

Café variedad Castillo frente al reto de aceptación en la caficultura colombiana

Yesid Campo Vargas

Código: 12274496

Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD

Programa de Agronomía

UDR La Plata (Huila)

Mayo del 2018

Dedicatoria

A mi Esposa.

Por haberme apoyado en todo momento, por sus consejos, sus valores, por la motivación constante que me ha permitido ser una persona de bien, pero más que nada, por su amor.

A mi familia.

A mi esposa e hijos por el apoyo incondicional a mi formación, en toda mi educación, tanto académica, como de la vida, por ser la motivación de ir logrando metas propuestas en aras de mejorar día a día a través del tiempo.

Agradecimientos

Agradezco a mis padres por ser el pilar fundamental en todo lo que soy, en toda mi educación, tanto académica, como de la vida, por su incondicional apoyo.

Agradezco a mis tutores por su transferencia de conocimiento y apoyo durante la carrera.

Agradezco a la UNAD por brindarme la oportunidad de formarme como profesional en agronomía.

Resumen

Esta investigación analiza los diversos motivos y causas por el cual el café variedad Castillo asume un reto de aceptación frente a la caficultura colombiana, para lo cual se seleccionó literatura especializada en el entorno cafetero que data desde el año 2005 cuando se liberó dicha variedad para posteriormente ser integrada en el programa de renovación de cafetales por el amplio margen de roya que azoto a las variedades susceptibles como el caturra la cual era la más cultivada por su porte bajo, calidad en taza y buen rango de producción, pero lastimosamente no contaba con resistencia a la roya y muchos cafeteros entraron en crisis por la pérdida de sus cosechas, al problema de la roya se le suma en el 2008 las inclemencias climáticas donde alterno el fenómeno del niño y la niña en años posteriores, siendo estos fenómenos el detonante para que la roya se propagara a gran escala. La Federación Nacional de Cafeteros (FNC) y su variante de investigación el Centro Nacional de Investigaciones del Café (Cenicafé) optaron en promover la variedad Castillo siendo esta resistente a la roya, los cafeteros muy reacios al cambio de variedad no recibieron muy bien el programa de renovación por lo cual el estado al evidenciar la crisis cafetera opto por unir esfuerzos junto a la FNC y así promover incentivos, subsidios, créditos blandos, asesoría, paquetes tecnológicos, todo encaminado a la siembra de la variedad Castillo, el inicio de esta variedad fue difícil por la poca credibilidad que los productores tenían de la FNC por lo acontecido con la variedad Colombia donde se promulgo el cultivo del café a libre exposición convirtiendo así el cultivo de café en un monocultivo que amenazo la estabilidad climática y biodiversa de los ecosistemas cafeteros. Actualmente la FNC promueve la interacción del café con árboles y la variedad Castillo se está adaptando muy bien a la geografía colombiana existiendo ya 7 variedades regionales para los distintos tipos de clima.

Palabras claves: caficultura, variedad, roya, calidad, resistencia, producción.

Resumen analítico especializado RAE

Tema	Caficultura
Título	Café variedad Castillo frente al reto de aceptación en la caficultura colombiana
Autores	Yesid Campo Vargas
Fuente bibliográfica	Artículos de revistas indexadas, instituciones cafeteras, gubernamentales, internacionales, institucionalidad cafetera colombiana, federación Nacional de cafeteros – FNC, Cenicafé, Ica, Almacafé, entre otros.
Año	2018
Resumen	<p>Esta investigación analiza los diversos motivos y causas por el cual el café variedad Castillo asume un reto de aceptación frente a la caficultura colombiana, para lo cual se seleccionó literatura especializada en el entorno cafetero que data desde el año 2005 cuando se liberó dicha variedad para posteriormente ser integrada en el programa de renovación de cafetales por el amplio margen de roya que azoto a las variedades susceptibles como el caturra la cual era la más cultivada por su porte bajo, calidad en taza y buen rango de producción, pero lastimosamente no contaba con resistencia a la roya y muchos cafeteros entraron en crisis por la pérdida de sus cosechas, al problema de la roya se le suma en el 2008 las inclemencias climáticas donde alterno el fenómeno del niño y la niña en años posteriores, siendo estos fenómenos el detonante para que la roya se propagara a gran escala. La Federación Nacional de Cafeteros (FNC) y su variante de investigación el Centro Nacional de Investigaciones del Café (Cenicafé) optaron en promover la variedad Castillo siendo esta resistente a la roya, los cafeteros muy reacios al cambio de variedad no recibieron muy bien el programa de renovación por lo cual el estado al evidenciar la crisis cafetera opto por unir esfuerzos junto a la FNC y así promover incentivos, subsidios, créditos blandos, asesoría, paquetes tecnológicos, todo encaminado a la siembra de la variedad Castillo, el inicio de esta variedad fue difícil por la poca credibilidad que los productores tenían de la FNC por lo acontecido con la variedad Colombia donde se promulgo el cultivo del café a libre exposición convirtiendo así el cultivo de café en un monocultivo que amenazo la estabilidad climática y biodiversa de los ecosistemas cafeteros. Actualmente la FNC promueve la interacción del café con árboles y la variedad Castillo se está adaptando muy bien a la geografía colombiana existiendo ya 7 variedades regionales para los distintos tipos de clima.</p>
Palabras claves	Caficultura, variedad Castillo, roya, calidad, resistencia, producción
Contenidos	Texto que aborda la temática del café variedad castillo frente a su aceptación, cuadros e imágenes que justifican la investigación.
Descripción del problema de investigación	La adopción de la variedad Castillo en el territorio nacional está generando inquietudes referentes a: su origen, relación con otras variedades, comportamiento agronómico, resistencia a enfermedades,

	<p>plagas, cambio climático, índices de producción, sostenimiento, intereses económicos entre otros. Se propone abordar una investigación bibliográfica que contraste las diferentes posturas e inquietudes que surgen ante la adopción de la variedad Castillo, ya que en el ámbito rural los productores dedicados al cultivo del café mantienen la incertidumbre de lo que pueda pasar al renovar sus cafetales de variedades distintas al Castillo y enfrentarse a posturas institucionales, políticas, económicas, culturales. Es así como se pretende identificar los principales retos de aceptación de la variedad Castillo en la caficultura de Colombia, dando respuesta al interrogante ¿Cuáles son los principales retos de aceptación del café variedad castillo dentro de la caficultura colombiana? Describiendo y analizando las principales publicaciones científicas relacionadas con la temática cafetera actual de Colombia en torno a la variedad Castillo.</p>
Objetivo general	<ul style="list-style-type: none"> • Describir los principales retos a los que se enfrenta la adopción del café variedad Castillo dentro del entorno de la caficultura colombiana.
Objetivos específicos	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar las características agronómicas, económicas, sociales y ambientales de la variedad Castillo. • Relacionar los principales retos frente a la adopción de la variedad Castillo en el territorio nacional. • Identificar las ventajas y desventajas de la variedad de café Castillo.
Metodología	<p>El procedimiento metodológico que se aborda es la recolección de datos secundarios lo cual permite la elaboración de antecedentes, marco teórico y conceptual al igual que revisión de literatura. Se procedió con la revisión de literatura especializada en café con un enfoque específico en la variedad Castillo, la cual se convierte en el universo de estudio y una muestra representativa de 46 bibliografías. El presente estudio se enmarca en el tipo de investigación descriptiva de diseño no experimental ya que no se manipulan variables.</p>
Principales referentes teóricos y conceptuales	<p>La Federación Nacional de Cafeteros de Colombia (2012) manifiesta que a partir del cruzamiento entre la variedad Caturra (progenitor femenino) y el Híbrido de Timor (progenitor masculino), se obtuvieron las plantas F1 y de ellas, por autofecundación, las generaciones F2 y F3. Se cultivaron individualmente por progenie y se les realizó selección por vigor, porte bajo de las plantas, calidad en taza, producción, proporción de defectos de las semillas, tamaño del grano, resistencia completa e incompleta a <i>H. vastatrix</i> y probable tolerancia a la enfermedad de las cerezas del café. Este ciclo continuó hasta la quinta generación (F5), en la cual la mayoría de las características se fijaron por las mejores plantas, al final se obtuvo la variedad compuesta o multilínea y finalmente se hizo una selección de campo, durante 5 años de evaluación agronómica, en diferentes localidades y se identificaron las líneas que actualmente componen la Variedad Castillo y sus variedades Regionales. En resumen, la Variedad Castillo es una variedad compuesta de líneas mejoradas, que difieren por sus genes de resistencia contra la roya y por su adaptación.</p>

Principales conceptos

Caficultura: Se le conoce así a la actividad de producción y comercialización del café (Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación de México, 2015)

Cambio climático: Energy Network (2017) menciona que el cambio climático es un cambio significativo y perdurable de la distribución estadística de los patrones climáticos durante los períodos que van desde décadas a millones de años. Puede tratarse de un cambio en las condiciones medias del tiempo, o de la distribución del tiempo en torno a las condiciones medias. Hay muchos gases de efecto invernadero responsables de un calentamiento adicional de la atmósfera, los cuales son producidos de distintas formas por personas. La mayoría provienen de la combustión de combustibles fósiles de los coches, de las fábricas y de la producción de electricidad. El gas responsable de la mayoría del calentamiento es el dióxido de carbono, también llamado CO₂. Otros contribuyentes son el metano expulsado de los vertederos y de la agricultura (especialmente de los sistemas digestivos de los animales que pastan), óxido nitroso de los fertilizantes, los gases usados para la refrigeración y procesos industriales, y de la pérdida de bosques que de otra forma almacenarían CO₂.

Cruce: Reproducción sexual de dos individuos diferentes, que resulta en una prole que se queda con parte del material genético de cada progenitor. Los organismos parientes deben ser genéticamente compatibles y pueden ser de variedades diferentes o de especies muy cercanas (GreenFacts , 2018)

Híbrido: Los híbridos son el cruce de dos variedades distintas, que se seleccionaron especialmente porque sus hijos producen frutos de mejor calidad y cantidad que sus padres. Cuando los hijos tienen cualidades superiores a sus padres (padres distintos) decimos que estamos en presencia del fenómeno de la heterosis (Hernández, 2018).

