Colombianos.

Rev. Fac. Nal. Agr. Medellín [online]. 2011, vol.64, n.2 [citado 2016-09-08], pp.6277-6290.

Disponible en:

[http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0304-28472011000200025&Ing=en&nrm=iso](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0304-28472011000200025&Ing=en&nrm=iso). ISSN 0304-2847.

Cuellar, L., Vargas, H., Castro, C. Contabilidad, un enfoque práctico. Alfaomega. 2012. p.46

FARFAN LIEVANO, María Angélica. La contabilidad de direccionamiento estratégico como oportunidad de desarrollo empresarial en las Pymes. Cuad. Contab. [online]. 2010, vol.11, n.29 [citado 2016-01-10], pp. 347-365. Disponible en:

<[http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0123-14722010000300002&Ing=es&nrm=iso](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0123-14722010000300002&Ing=es&nrm=iso)>. ISSN 0123-1472.

Incoder (2015) Manual integrado de gestión. disponible en : [http://www.incoder.gov.co/documentos/A%C3%91O\\_2015/Sistema%20Integrado%20de%20Gesti%C3%B3n/D1-CPM-ASIG-13%20Manual%20Integrado%20de%20Gesti%C3%B3n.pdf](http://www.incoder.gov.co/documentos/A%C3%91O_2015/Sistema%20Integrado%20de%20Gesti%C3%B3n/D1-CPM-ASIG-13%20Manual%20Integrado%20de%20Gesti%C3%B3n.pdf)

Rincón, C. Calidad, productividad y costos: relación entre estos tres conceptos. FACE, Vol 2. Nro 2. 2006

Scarabino J. Valorización de productos elaborados en la industria apícola, en Santa Fe, república Argentina. Pensam. gest. [online]. 2015, n.39 [citado: 2016-09-08], pp.52-66. Disponible en: [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_artext&pid=S1657-62762015000200004&Ing=en&nrm=iso](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_artext&pid=S1657-62762015000200004&Ing=en&nrm=iso). ISSN 1657-6276. <http://dx.doi.org/10.14482/pege.38.7703>.

Parra, J. y Peña, Y. La teoría de los costos desempeños ocultos: una aproximación teórica. Cuad. Contab. [online]. 2014, vol.15, n.spe39 [citado: 2016-09-08], pp.725-743. Disponible en: [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_artext&pid=S0123-14722014000300002&Ing=en&nrm=iso](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_artext&pid=S0123-14722014000300002&Ing=en&nrm=iso). ISSN 0123-1472. <http://dx.doi.org/10.11144/Javeriana.cc15-39.tcd0>.

Homgreen, C Srikant, D. y Madhav, R.. Contabilidad un enfoque gerencial. Decimocuarta edición. Editorial Pearson. 2012. p.140

Gutiérrez, B. y Duque, M. Costos indirectos de fabricación: propuesta para su tratamiento ante los cambios normativos que enfrenta Colombia. Cuad. Contab. [online]. 2014, vol.15, n.spe39 [citado: 2016-09-08], pp.831-852. Disponible en: [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_artext&pid=S0123-14722014000300007&Ing=en&nrm=iso](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_artext&pid=S0123-14722014000300007&Ing=en&nrm=iso). ISSN 0123-1472. <http://dx.doi.org/10.11144/Javeriana.cc15-39.cifp>.

Arcila, J. Farfán, V. Moreno, A. Salazar, L. e Hincapié, E.. Sistemas de Producción de café en Colombia. Cenicafé, Primera edición. 2007. p-18-21

Arcila, J. Farfán, V. Moreno, A. Salazar, L. e Hincapié, E.. Sistemas de Producción de café en Colombia. Cenicafé, Primera edición. 2007. p-18-21

Arcila, J. Farfán, V. Moreno, A. Salazar, L. e Hincapié, E.. Sistemas de Producción de café en Colombia. Cenicafé, Primera edición. 2007. p-18

Arcila, J. Farfán, V. Moreno, A. Salazar, L. e Hincapié, E.. Sistemas de Producción de café en Colombia. Cenicafé, Primera edición. 2007. p-18

Arcila, J. Farfán, V. Moreno, A. Salazar, L. e Hincapié, E..  
Sistemas de Producción de café en Colombia.  
CENICAFE, Primera edición. 2007. p-20

Arias, F. El proyecto de investigación. Guía para la  
elaboración. Tercera Edición. Editorial Episteme.  
2006. p.31

Scheaffer, Mendenhall y Ott. Elementos de muestreo.  
Grupo Editorial Iberoamérica. Méjico. 1990.p.59