



Gerencia Técnica / Programa de Investigación Científica / Octubre de 2005

## La VARIEDAD CASTILLO EL ROSARIO para las regiones cafeteras de Antioquia, Risaralda y Caldas

Gabriel Alvarado-Alvarado\*; Húver Elías Posada-Suárez\*; Hernando Alfonso Cortina-Guerrero\*; Hernando Duque-Orrego\*; José Vicente Baldión Rincón\*\*\*; Orlando Guzmán Martínez\*\*\*

El potencial de producción es un objetivo básico de los programas de mejoramiento del café, y los aspectos como calidad, precocidad y resistencia a la roya, entre los de mayor importancia agronómica y económica, pueden carecer de interés si no van asociados a niveles de producción que hagan retributiva la adopción y el uso de estas variedades por los productores (2, 3).

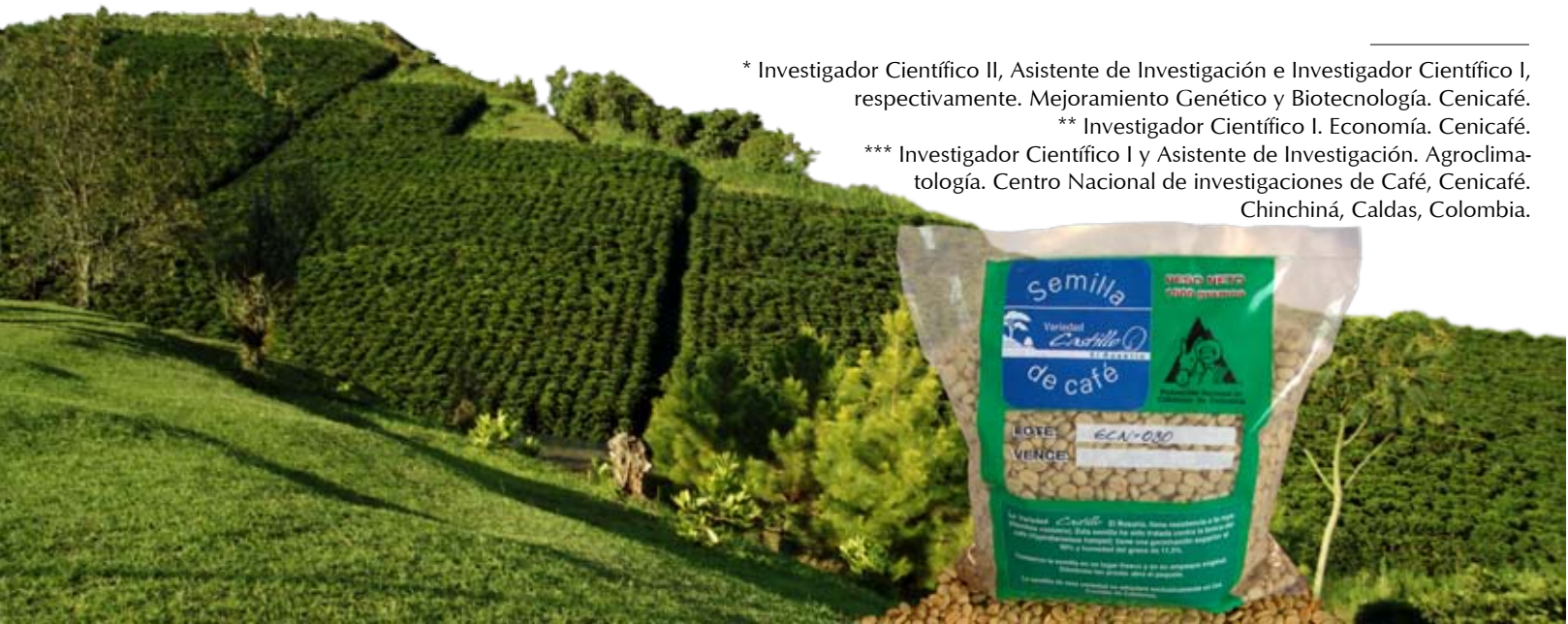
Cenicafé ha sido líder y pionero en el mundo en el desarrollo y la utilización exitosa de poblaciones

derivadas del cruzamiento entre la variedad Caturra y el Híbrido de Timor, este último poseedor de la resistencia completa e incompleta a la roya del cafeto causada por *Hemileia vastatrix* y a otras enfermedades limitantes de la producción, lo que ha permitido reunir en un nuevo cultivar la resistencia a la roya del cafeto y a otras enfermedades, así como atributos agronómicos sobresalientes con altas productividades por unidad de área y una amplia adaptación a las condiciones de la caficultura colombiana.