Roya: Es una enfermedad causada por el hongo *Hemileia vastatrix*. El café es el único hospedero conocido de este hongo perteneciente al Phylum Basidiomycota, Orden Uredinales, Familia Pucciniaceae. considerado un parásito obligado, no puede sobrevivir en el suelo o en material vegetal inerte; hasta la fecha no ha sido posible su cultivo en laboratorio. Es el principal problema fitosanitario de alto impacto para la caficultura. Las pérdidas en América Latina se calculan en 30% de las cosechas (CropLife Latin America , 2017).

Variedad castillo: La Federación Nacional de Cafeteros, con la Resolución 03 del 13 de mayo de 2005, liberó la Variedad Castillo® y sus compuestos regionales, variedades que fueron desarrolladas en el Centro Nacional de Investigaciones de Café (CENICAFÉ) a partir del cruzamiento entre la variedad Caturra y el Híbrido de Timor. Son variedades compuestas, de porte bajo, adaptadas a la zona cafetera colombiana, de alta producción, elevada resistencia a la roya y excelente calidad en taza (Federacion Nacional de Cafeteros de Colombia, 2012).

Resultados	La variedad Castillo es un espécimen cafetero que cumple con los requerimientos necesarios de resistencia, adaptabilidad, producción y calidad para el actual entorno cafetero del país, como extensionista adscrito al comité de cafeteros de Huila corroboro de primera mano la información contenida en este documento en contraste con el trabajo de campo que desarrollo día a día y la realidad es que el primer paso para ser cafetero es elegir la variedad correcta para cultivar, hay que tener en cuenta que es una planta que va a dar frutos por más de 20 años y que de ella va a depender la economía de quien se decide a cultivar café. La mala elección de la variedad puede acarrear costos exagerados por diversas situaciones que se pueden presentar ya sea por inclemencias climáticas que activan el desarrollo de plagas y enfermedades o por simples cuestiones de malos manejos agronómicos del cultivo.
Conclusiones	Al describir los principales retos a los que se enfrenta la adopción del café variedad Castillo dentro del entorno de la caficultura colombiana se identifican las características agronómicas, económicas, sociales y ambientales de la variedad Castillo, se relacionan las principales posturas tanto positivas como negativas frente a la adopción de la variedad Castillo en el territorio nacional e identifican las ventajas y desventajas de la variedad de café Castillo.

Abstract

In this research analyzes the various reasons and causes by which the café Variety Castillo assumes a challenge of acceptance against the Colombian coffee, for which specialized literature is selected in the coffee environment dating from the year 2005 when I release this variety to later be integrated in the program of renovation of coffee plantations by the wide margin of rust that hit to the susceptible varieties like the Caturra which was the most cultivated by its low bearing, quality in cup and good range of production , but unfortunately did not have resistance to rust and many coffee went into crisis for the loss of their crops, the problem of rust is added in 2008 inclement weather where the phenomenon of the child and the girl in later years , these phenomena being the trigger for rust to spread on a large scale. The National Federation of Coffee (FNC) and its research variant the National Coffee Research Center (Cenicafé) opted to promote the castle variety being this rust resistant, the coffee very reluctant to change variety did not receive Very well the program of renewal so the state to evidence the coffee crisis I choose to join forces with the FNC and thus promote incentives, subsidies, soft loans, counseling, technology packages, all aimed at planting the variety Castillo, The beginning of this variety was difficult because of the lack of credibility that the producers had of the FNC for what happened with the variety Colombia where they promulged the cultivation of the coffee to free exposure converting thus the cultivation of coffee in a monoculture that threatened the Climatic and biodiverse stability of coffee ecosystems. Currently, the FNC promotes the interaction of coffee with trees and the variety Castillo is adapting very well to the Colombian geography and there are 7 regional varieties for different types of climate.

Key words: coffee, variety, rust, quality, resistance, production.

Tabla de contenido

Introducción	1
Definición del problema.....	2
Objetivos	3
General	3
Específicos	3
Justificación.....	4
Marco conceptual	5
Marco teórico	10
Aspectos metodológicos.....	15
Características agronómicas, económicas, sociales y ambientales de la variedad Castillo	16
Origen de la variedad Castillo.....	16
Características agronómicas.....	16
Variedad Castillo y viabilidad económica	20
Influencia social por renovación a la variedad Castillo	22
Medio ambiente y variedad Castillo	23
Retos frente a la adopción de la variedad castillo en el territorio nacional.....	24
Ventajas y desventajas de la variedad de café castillo.....	27
Principales retos a los que se enfrenta la adopción del café variedad castillo dentro del entorno de la caficultura colombiana	30
La inestabilidad climática	30
Supuesta menor calidad.....	31
Pérdida de la resistencia	32

Consideraciones personales 33

Conclusiones 34

Recomendaciones..... 38

Referencias..... 40

Lista de tablas

Tabla 1: ventajas y desventajas del café variedad Castillo	27
--	----

Lista de figuras

Imagen 1: Esquema de mejoramiento para el desarrollo de la Variedad Castillo	12
Imagen 2: Semilla de café variedad Castillo.....	14
Imagen 3: Planta de café variedad Castillo.....	14

Introducción

Una de las actividades agrícolas que se destaca en Colombia es el cultivo de café, ha sido tan acogedor que en varias regiones del país se ha forjado una cultura cafetera. En el país se cultiva la especie de café arábica (*Coffe arábica*); siendo las variedades de este de mayor importancia en los territorios cafeteros; la típica o pajarito, borbón, maragogype, tabí, caturra, variedad Colombia y variedad castillo. De las variedades mencionadas solo la variedad Colombia, Tabí y Castillo cuentan con la aceptación de la Federación de Cafeteros por su resistencia a la roya, actualmente la Federación promueve la siembra de la variedad castillo y sus compuestos regionales. El café castillo se obtuvo a partir del cruzamiento de la variedad Caturra y el Híbrido de Timor realizado por CENICAFÉ. El nombre de la variedad se otorgó en honor al investigador Jaime Castillo Zapata, quien en ausencia de la roya del cafeto (*Hemileia vastatrix*) en Colombia, obtuvo la variedad Colombia, con resistencia a esta enfermedad (Cenicafé, 2011). Desde el año 2005 que se inició la siembra de la variedad castillo han surgido una serie de inquietudes que datan del origen de esta variedad hasta los intereses económicos y políticos de su implementación.

Definición del problema

La adopción de la variedad Castillo en el territorio nacional está generando inquietudes referentes a: su origen, relación con otras variedades, comportamiento agronómico, resistencia a enfermedades, plagas, cambio climático, índices de producción, sostenimiento, intereses económicos entre otros. Se propone abordar una investigación bibliográfica que contraste las diferentes posturas e inquietudes que surgen ante la adopción de la variedad Castillo, ya que en el ámbito rural los productores dedicados al cultivo del café mantienen la incertidumbre de lo que pueda pasar al renovar sus cafetales de variedades distintas al Castillo y enfrentarse a posturas institucionales, políticas, económicas, culturales. Es así como se pretende identificar los principales retos de aceptación de la variedad Castillo en la caficultura de Colombia, dando respuesta al interrogante ¿Cuáles son los principales retos de aceptación del café variedad castillo dentro de la caficultura colombiana? Describiendo y analizando las principales publicaciones científicas relacionadas con la temática cafetera actual de Colombia en torno a la variedad Castillo.

Objetivos

General

- Describir los principales retos a los que se enfrenta la adopción del café variedad castillo dentro del entorno de la caficultura colombiana.

Específicos

- Identificar las características agronómicas, económicas, sociales y ambientales de la variedad castillo.
- Relacionar los principales retos frente a la adopción de la variedad castillo en el territorio nacional.
- Identificar las ventajas y desventajas de la variedad de café castillo.

Justificación

Teniendo en cuenta la importancia que tiene la caficultura para Colombia es necesario que el productor cafetero se entere de las diferentes posturas que existen en torno a la implementación de la variedad castillo, la literatura especializada y científica en la temática cafetera abunda en Colombia y llega a hacer un punto de partida que puede generar confianza en la adopción de la variedad castillo ya que muchos artículos científicos, estudios de campo y de laboratorio son la base de un contexto que describe en realidad que ha venido pasando con la variedad castillo desde sus inicios en el año 2005 hasta la actualidad. Al productor cafetero le interesa tener información verídica del manejo agronómico, resistencia a plagas y enfermedades, resistencia a condiciones climáticas adversas, rendimiento económico en comparación a otras variedades, al igual que ventajas y desventajas frente a las demás variedades que se cultivan en el país.

Se pretende alcanzar el objetivo en describir los principales retos a los que se enfrenta la adopción del cafeto variedad Castillo en el entorno de la caficultura colombiana haciendo uso de literatura especializada de instituciones que generen confianza al lector e interesados para forjar una opinión acorde a lo que se registra científicamente sobre la variedad castillo.

Marco conceptual

Café arábigo: (*Coffea arabica L.*) es actualmente la principal especie del género, y constituye más del 60% del café que se comercializa en el mercado internacional. Es una especie autógama, es decir, se autopoliniza o autofertiliza. Su centro de origen se encuentra en el Sudeste de Etiopía, el Sur de Sudán y el Norte de Kenia. Estudios científicos la catalogan como una especie relativamente "joven", que hizo su aparición hace menos de 1 millón de años. Se considera un café de altura, que se cultiva bien en temperatura de 18 a 23°C. En Colombia las plantaciones están concentradas en altitudes que oscilan entre los 1200 y los 1800 m.s.n.m. el contenido de cafeína de los granos está entre 1,0 y 1,4% en base a materia seca, y es menos amargo que la otra especie cultivada. Es el café de mejor calidad en taza (Federación Nacional de Cafeteros de Colombia, 2010).

Café robusta: (*Coffea Canéphora*) Es un tipo de variedad originaria de África Central que, al crecer en zonas secas, es poco digestivo, tiene un gusto final amargo, con mucho cuerpo y poco perfumado. Su cultivo representa el 40% de la producción mundial y es un café más económico que la variedad Arábica (Café Saula, 2014).

Café: el vocablo café se deriva del árabe “kahwah” (cauá), llegando a nosotros a través del vocablo turco “kahweh” (cavé), con distintas acepciones, según los idiomas, pero conservando su raíz. Se trata de un arbusto siempre verde originario de Etiopía. Es sin duda hoy uno de los vegetales más conocidos en el mundo entero. Una versión dice que el cafeto o café fue descubierto casualmente por un pastor al ver que sus cabras, que habían comido el fruto de esta planta, se

ponían nerviosas e intranquilas. Otra versión, en cambio, afirma que el café lo descubrieron unos monjes que lo utilizaban para proporcionarse insomnio en sus horas de oración nocturna. Sea como fuere, el caso es que se conocen unas 30 especies de café (Infoagro, 2017).

Caficultura: Se le conoce así a la actividad de producción y comercialización del café (Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación de México, 2015)

Cambio climático: Energy Network (2017) menciona que el cambio climático es un cambio significativo y perdurable de la distribución estadística de los patrones climáticos durante los períodos que van desde décadas a millones de años. Puede tratarse de un cambio en las condiciones medias del tiempo, o de la distribución del tiempo en torno a las condiciones medias. Hay muchos gases de efecto invernadero responsables de un calentamiento adicional de la atmósfera, los cuales son producidos de distintas formas por personas. La mayoría provienen de la combustión de combustibles fósiles de los coches, de las fábricas y de la producción de electricidad. El gas responsable de la mayoría del calentamiento es el dióxido de carbono, también llamado CO₂. Otros contribuyentes son el metano expulsado de los vertederos y de la agricultura (especialmente de los sistemas digestivos de los animales que pastan), óxido nitroso de los fertilizantes, los gases usados para la refrigeración y procesos industriales, y de la pérdida de bosques que de otra forma almacenarían CO₂.

Cruce: Reproducción sexual de dos individuos diferentes, que resulta en una prole que se queda con parte del material genético de cada progenitor. Los organismos parientes deben ser genéticamente compatibles y pueden ser de variedades diferentes o de especies muy cercanas

(GreenFacts , 2018)

Híbrido: Los híbridos son el cruce de dos variedades distintas, que se seleccionaron especialmente porque sus hijos producen frutos de mejor calidad y cantidad que sus padres. Cuando los hijos tienen cualidades superiores a sus padres (padres distintos) decimos que estamos en presencia del fenómeno de la heterosis (Hernández, 2018).

Roya: Es una enfermedad causada por el hongo *Hemileia vastatrix*. El café es el único hospedero conocido de este hongo perteneciente al Phylum Basidiomycota, Orden Uredinales, Familia Pucciniaceae. considerado un parásito obligado, no puede sobrevivir en el suelo o en material vegetal inerte; hasta la fecha no ha sido posible su cultivo en laboratorio. Es el principal problema fitosanitario de alto impacto para la caficultura. Las pérdidas en América Latina se calculan en 30% de las cosechas (CropLife Latin America , 2017).

Transgénico: (organismo genéticamente modificado u OGM) es un ser vivo creado artificialmente con una técnica que permite insertar a una planta o a un animal genes de virus, bacterias, vegetales, animales e incluso de humanos. Por ejemplo, los biotecnólogos pueden tomar el gen de una bacteria e insertarla en el maíz, creando un organismo vivo completamente nuevo, esto con el fin de producir una sustancia insecticida; o, bien, insertarle un gen para darle resistencia a herbicidas. Esta técnica permite a los biotecnólogos saltarse la selección natural al intercambiar genes entre especies e incluso reinos que naturalmente no podrían cruzarse (Greenpeace , 2016).

Variedad Bourbón: Variedad de porte alto (3.00m.). Bandolas (ramas) forman ángulo de 45

grados con el eje principal. Entrenudos más cortos que el Typica. Hojas terminales de color verde tierno. Hojas más redondeadas y brillantes que el Typica. Producción alta. Poco resistente al viento y a la roya (García, 2017).

Variedad castillo: La Federación Nacional de Cafeteros, con la Resolución 03 del 13 de mayo de 2005, liberó la Variedad Castillo® y sus compuestos regionales, variedades que fueron desarrolladas en el Centro Nacional de Investigaciones de Café (CENICAFÉ) a partir del cruzamiento entre la variedad Caturra y el Híbrido de Timor. Son variedades compuestas, de porte bajo, adaptadas a la zona cafetera colombiana, de alta producción, elevada resistencia a la roya y excelente calidad en taza (Federación Nacional de Cafeteros de Colombia, 2012).

Variedad caturra: Originario de Brasil. Mutación de Bourbon, de porte bajo, compacto (1.80 m.) bandolas (ramas) forman ángulo de 45 grados con el eje principal. Hojas terminales color verde tierno. Hojas redondeadas y brillantes. Entrenudo corto. Excelente productor. Resistente al viento, susceptible a la roya (García, 2017).

Variedad Colombia: Es muy parecida al Caturra en cuanto a tamaño y forma del árbol, pero tiene resistencia a la roya del cafeto. El cogollo de las plantas es bronceado. La producción es igual o superior a la de Caturra. El tipo de grano y la calidad de la bebida son similares a las otras variedades de café arábigo (Echeverri Gómez, S.f.)

Variedad maragogype: Esta variedad de café es una mutación de café Typica y fue descubierto en Brasil. La planta es grande y es más alto que cualquiera de Bourbon o Typica. La producción

es baja, pero las semillas son muy grandes y muy apreciadas en determinados mercados de café justamente por su apariencia. Susceptible a la roya **Fuente especificada no válida.**

Variedad tabí: Variedad derivada de cruzamientos del Híbrido de Timor con las variedades Típica y Borbón. Es una variedad de grano grande, superior al 80% de café supremo de excelente calidad. Es ideal para obtención de cafés especiales, se siembran hasta 3.000 plantas por hectárea y es resistente a la roya (Echeverri Gómez, S.f.).

Variedad typica: Originario de Etiopía, porte alto (3.00 m.), las ramas forman ángulo de 60 grados con el eje principal. Entrenudos largos. Hojas terminales color bronce (café claro). Hojas angostas y de poco brillo. Productividad media - baja. Poco resistente al viento y la roya (García, 2017).

Marco teórico

Los autores Alvarado, Posada Suárez, & Cortina Guerrero (2005) describen que la formulación del programa de mejoramiento genético tendiente a la obtención de variedades con resistencia a la roya del cafeto, que se inició en 1968, y permitió a CENICAFÉ en una primera etapa, entregar a los caficultores colombianos variedades con resistencia a la enfermedad y con atributos agronómicos similares a los de las variedades tradicionales utilizadas en Colombia, destacadas por su productividad y calidad. Dando origen a la variedad Colombia y a la variedad Castillo, actualmente la institucionalidad cafetera liderada por la Federación de Cafeteros de Colombia promueve la siembra de la variedad castillo y sus 7 compuestos regionales; Castillo Naranjal, Castillo el Rosario, Castillo Santa Barbara, Castillo Pueblo Bello, Castillo Paraguacito, Castillo Trinidad y el más reciente Castillo el Tambo.

Alvarado Alvarado, Posada Suárez, & Cortina Guerrero (2005) destacan que todas las variedades de café cultivadas en Colombia pertenecen a una sola especie cuyo nombre científico es *Coffea arabica* (café arábigo) reconocido por su calidad en taza. Que además la especie *Coffea arabica* es una especie autógena, es decir, se autopoliniza y que, debido a esta condición, el método de mejoramiento consistió en cruzar dos plantas que se complementan en sus características agronómicas. Se utilizaron como progenitores, la variedad Caturra y el Híbrido de Timor; La variedad Caturra, por el porte bajo de sus plantas permite el establecimiento en altas densidades de siembra, favoreciendo la obtención de mayores producciones por unidad de superficie. Sin embargo, es altamente susceptible a la roya del cafeto y a la enfermedad de las cerezas. El Híbrido de Timor, ha sido utilizado como progenitor resistente en programas de

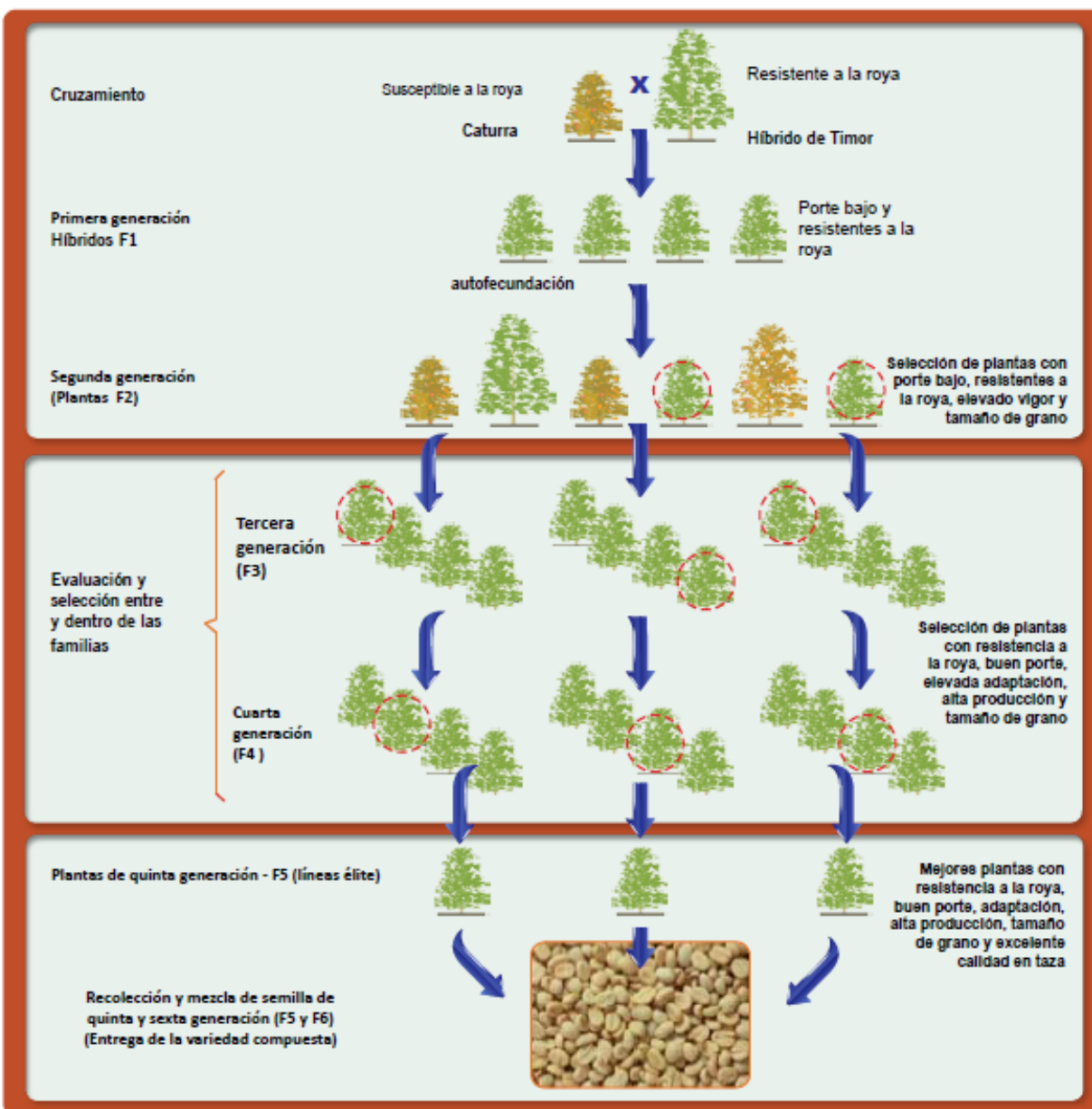
mejoramiento genético de varios países. Posee al menos 5 factores de resistencia específica a la roya y un fondo poligénico de resistencia incompleta. Se postula que posee varios genes de resistencia a la enfermedad de las cerezas ocasionada por *Colletotrichum kahawae*.

La Federación Nacional de Cafeteros de Colombia (2012) manifiesta que a partir del cruzamiento entre la variedad Caturra (progenitor femenino) y el Híbrido de Timor (progenitor masculino), se obtuvieron las plantas F1 y de ellas, por autofecundación, las generaciones F2 y F3. Se cultivaron individualmente por progenie y se les realizó selección por vigor, porte bajo de las plantas, calidad en taza, producción, proporción de defectos de las semillas, tamaño del grano, resistencia completa e incompleta a *H. vastatrix* y probable tolerancia a la enfermedad de las cerezas del café. Este ciclo continuó hasta la quinta generación (F5), en la cual la mayoría de las características se fijaron por las mejores plantas, al final se obtuvo la variedad compuesta o multilínea y finalmente se hizo una selección de campo, durante 5 años de evaluación agronómica, en diferentes localidades y se identificaron las líneas que actualmente componen la Variedad Castillo y sus variedades Regionales. En resumen, la Variedad Castillo es una variedad compuesta de líneas mejoradas, que difieren por sus genes de resistencia contra la roya y por su adaptación.

Bermúdez Flórez (2016) añade que la variedad Castillo está compuesta por diferentes progenitores, resistente a la roya, desarrollada a partir del cruzamiento de la variedad Caturra con el híbrido de Timor, posee diversidad genética para resistencia a la roya, presenta un mayor tamaño del grano y tolerancia a la enfermedad de las cerezas del café (CBD). Su producción media es de 578 @ ha/año con 6% o menos de frutos vanos, granos caracol menos o igual al 11% y café

supremo mayor al 80%. La calidad de la bebida es igual a Caturra y Borbón, consideradas entre las de mejor aceptación de la especie.

Imagen 1: Esquema de mejoramiento para el desarrollo de la Variedad Castillo



Fuente: (Federación Nacional de Cafeteros de Colombia, 2012)

La Federación Nacional de Cafeteros de Colombia (2012) describe que la adopción masiva de la variedad Castillo y sus compuestos regionales ha generado tanto entre los agricultores como entre los Extensionistas, una serie de inquietudes acerca del origen, relación con otras variedades, características, comportamiento agronómico, resistencia a enfermedades y plagas, entre otros aspectos.

Nieto Abril (2016) expone que el manejo agronómico de la variedad Castillo no difiere mucho de otros cultivares, requiere del análisis de suelo previo a su establecimiento, para posteriormente realizar el plan de fertilización, la densidad de siembra ideal es de 5.000 plantas/ha, además se debe tener en cuenta las particularidades edafoclimáticas de cada zona. En cuanto al control de plagas y enfermedades, la implementación de este material permite disminuir la aplicación de productos de síntesis química para el control de la roya. Su calidad en taza es descrita por poseer acidez y aroma pronunciados, amargor y cuerpo suaves, atributos que son similares a otros cultivares representativos a nivel nacional como lo son la Típica, Caturra y Borbón. Otra característica es que el tamaño del grano está por encima del 80% del café supremo, por lo cual se considera rentable para el productor pues esta cualidad le permite ser exportado sin ningún tipo de restricción.

Café de Colombia (2011) fundamenta que las variedades resistentes a plagas o enfermedades son, en la mayoría de los casos, las alternativas más económicas que tienen los productores de café para consolidar una agricultura rentable, sostenible y amigable con el medio ambiente. La variedad Castillo y sus derivados regionales son la respuesta de Cenicafe y la Federación de Cafeteros de Colombia, desde el punto de vista de desarrollo genético, a más de 500 mil caficultores que se

enfrentan a viejos desafíos como la roya y a otros nuevos como la enfermedad de la cereza del café.

Imagen 2: Semilla de café



Fuente: (Federación Nacional de Cafeteros - FNC, 2013)

Imagen 3: Planta de café



Fuente: (Federación Nacional de Cafeteros - FNC, 2013)

Aspectos metodológicos

La presente monografía utiliza la técnica de análisis de contenido. Donde se busca la clasificación de diferentes partes de un escrito conforme a categorías determinadas por el investigador, para extraer de ellos, la información predominante o las tendencias manifestadas en esos documentos, se requiere que las fuentes cuenten con fidedignidad, validez, deben estar formadas de un solo principio de clasificación, ser suficientemente exhaustivas para que incluyan todas las respuestas mutuamente exclusivas (Pardinas, 1969).

El procedimiento metodológico que se aborda es la recolección de datos secundarios lo cual permite la elaboración de antecedentes, marco teórico y conceptual al igual que revisión de literatura.

Se procedió con la revisión de literatura especializada en café con un enfoque específico en la variedad Castillo, la cual se convierte en el universo de estudio y una muestra de ___ bibliografías.

El presente estudio se enmarca en el tipo de investigación descriptiva de diseño no experimental ya que no se manipulan variables.

Características agronómicas, económicas, sociales y ambientales de la variedad Castillo

Origen de la variedad Castillo

El Centro Nacional de Investigaciones de Café - Cenicafé (2011) afirma que la variedad Castillo se obtuvo a partir del cruzamiento de la variedad Caturra e Híbrido de Timor. Después de sucesivas generaciones de selección hasta la generación F5, las mejores líneas (componentes) fueron propagadas y su semilla mezclada para la obtención de esta variedad. Las últimas evaluaciones se realizaron en diferentes lugares de la zona cafetera nacional.

Características agronómicas

Resistencia a plagas y enfermedades: Alvarado, Posada Suárez, & Cortina Guerrero (2005) identifican que dicha variedad compuesta combina la resistencia a la roya del cafeto con la probable tolerancia a la enfermedad de las cerezas del café (CBD) enfermedad restringida al Continente Africano. Al igual que las demás variedades cultivadas en Colombia, la variedad Castillo es susceptible a plagas como el minador de la hoja y la broca del café.

¿La Variedad Castillo es más vulnerable al ataque de plagas como la arañita roja y el minador, y a problemas de enfermedades como a la mancha de hierro, la muerte descendente o la gotera?

La Federación Nacional de Cafeteros de Colombia (2012) responde que con relación a la incidencia de mancha de hierro en la Variedad Castillo, las investigaciones muestran que esta

enfermedad está estrechamente asociada con problemas de nutrición y que el primer paso para corregirla es superar esta limitación. La muerte descendente es una enfermedad que se favorece con la altura. Se asocia con vientos fríos y por eso se deben establecer barreras rompe-vientos, en los alrededores del cultivo. Dentro del mismo, puede ser efectivo sembrar cultivos de maíz durante el establecimiento del cafetal, que es cuando más se presenta esta enfermedad. La gotera es una enfermedad de las hojas que aparece en cultivos con poca luminosidad, la cual en muchos casos se debe a un sombrío demasiado denso, por lo que la primera práctica que debe realizarse es la disminución de este, y solo eventualmente disminuir densidades.

Bustillo Pardey (2007) hace mención en cuanto al problema de la broca el tener el cafetal con variedad Castillo además de los beneficios de no hacerse necesario el control de la roya, permite el uso del hongo *Beauveria bassiana* sin la interferencia de fungicidas que se utilizan para el control de la roya; además, los frutos de la variedad Castillo no caen tan rápido como los de Caturra, lo que hace posible programar mejor las recolecciones oportunas de los frutos maduros. Bustillo añade que las desyerbas selectivas con el selector de arvenses, además de dejar que prosperen las arvenses nobles, conservar los suelos y reducir los costos de las desyerbas, fomentan la fauna de insectos benéficos que controlan los insectos plagas del café al alimentarse del néctar de las flores de estas plantas.

Isaza Ramírez (s.f) resalta que MIPE es una estrategia de manejo, orientada a mantener las plagas y enfermedades del cultivo del café en niveles que no causen daño económico. Acuérdense muy bien de esto: “que no causen daño económico”. No es acabar con todos los insectos y manchas que le veamos al cultivo. Se dice que el MIPE es un enfoque ecológico porque toma en cuenta las

relaciones que existen entre los diferentes componentes del ecosistema. Las plagas y enfermedades claves de un cultivo pueden ser nativas o introducidas. Las plagas nativas suelen ser atacadas por un gran número de enemigos naturales que son igualmente nativos de la región; en cambio, las plagas introducidas por lo general no tienen enemigos importantes, aunque ellos normalmente abundan en el área de origen. En el primer caso, es necesario proteger la fauna benéfica existente; en el segundo, hay que introducir enemigos naturales eficientes como paso previo. Un ejemplo de uso de controles biológicos es el caso del hongo *Beauveria bassiana*, que sirve para controlar la broca del café. Una de las prácticas más efectiva y económica para implementar el MIPE, es utilizar variedad Castillo como estrategia de manejo de la roya del café.

Defectos del grano: posee una proporción de café supremo superior a 80% en promedio, similares a los de las variedades Caturra y Colombia, lo que constituye una excelente granulometría que brinda ventajas comparativas en el mercado del grano (Alvarado, Posada Suárez, & Cortina Guerrero, 2005).

Calidad en taza: el mercado internacional define la calidad del grano de café mediante atributos físicos como tamaño, forma, color y uniformidad, principalmente y por características organolépticas de la bebida como acidez, cuerpo y aroma (Alvarado Alvarado, Moreno Gonsález, Montoya Restrepo, & Alarcón Suárez, 2009). Numerosas pruebas realizadas por Cenicafé, descriptivas, cuantitativas y sensoriales, sobre muestras de café maduro en comparación con los testigos comerciales Típica, Caturra, Borbón, y Colombia. Dan resultados, donde se destaca que la calidad de la variedad Castillo y la de las otras variedades cultivadas en el país son muy homogéneas. La bebida presenta cuerpo y amargor suaves, y aroma y acidez pronunciadas para

grados medios de tostación, cuando las muestras se procesaron bajo similares y óptimas condiciones durante el beneficio, la torrefacción y la preparación de la bebida. No se detectaron diferencias significativas en la calidad de la bebida (Alvarado, Posada Suárez, & Cortina Guerrero, 2005).

La Federación Nacional de Cafeteros de Colombia FNC (2015) en el estudio realizado “Comparación de la calidad de cafés de Nariño según variedad”, diseñado para cuantificar alguna diferencia sensorial entre las variedades Caturra y Castillo cultivadas en el mismo lugar de producción en condiciones similares de cultivo y procesamiento con base en muestras tomadas en el departamento de Nariño, las pruebas estadísticas indicaron que, en general, no hubo diferencia significativa en la calidad entre las variedades Caturra y Castillo.

Manejo agronómico: Alvarado, Posada Suárez, & Cortina Guerrero (2005) identifican que la variedad Castillo, requiere del uso adecuado y oportuno de las prácticas para el establecimiento y manejo de los cafetales recomendadas por Cenicafé, entre las cuales se encuentra la selección de material de siembra (colinos), densidades de siembra superiores a 5.000 tallos o plantas/ha, así como los planes de fertilización basados en los análisis de suelos y en el reconocimiento de las condiciones particulares de los lotes, y el manejo integrado de plagas y arvenses, entre otros. La Federación Nacional de Cafeteros de Colombia (2010) añade que el café requiere un manejo agronómico de alta dosis de profesionalismo y dedicación. La calidad del producto también dependerá de cómo se mantenga el cultivo y se recolecten los frutos.

Cualidades sobresalientes: Alvarado, Posada Suárez, & Cortina Guerrero (2005) Posee resistencia a la roya del cafeto y probable tolerancia a la enfermedad de las cerezas del café, Facilita la producción limpia de café, ya que no requiere de la aplicación de fungicidas para el manejo químico de la roya del cafeto, El tamaño de sus granos, superior a 80% de café supremo, permite acceder a los mercados internacionales que los requieren y beneficiar a los productores por este atributo. Su calidad en taza es similar a la obtenida en las variedades tradicionales Típica, Tabí, Borbón, Caturra y Colombia, con las cuales forma grupos homogéneos de similitud por sus atributos de calidad. La variedad Castillo es un cultivar compuesto, con uniformidad en sus características agronómicas, es una variedad con adaptación general a las condiciones de la caficultura colombiana. Posee un elevado potencial productivo que le permite alcanzar producciones similares a las obtenidas con las variedades testigo particularmente Caturra. Permite la utilización de compuestos regionales con adaptación a ambiente específico en los cuales fueron seleccionados, para brindar a los productores ventajas adicionales en producción de café cereza.

Variedad Castillo y viabilidad económica

Prieto Prieto (2012) describe que la variedad Castillo genera una mayor rentabilidad frente a otras variedades que actualmente se cultivan en Colombia, lo que se ve representado en su costo de producción, venta y utilidad, no tienen gastos adicionales que genera una finca con variedades que son susceptibles a roya, adicional con esta variedad se puede acceder a los incentivos de renovaciones de cafetales impulsados por la Federación Nacional de Cafeteros. Añade Rodríguez Ramírez (2014) que frente a los costos de producción comparados con las variedades testigos, para el caso de la variedad Castillo, se mantienen iguales; los únicos rubros que se incrementan están

relacionados con la cosecha y el proceso de beneficio en húmedo y seco del café, debido a la mayor productividad. Los demás costos no varían.

Enríquez Estrada & Chamorro Coral (2014) afirman que la variedad Castillo es más exigente nutricionalmente y se debe cumplir con los requerimientos de 228, 26 y 250 kg/ha/año de N- P2O5-K2O, respectivamente para obtener rendimientos de 500 g planta; El rendimiento por hectárea de variedad Castillo en condiciones de sombra es de 2500 Kg de cps/ha y a libre exposición 2750 a 4400 Kg de cps/ha; similar en comparación a la variedad Caturra que produce en condiciones de sombra entre 1000 y 1800 Kg de cps/ ha y a libre exposición de 2500 a 3800 Kg de cps/ha. Debido a que la variedad Castillo durante su obtención tuvo una selección por calidad en taza, entre otras variables, se afirma que dicha variedad tiene buenas características en este aspecto ya que descende de la variedad Caturra reconocida ampliamente por la excelente bebida que produce, y para comprobarlo Cenicafé, realizó numerosas pruebas: doblemente ciegas (método experimental utilizado para garantizar la imparcialidad y evitar los errores derivados del sesgo), descriptivas, cuantitativas y sensoriales, sobre muestras de café maduro en comparación con los testigos comerciales Típica, Caturra, Borbón y Tabi. De los resultados, se destaca que la calidad en taza de la variedad Castillo y la de las otras variedades cultivadas en el país no presentan diferencias significativas, es decir, son muy homogéneas.

Rodríguez Ramírez (2014) hace mención a quienes obtuvieron créditos para renovación de sus cafetales, lograron apoyos en subsidio correspondiente al 40% del valor del monto solicitado para renovar hasta dos hectáreas de sus cafetales, por parte del gobierno nacional y el pago de sus

respectivos intereses por parte del Fondo Nacional del café. Mejorando así su estabilidad económica durante la crisis por roya e inclemencias del cambio climático.

Influencia social por renovación a la variedad Castillo

Durante el período 2008 – 2012 se llevó a cabo el plan estratégico del gremio, el cual incluyó los siguientes aspectos: Comercialización sostenible y con valor agregado; Competitividad e innovación; Caficultura integrada al mundo de la tecnología, información y comunicación; Desarrollo de la comunidad cafetera y su entorno.

Rodríguez Ramírez (2014) menciona que el aporte institucional a través del programa denominado de reconversión cafetera, relacionado con créditos blandos (incentivos), entrega de semillas de variedad Castillo y fertilizantes, contribuyen para que los productores tomen la decisión de establecer variedades resistentes a la Roya. Otro de los incentivos otorgados por la Federación Nacional de Cafeteros, es el crédito blando con subsidio del 40% sin intereses y a largo plazo (5 años), a partir del quinto año, los productores deben pagar intereses cada año y el capital lo inician a pagar al mes 36 después de haber recibido el primer desembolso. Como requisito para poder acceder al crédito, los caficultores deben renovar las plantaciones de café Caturra por variedad Castillo.

Guarin Núñez (2010) afirma que mediante la consolidación de un parque cafetero renovado, competitivo y productivo, se mejoren las condiciones de los productores y sus familias en términos

microeconómicos, y se recupere la competitividad de la caficultura colombiana en términos macroeconómicos-, estabilizando la producción agregada, y la calidad y oportunidad de la misma.

Medio ambiente y variedad Castillo

Rodríguez Ramírez (2014) El paquete tecnológico ofertado por Cenicafé, implicaba la eliminación del sombrío permanente, debido a que la variedad Colombia ofertada, necesitaba de al menos 5.5 horas/día de luz directa, esto provocó que en muchas regiones del país se eliminara gran parte del sombrío permanente y de paso todo su entorno alrededor, trayendo como consecuencia muchos daños al ecosistema cafetero, representados en la pérdida de los corredores biológicos, la diversidad de flora y fauna y en las regiones de mayor pendiente, deslizamientos de suelos. Lo anterior indujo a que la variedad Colombia perdiera la credibilidad de los productores y volvieran a sembrar nuevamente la variedad Caturra, lo cual implicó un retroceso en el establecimiento de variedades resistentes a la roya.

Serna Giraldo & Salazar Gutiérrez (2011) indican que actualmente la extensión cafetera promueve las prácticas de conservación de suelos, evidenciado en el tipo de siembra establecida en los cultivos, procurando las siembras en contorno o a través de la pendiente, haciendo uso y manejo adecuado del agua. Mantienen cobertura de arvenses nobles que impiden la pérdida del suelo por efectos erosivos, así como buena disposición de la pulpa del café a través de fosas de descomposición y pozos para el manejo de lixiviados provenientes del lavado del café. Lo cual indica que los productores adoptan tecnologías que a través del tiempo consideran beneficiosas.

La Federación Nacional de Cafeteros de Colombia (2017) indica que el programa Café de Colombia Sostenible busca desarrollar un estándar de sostenibilidad propio para la caficultura colombiana, construido de manera participativa y colaborativa con los mismos productores y demás actores relevantes de la cadena de valor. La estructura del estándar comprende los tres principios fundamentales de la sostenibilidad: económico, social y ambiental. Este código funcionará bajo el esquema de verificación y cumplimiento de indicadores.

Cafés Siboney (2018) menciona que la variedad Castillo permite la producción limpia de café, ya que no requiere de la aplicación de fungicidas para el manejo químico de la roya del cafeto, además permite la utilización de compuestos regionales con adaptación a ambiente específico en los cuales fueron seleccionados, para brindar a los productores ventajas adicionales en producción de café cereza.

Retos frente a la adopción de la variedad castillo en el territorio nacional.

Sánchez (2003) hacen mención que pese al conocimiento amplio que posee un profesional del agro, muy pocas veces integran a las capacitaciones, otros cultivos diferentes al café como frijol, maíz y plátano; frutales que en la misma región pueden ser muy rentables como lo son aguacate, guayaba y cítricos, maderables, sistemas agroforestales con café, estos temas parecieran vedados para los técnicos al servicio de extensión por parte del gremio cafetero afirman productores.

Vanguardia (2013) El Dr. Castillo Zapata logró cruzar la variedad caturra con una planta de café resistente a la roya, pero con semillas que al prepararse en infusión no se distinguían precisamente por su buen sabor: el híbrido de Timor. Fueron necesarias 5 generaciones de cruce para conseguir las mejores líneas, es decir, el investigador y su equipo atravesaron por un proceso de 20 años antes de obtener verdaderos resultados. Una metodología similar se utilizó para obtener la variedad castillo, con mejor tamaño de grano y calidad de bebida.

Algunos cafeteros rememoran la época de los 70's cuando las zonas cafeteras del país eran tan ricas en biodiversidad alimenticia, hoy solo constituyen monocultivos de café, obligando a muchos de ellos a comprar gran parte de la alimentación que podrían producir en sus fincas (Rodríguez Ramírez, 2014).

Vanguardia (2013) describe que a pesar de que la tradición de algunos cafeteros de sembrar la variedad caturra les ha impedido renovar sus cultivos, la Federación Nacional de Cafeteros adelanta campañas de educación que promueven los desarrollos científicos con resultados contundentes que crean confianza en los caficultores. Entre otros programas, Cenicafé también promueve la calidad del cultivo, el cuidado de la finca mejora del entorno, el conocimiento de los impactos del clima en el fruto, control biológico, la fertilización y la conservación del suelo.

García López & Morales Velez (2017) manifiestan que en Antioquia puntualmente se cultiva la variedad Castillo Rosario que cuenta entre sus ventajas con una reducción significativa de los costos de producción y un manejo más sostenible a nivel ambiental. No obstante, la genética de las variedades Castillo incluye características de distintas variedades cuya taza no es apetecida o

de buena calidad. Por lo tanto, la variedad Castillo no ha sido fácilmente incluida en el selecto grupo de los "café especiales por propiedades de taza" Así las cosas, es necesario generar y colocar al alcance de los caficultores toda la información posible sobre la calidad del café que producen, los elementos que inciden en ella y sus potencialidades.

La Federación Nacional de Cafeteros - FNC (2012) añade que en cuanto a la variedad que se establece en las zonas cafeteras se debe tener en cuenta que debe ser resistente a la roya del café, como la variedad Castillo. De lo contrario, se podría tener un nivel de infección de roya de hasta de 80%, cifra que se presentó en la pasada ola invernal en algunas regiones. La menor productividad derivada de este hongo puede mantenerse por más de una cosecha e implica mayores costos de control. Así mismo, sembrar variedad castillo evita un costo adicional asociado a planes de fumigación, como: inversión en equipos, boquillas, reguladores, equipos de protección y productos.

Farfán Valencia & Sánchez Arciniegas (2016) afirman que en sistemas complejos como los sistemas agroforestales, la determinación de la densidad de siembra adecuada para regiones específicas, mejora la capacidad productiva del suelo mediante la regulación del pH, aumento en los niveles de Ca, Mg, K, P y C orgánico, la estabilidad de agregados, el mejoramiento de la retención de agua y la reducción de los niveles de Al, debido a que permite una mayor absorción de agua y nutrientes, reduciendo de esta manera las pérdidas y el uso de fertilizantes, lo que puede dar como resultado un incremento de la productividad comparado con los sistemas a libre exposición solar, en regiones donde el cultivo debe hacerse bajo sombra. La adopción de las nuevas tecnologías en la agricultura requiere de estudios de ordenación de la población, lo que permite

maximizar el sistema de producción (Sakai, Agnellos, Carvalhos, & Atos, 2015). Farfán Valencia & Sánchez Arciniegas (2016) enuncian que se determinó la densidad de siembra con la cual se obtiene la producción máxima para el café Variedad Castillo cultivado en un sistema agroforestal, en el departamento de Santander, Colombia. Con el propósito de determinar la densidad de siembra con la que se obtiene la producción máxima para *Coffea arabica*, Variedad Castillo, en la Finca Las Tapias, ubicada en el municipio del Socorro, departamento de Santander, se evaluaron las densidades de siembra del café de 2.500, 5.000 y 10.000 plantas/ha, bajo sombrío de *Inga edulis* (guamo santafereño) establecido a 70, 123 y 278 árboles/ha. Los resultados indican que la densidad de siembra del café con la que se obtuvo la mayor producción fue de 10.000 plantas/ha con el sombrío establecido a cualquier densidad; y la máxima producción se alcanzó con el café establecido con 10.000 plantas/ha y con el sombrío de *Inga edulis* (guamo santafereño) con 123 árboles/ha.

Ventajas y desventajas de la variedad de café castillo.

Tabla 1: ventajas y desventajas del café variedad Castillo

Ventajas	Desventajas
La variedad castillo es diversa en su resistencia a la roya, lo que le da estabilidad frente a esta enfermedad (FNC, 2012).	La composición de razas del patógeno de la roya puede cambiar y en un futuro aumentar la frecuencia de aquellas capaces de atacar a los componentes de la variedad castillo. En la naturaleza se da un cambio continuo en la relación entre las plantas y las enfermedades que las atacan. Como consecuencia del cual las plantas de café originalmente resistentes se vuelven progresivamente susceptibles a la roya, por aumentos en la población de las

	formas del hongo capaces de atacarlas (Federacion Nacional de Cafeteros de Colombia, 2012).
Posible resistencia a la enfermedad de la cereza de café (CBD), causada por el hongo <i>colletotrichum coffeanum</i> , que hasta ahora sólo se encuentra en África y provoca graves daños (FNC, 2012)	La enfermedad aun no ataca el territorio colombiano por lo que no se puede corroborar si la resistencia a (CBD) es óptima de acuerdo con la variabilidad climática del país (CENICAFÉ, 2011).
La variedad castillo, provienen del cruzamiento entre dos plantas (catarra e híbrido de timor) y su selección por caracteres agronómicos en generaciones sucesivas (FNC, 2012).	En general, las variedades transgénicas siguen un proceso diferente que no implica cruzamientos (Alvarado, Posada Suárez, & Cortina Guerrero, 2005).
Cuando se seleccionó la variedad castillo se tuvo en cuenta que su susceptibilidad frente a plagas y enfermedades fuera igual o menor al de las otras variedades comerciales, ya que por derivarse de progenitores susceptibles (catarra e híbrido de timor), no se espera que tenga resistencia al ataque de plagas como la arañita roja, el minador, y a problemas de enfermedades como a la mancha de hierro, la muerte descendente o la gotera (CENICAFÉ, 2011).	Todas las variedades que actualmente se siembran en Colombia son igualmente susceptibles a plagas como la arañita roja, el minador, y a problemas de enfermedades como a la mancha de hierro, la muerte descendente o la gotera el ataque depende principalmente de factores ambientales y de manejo del cafetal (Federacion Nacional de Cafeteros de Colombia, 2012).
Altitud recomendada para la siembra del café variedad castillo 1.300 a 1.700 m.	Los experimentos en los cuales se seleccionaron los componentes de la variedad castillo se realizaron por debajo de los 1.800 m, por tal motivo no hay una información directa a esta altitud, la cual se considera marginal para café (Federacion Nacional de Cafeteros de Colombia, 2012).
Las variedades Castillo regional proveen ventajas adicionales, tales como la adaptación a las condiciones agroclimáticas específicas a nuestras diferentes regiones productoras (Federación Nacional de Cafeteros - FNC, 2012).	Hay productores que no entienden muy bien el manejo de cada línea regional y no tienen en cuenta las especificaciones climáticas que son requeridas por cada variedad regional de castillo (Federación Nacional de Cafeteros - FNC, 2012).
La variedad castillo y sus siete variantes regionales se caracterizan por una productividad 17% mayor que las variedades caturra y Colombia, y por una granulometría en la que, más del 83% de las almendras, son café supremo, y cuyo mayor peso y densidad, mejora los niveles de rentabilidad en los procesos de industrialización, aclarando que para óptimos resultados se debe fijar un	La productividad, calidad, granulometría entre otros, difiere dependiendo del adecuado manejo agronómico y beneficio al que sea sometido el cultivo y producto. El paquete tecnológico para variedad Castillo debe ser la más adecuada y sugerida por profesionales y extensionistas cafeteros dependiendo de cada ecotopo, a lo que muchos productores alejados de las instituciones realizan siembras muchas

manejo agronómico integral (Federación Nacional de Cafeteros de Colombia, 2012)

sin tener en cuenta las especificaciones de altitud, fertilización, variedad Castillo adaptada y general (Alvarado Alvarado, Moreno González, Montoya Restrepo, & Alarcón Suárez, 2009)

Fuente: adaptado de (CENICAFÉ, 2011), (Café de Colombia, 2011), (Alvarado, Posada Suárez, & Cortina Guerrero, 2005), (Alvarado Alvarado, Moreno González, Montoya Restrepo, & Alarcón Suárez, 2009), (Federacion Nacional de Cafeteros de Colombia, 2012).

Principales retos a los que se enfrenta la adopción del café variedad castillo dentro del entorno de la caficultura colombiana

La inestabilidad climática

Muñoz (2012) describe que la producción de café como en cualquier otro producto agrícola, el comportamiento del clima es determinante para el buen desarrollo del cultivo. Una adecuada combinación de lluvia, brillo solar y temperatura en el momento y cantidades oportunas transforma una pequeña semilla en un fecundo fruto. Colombia por su posición global sobre el trópico, ha sido privilegiada con regímenes de lluvias y condiciones de humedad relativa y altitud favorables, que sumado a las propiedades de los suelos permite producir el mejor café suave del mundo.

CENICAFÉ,(2011) recalca que el panorama climático mundial corresponde en la actualidad a un entorno dominado por el calentamiento global. Múltiples modelos así lo anticipan. Pero, lo que también es cierto, es que el clima de las zonas tropicales, como Colombia y Centro América, está siendo afectado por la ocurrencia de un sinnúmero de fenómenos climáticos que nos han sometido a tres condiciones que resultan adversas para la producción de los cafetales: el exceso de lluvias, la disminución del brillo solar y las menores temperaturas. La mejor manera de aprender a convivir con estas nuevas condiciones climáticas radica en adecuar la actividad rural en forma técnica, mediante la aplicación de una serie de alternativas que contrarresten los efectos de los principales factores que ponen en riesgo la producción y productividad de los cafetales.

Siendo el primer paso la renovación por siembra de especies resistentes, como la variedad Castillo y sus siete variantes regionales. Para mejorar la productividad resulta también indispensable, extender la práctica asociada a la agricultura de precisión. Incentivar la práctica del manejo del sombrero, para incrementar la productividad sin poner en riesgo las plantaciones de café.

Supuesta menor calidad

The Perfect Daily Grind (2017) enuncia que algunos compradores de café de especial consideran que Castillo es de menor calidad que otras variedades. Sin embargo, resaltan que ha contribuido a la sostenibilidad de la industria cafetera colombiana, ya que requiere menos fungicidas. Estos pueden dañar el medio ambiente y aumentar el costo de producción para los agricultores. En 2014, el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) en Colombia, el World Coffee Research (WCR), el Centro de Análisis Sensorial de la Universidad Estatal de Kansas (KSU) y varios catadores colaboraron para formar el Ensayo Sensorial de Colombia (Colombia Sensory Trial). Durante 2014 y 2015, realizaron un análisis comparativo de sensibilidad de Castillo y Caturra. El café analizado se cultivó en la misma finca y se procesó utilizando los mismos métodos, los resultados, si bien los perfiles de sabor variaron mucho, las dos variedades tuvieron resultados similares. Algunas muestras de Castillo fueron clasificadas con 90+ puntos. la recomendación hecha a los productores es que la variedad puede ser menos importante, que el medio ambiente y la gestión agrícola, la fertilidad del suelo, manejo de la sombra, cosecha y prácticas de procesamiento, son los tipos de cosas que se correlacionan con las puntuaciones de la taza, no la variedad; explican que asegurar la calidad en la taza final es un proceso integral. “No

sólo depende de la variedad, aunque eso dará ciertas cualidades sensoriales, sino también en el método de procesamiento, el secado, la cosecha y la altitud de la finca”.

Perdida de la resistencia

Eje 21 (2017) hace referencia que en el 2017 el Instituto Hondureño del Café reconoció que la variedad Lempira 98 había perdido su resistencia a la roya, y en Brasil la variedad Catucaí una de sus variedades insignia con resistencia, por las particulares condiciones de clima, ya se ha visto afectada por la enfermedad. Para la Federación Nacional de Cafeteros (FNC), este contexto y la realidad local constituyeron una alerta, por lo que de inmediato se inició un proceso de análisis para la recomposición de la variedad Castillo, el cual permitió obtener variedades regionales con resistencia genética a la enfermedad acorde a los patrones climáticos de la zona cafetera colombiana, específicamente las zonas Norte, Centro y Sur. La pérdida de resistencia a la roya genera incertidumbre entre los productores, quienes optan por ensayar o experimentar nuevas variedades de café.

Consideraciones personales

Como estudiante y cafetero en el departamento del Huila, considero de vital importancia la elección de la variedad Castillo, como uno de los componentes más importante en la toma de decisiones en un predio cafetero, ya que conlleva al incremento de la producción, al tener variedades resistentes a roya del café mejorando con ello la productividad de la empresa cafetera, esta productividad ha sido validada en diferentes ensayos y parcelas de transferencia de tecnología así como por un gran número de cafeteros que aplicando un buen manejo agronómico, densidades de siembra, establecimiento de cafetales en épocas adecuadas a la oferta ambiental de cada zona, buena nutrición con base en análisis de suelo, conservación de suelos aunado a una buenas prácticas de beneficio tendremos un café de excelente calidad el cual no difiere con las otras variedades cultivadas en el país.

Conclusiones

Se describen los principales retos a los que se enfrenta la adopción del café variedad castillo dentro del entorno de la caficultura colombiana identificando que La tarea más ardua en el establecimiento de la variedad castillo ha sido el aspecto social ya que muchos productores de café arraigados a sus costumbres y técnicas no acogían de buena manera el cambio de variedad y solo hasta que vieron las pérdidas por el problema de la roya y su incontrolable expansión asumieron y entendieron que la variedad Castillo es una variedad que cuenta con más de 25 años de estudio, que no fue introducida al azar, que antes de liberarla en el territorio colombiano paso por una basta y larga carrera de pruebas y selección miento que data desde la F1a la F5 y se ha seguido avanzando con estudios e investigación regional teniendo hoy en día 7 variedades regionales de Castillo que se adaptan a la mayoría de ecotopos cafeteros de nuestro país.

Muchos productores reacios al cambio y que comprometieron la credibilidad de la Federación Nacional de Cafeteros ya que con la expansión de la antigua variedad Colombia, Cenicafé recomendó el cultivo a libre exposición lo que trajo consigo un detrimento ambiental por la tala de árboles para proporcionar más brillo solar a dicha variedad, de los errores se aprende y hoy en día la Federación Nacional de Cafeteros es quien más promueve la siembra de árboles en su política de extensión cafetera, actualmente muchos cafeteros acogen la FNC al igual que sus programas, políticas, extensión, y están a la vanguardia de las tecnologías más adecuadas para producir un café de calidad y amigable con el entorno ambiental.

Se identifican las características agronómicas, económicas, sociales y ambientales de la variedad castillo; concluyendo que dicha variedad se asemeja bastante en cuanto a producción, calidad en taza y granulometría a las variedades caturra, tabí y variedad Colombia.

Se identifican las características agronómicas, económicas, sociales y ambientales de la variedad castillo. Concluyendo que toda variedad de café arábico que se cultive en Colombia necesita de un manejo agronómico integrado lo cual incluye un manejo de arvenses especializado, esquema de fertilización adecuado a las necesidades del cultivo, siempre guiado por un análisis de suelo, control de plagas y enfermedades eficiente y oportuno. Lo cual indica que se necesita una alta dosis de profesionalismo y dedicación ya que la calidad del café depende del mantenimiento de cómo se mantenga del cultivo, como se recolecten sus frutos y su beneficio.

En el apartado económico ligado a la variedad Castillo lo que más destaca es el ahorro en el control de la roya, tomando como referencia el alto costo de agroquímicos que se utiliza o utilizo para el control de esta en variedades como la caturra. En este aparato también se destaca que la variedad Castillo cuenta con resistencia a la enfermedad de la cereza (CBD) la cual aún no tiene incidencia en nuestro país, pero de llegar a aparecer se cuenta con inocuidad a esta y puede ahorrar mucho dinero en su tratamiento.

Los cafeteros en su mayoría medianos y pequeños productores del grano se han hecho beneficiarios de un alivio por parte del estado y la federación nacional de cafeteros lo cual se ha visto reflejado en créditos blandos con interés bajo y a largo plazo, al igual que subsidios por

renovar sus cafetales a variedades no susceptibles a la roya, impulsando así la siembra de variedad Castillo y sus 7 variedades regionales.

En el aspecto ambiental la renovación de cafetales trae consigo la política de sostenibilidad lo cual implica la protección de los recursos naturales y se promueve la siembra de árboles alternando con los cultivos de café dependiendo claro del ecotopo y así manejar un estrato de sombra alto, medio y bajo, incluyendo sistemas agroforestales, cercas vivas, cortinas rompe vientos, protección de cuencas entre otros.

Se relacionan las principales posturas tanto positivas como negativas frente a la adopción de la variedad castillo en el territorio nacional, lo cual destaca que su productividad y calidad no son menores que sus variedades de competencia directa como el caturra, tabí y variedad Colombia, actualmente las variedades regionales de Castillo datan de muy buena calidad en taza lo cual se corrobora en concursos de renombre que se realizan a nivel nacional e internacional por expertos catadores y laboratorios con tecnología de punta.

Se resalta la postura positiva que destaca a la variedad Castillo es su resistencia a la roya y la enfermedad de la cereza del café (CBD) siendo de gran aceptación ya que Cenicafé manifiesta seguir evolucionando la técnica de cruzamiento que permite dicha resistencia porque al igual las plagas y enfermedades se adaptan y evolucionan, el trabajo no puede para ahí y ya se habla de otra variedad bautizada Cenicafé 1, que promete estar a la vanguardia en cuanto a calidad, productividad y resistencia.

Se identifican las ventajas y desventajas de la variedad de café castillo; siendo lo más destacable en cuanto a ventajas su resistencia a la roya y la enfermedad de la cereza (CBD), la adaptabilidad de la variedad y mejoramiento de acuerdo con diferentes zonas del país, existiendo actualmente 7 variedades regionales de Castillo para alternar en los ecosistemas cafeteros de Colombia.

Recomendaciones

La variedad Castillo es un espécimen cafetero que cumple con los requerimientos necesarios de resistencia a la roya y enfermedad de la cereza, adaptabilidad, producción y calidad para el actual entorno cafetero del país, como estudiante y cafetero departamento del Huila nuevo eje de la calidad corroboro de primera mano la información contenida en este documento en contraste con el trabajo de campo que desarrollo día a día y la realidad es que el primer paso para ser cafetero es elegir la variedad correcta para cultivar, hay que tener en cuenta que es una planta que va a dar frutos por más de 20 años y que de ella va a depender la economía de quien se decide a cultivar café. La mala elección de la variedad puede acarrear costos exagerados por diversas situaciones que se pueden presentar ya sea por inclemencias climáticas que activan el desarrollo de plagas y enfermedades o por simples cuestiones de malos manejos agronómicos del cultivo.

La variedad Castillo está plenamente recomendada por la Federación Nacional de Cafeteros y por su estamento insignia de investigación Cenicafé, cumple con los estándares de producción, resistencia y calidad, el estudio e investigación no para y existen 7 variedades regionales de Castillo para ser adaptadas a las diversas condiciones climáticas del país.

La Federación Nacional de Cafeteros de Colombia (2010) menciona que, para solucionar los problemas de tecnología de los pequeños productores, es necesario buscar la participación de éstos en los procesos de experimentación, utilizando sus propias parcelas y obteniendo como resultados recomendaciones tecnológicas adaptadas a las características ambientales, sociales y económicas

en cada región. Teniendo como premisa la comunicación e inclusión para un adecuado desarrollo cafetero.

Referencias

- Al grano. (2013). <https://www.federaciondecafeteros.org>. Obtenido de Colombia a la vanguardia en desarrollo científico cafetero.: https://www.federaciondecafeteros.org/algrano-fnc-es/index.php/comments/colombia_a_la_vanguardia_en_desarrollo_cientifico_cafetero_gracias_a_las_va/
- Alvarado Alvarado, G., Moreno Gonsález, E., Montoya Restrepo, C., & Alarcón Suárez, R. (2009). Calidad física y en taza de los componentes de variedad Castillo y sus derivadas regionales. *Cenicafé*, 19.
- Alvarado Alvarado, G., Posada Suárez, H. E., & Cortina Guerrero, H. A. (2005). Castillo: Nueva variedad de café con resistencia a la roya. *Cenicafé*, 12.
- Alvarado, G., Posada Suárez, H. E., & Cortina Guerrero, H. A. (2005). CASTILLO: Nueva variedad de café con resistencia a la roya. *Cenicafé*, 8.
- Bermúdez Flórez, L. N. (2016). Evaluación del crecimiento y producción en diferentes condiciones de siembra en café variedad Castillo. Medellín, Colombia: Universidad Nacional de Colombia.
- Bustillo Pardey, Á. E. (2007). *EL manejo de cafetales y su realción con el control de la broca del café en Colombia*. Chinchiná: CENICAFÉ.
- Café de Colombia. (2011). <http://www.cafedecolombia.com>. Obtenido de Variedad Castillo®: resistencia a la roya y a la CBD, adaptación a las regiones y calidad: http://www.cafedecolombia.com/cci-fnc-es/index.php/comments/cci2-pn-variedad_castillo/

- Café Saula. (2014). <http://www.cafesaula.com>. Obtenido de diferencias entre el café robusta y el café arábica: <http://www.cafesaula.com/blog/es/diferencias-entre-el-cafe-robusta-i-larabica/>
- Cafés Siboney. (2018). <https://www.cafesiboney.com>. Obtenido de Varietal Castillo: <https://www.cafesiboney.com/varietales/detalle/id=0x7db43d9bd97841f1a01aec5c50ead359>
- Cenicafé. (2011). *Centro Nacional de Investigación de Café, Cenicafé*. Recuperado el 21 de Agosto de 2015, de Cultivemos café / Calidad: http://www.cenicafe.org/es/index.php/cultivemos_cafe/calidad/recomendaciones_para_obtener_cafe_de_buena_calidad_en_taza
- Centro Nacional de Investigaciones de Café - Cenicafé. (2011). <https://www.cenicafe.org>. Obtenido de La Variedad Castillo®: https://www.cenicafe.org/es/index.php/cultivemos_cafe/planta/la_variedad_castillo
- CropLife Latin America . (2017). <https://www.croplifela.org>. Obtenido de Roya del cafeto (Hemileia vastratrix): <https://www.croplifela.org/es/plagas/listado-de-plagas/roya-del-cafeto>
- Echeverri Gómez, E. (S.f.). *Variedades de café sembradas en Colombia*. Bogotá: Federación Nacional de Cafeteros de Colombia.
- Eje 21. (2017). <http://www.eje21.com.co>. Obtenido de Cenicafé refuerza durabilidad de resistencia de variedades de café a la roya: <http://www.eje21.com.co/2017/12/cenicafe-refuerza-durabilidad-de-resistencia-de-variedades-de-cafe-a-la-roya/>

Ekoenergy Network. (2017). <http://www.ekoenergy.org>. Obtenido de cambio climático: causas y consecuencias: <http://www.ekoenergy.org/es/extras/background-information/climate-change/>

Enríquez Estrada, R. A., & Chamorro Coral, H. R. (2014). Productividad y calidad en coffeea arabica l variedad castillo y variedad caturra. *Agroecol. Cienc. Tecnol.*, 8.

Farfán Valencia, F., & Sánchez Arciniegas, P. M. (2016). Densidad de siembra del café Variedad Castillo® en sistemas agroforestales, en el departamento de Santander-Colombia. *Cenicafé*, 10.

Federación Nacional de Cafeteros - FNC. (2012). <https://www.federaciondecafeteros.org>. Obtenido de Decisiones trascendentales al establecer un cafetal: https://www.federaciondecafeteros.org/pergamino-fnc/index.php/comments/decisiones_trascendentales_al_establecer_un_cafetal

Federación Nacional de Cafeteros - FNC. (2013). <https://www.federaciondecafeteros.org>. Obtenido de Colombia a la vanguardia en desarrollo científico cafetero.: https://www.federaciondecafeteros.org/algrano-fnc-es/index.php/comments/colombia_a_la_vanguardia_en_desarrollo_cientifico_cafetero_gracias_a_las_va/

Federación Nacional de Cafeteros de Colombia . (2010). *Café de Colombia*. Obtenido de Mucho más que una bebida: http://www.cafedecolombia.com/particulares/es/sobre_el_cafe/el_cafe/el_arbol_y_el_entorno/

Federación Nacional de Cafeteros de Colombia. (2010). <http://www.cafedecolombia.com>. Obtenido de Manejo agronómico:

http://www.cafedecolombia.com/particulares/es/sobre_el_cafe/el_cafe/manejo_agronomico/

Federación Nacional de Cafeteros de Colombia. (2010). <http://www.cafedecolombia.com>.

Obtenido de Historia del Café:

http://www.cafedecolombia.com/particulares/es/sobre_el_cafe/el_cafe/el_cafe/

Federación Nacional de Cafeteros de Colombia. (2012). Variedad Castillo, preguntas frecuentes.

Cenicafé, 12.

Federación Nacional de Cafeteros de Colombia FNC. (2015).

<https://www.federaciondecafeteros.org>. Obtenido de Estudio no encuentra diferencia en calidad en taza de variedades de café castillo y caturra:

https://www.federaciondecafeteros.org/clientes/es/sala_de_prensa/detalle/estudio_no_encuentra_diferencia_en_calidad_en_taza_de_variedades_de_cafe_ca/

Federación Nacional de Cafeteros de Colombia, F. (2017). *85 Congreso Cafetero, histórico para*

Caldas. Manizales: El caficultor.

García López, S. A., & Morales Velez, V. M. (2017). Análisis comparativo de la variedad de café

Castillo Rosario en época de cosecha y travesía por medio de evaluación física y sensorial en la finca la Florida, del municipio de Caldas Antioquia. Medellín, Antioquia, Colombia:

UNAD.

García, E. A. (2017). <https://www.anacafe.org>. Obtenido de Variedades de café:

https://www.anacafe.org/glifos/index.php/Variedades_de_cafe

GreenFacts . (2018). <https://www.greenfacts.org>. Obtenido de Cruzamiento genético:

<https://www.greenfacts.org/es/glosario/abc/cruzamiento-genetico.htm>

- Greenpeace . (2016). <http://www.greenpeace.org>. Obtenido de Qué es un transgénico: <http://www.greenpeace.org/mexico/es/Campanas/Agricultura--sustentable--y-transgenicos/Y-tu-sabes-lo-que-comes/Lo-que-esta-en-tu-comida-y-no-te-dicen/Que-es-un-transgenico/>
- Guarin Núñez, C. A. (2010). *Pequeños productores de café en cundinamarca. análisis del impacto del programa de renovación de cafetales en las características de sus cultivos*. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.
- Hernández, F. (2018). <http://www.agro-tecnologia-tropical.com>. Obtenido de La Genética y la Agricultura Tropical: http://www.agro-tecnologia-tropical.com/la_gen_tica.html
- Infoagro. (2017). <http://www.infoagro.com>. Obtenido de El cultivo del café: <http://www.infoagro.com/herbaceos/industriales/cafe.htm>
- Infusionistas. (2011). <http://infusionistas.com>. Obtenido de Variedades de café: <http://infusionistas.com/variedades-de-cafe/>
- Isaza Ramírez, C. H. (s.f). *Sistema de producción de café sostenible*. Bogotá: Cenicafé, FNC, Acción Social, Fundación Manuel Mejía.
- Muñoz, L. G. (2012). *La inestabilidad climática: nueva realidad para la caficultura colombiana*. Bogotá: Federación Nacional de Cafeteros - FNC.
- Nieto Abril, Z. K. (2016). Comportamiento ecofisiológico de café variedad Castillo bajo tres niveles de sombrío en el municipio de tibacuy, Cundinamarca. Bogotá, Colombia: Universidad de ciencias aplicadas y ambientales -UDCA.
- Pardinas, F. (1969). *Metodología y técnica de investigación en ciencias sociales*. México: Ciclo Veintiuno Editores.

- Prieto Prieto, J. M. (2012). *Estudio y estructura comparativa de costos entre las variedades caturra y castillo en cuatro fincas del municipio de la Vega Cundimarca*. Bogotá: Universidad de la Salle.
- Rodríguez Ramírez, A. (2014). *Factores que incidieron en el proceso de adopción de la variedad de café castillo generada por la federación nacional de cafeteros, resistente a la roya, en dos veredas del municipio del Libano – Tolima (Período 2001 – 2014)*. Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana.
- Sakai, E., Agnellos, B., Carvalhos, J., & Atos, P. (2015). Coffee productivity and root systems in cultivation schemes with different population arrangements and with and without drip irrigation. *Agricultural water management* , 23.
- Sánchez, D. (2003). *Agroecología, desarrollo, comunicación y extensión rural: la construcción de un paradigma ecosocial en Iberoamérica*.
- Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación de México. (2015). <https://www.gob.mx>. obtenido de ¿Qué es la caficultura?: <https://www.gob.mx/sagarpa/articulos/que-es-la-caficultura>
- Serna Giraldo, C. A., & Salazar Gutiérrez, L. F. (2011). Conocimiento y aplicación de prácticas de conservación de suelos por parte de caficultores en la región central cafetera. *Cenicafé*, 10.
- The Perfect Daily Grind. (2017). <https://www.perfectdailygrind.com>. Obtenido de Variedades de Café: Desmintiendo Mitos Alrededor de la Variedad Castillo: <https://www.perfectdailygrind.com/2017/06/variedades-de-cafe-desmintiendo-mitos-alrededor-de-la-variedad-castillo/>

Vanguardia. (2013). *<http://www.vanguardia.com>*. Obtenido de La batalla de la cereza de café:
<http://www.vanguardia.com/actualidad/colombia/194391-la-batalla-de-la-cereza-de-cafe>