\* Investigador Científico II, Asistente de Investigación e Investigador Científico I, respectivamente. Mejoramiento Genético y Biotecnología. Cenicafé.

\*\* Investigador Científico I. Economía. Cenicafé.

\*\*\* Investigador Científico I y Asistente de Investigación. Agroclimatología. Centro Nacional de investigaciones de Café, Cenicafé. Chinchiná, Caldas, Colombia.



Recientemente Cenicafé liberó la variedad Castillo (1), compuesto con resistencia durable a la roya del cafeto, con probable tolerancia a la enfermedad de las cerezas del café (CBD) en una proporción mayor del 50% de sus componentes y con adaptación general a la zona cafetera de Colombia. En su obtención se seleccionaron los materiales más productivos y estables en los ambientes donde se condujo la evaluación eliminándose los materiales inestables y de baja productividad (2, 7, 8).

El excelente comportamiento en ambientes específicos de algunos genotipos de generaciones avanzadas de selección que son parte de la composición de la variedad Castillo, permitió su selección para conformar variedades regionales con mayor productividad que pueden brindar a los productores beneficios adicionales en las áreas que posean condiciones representativas de las Estaciones Experimentales de Cenicafé en las cuales fueron seleccionadas (3, 7). Las demás características agronómicas de estas variedades derivadas son análogas a las descritas para la variedad Castillo de la cual proceden (1).

De acuerdo con los resultados de los experimentos, las ventajas en productividad esperadas con las diferentes variedades Castillo de uso regional, varía entre 9,1% en la zona representativa de la Estación Experimental La Trinidad localizada en el municipio del Líbano (Tolima), y 17,9% en la Estación Santa Bárbara en Sasaima (Cundinamarca). El análisis económico y de decisión (riesgo) adelantado por parte de la Disciplina de Economía de Cenicafé, muestra que su utilización afectaría positivamente los ingresos de los adoptantes de estas nuevas variedades aún con precios de \$30.000 la arroba de café pergamino seco (3).

Para la conformación de las variedades compuestas para uso regional se evaluaron 50 progenies, en las Estaciones Experimentales representativas de las diferentes zonas según sus condiciones climáticas, de suelos y relieve, que reciben la denominación de ecotopos cafeteros (6). Estos ecotopos son representativos de áreas relativamente homogéneas por sus características de suelo y clima.

En cada ambiente donde se condujo la evaluación regional de los genotipos, se seleccionaron las progenies más productivas para las regiones de influencia, teniendo en cuenta los siguientes criterios:

Que contaran con una o varias combinaciones de resistencia completa y resistencia incompleta a la roya del cafeto.

- De porte bajo y fenotipo compatible en las mezclas de las progenies.
- Con una producción y adaptabilidad a las condiciones de la zona cafetera similares, así como características de productividad superiores a las variedades tradicionalmente cultivadas en Colombia.
- Con características del grano y calidad similares o superiores a las de las variedades tradicionalmente cultivadas.
- Con menor incidencia de enfermedades (diferentes a la roya) que las variedades tradicionales.

Estas variedades Castillo derivadas poseen la característica de dinámica, que permite retirarles o adicionarles nuevos componentes para mejoramiento de los atributos agronómicos iniciales y para mantener vigente la resistencia durable a la roya del cafeto y la probable tolerancia a otras enfermedades como la de las cerezas del café (CBD), que no se ha registrado en Colombia (5).

Para su conformación se tuvo en cuenta con relación a la roya del cafeto: 1). Mantener la diversidad genética necesaria sin detrimento de la resistencia durable a la misma y de la probable tolerancia al CBD. 2). El conocimiento adquirido luego de veintidós años en presencia de roya en las diferentes regiones lo cual ha permitido que se establezca la dinámica de la enfermedad en períodos de epidemias altas y bajas. 3). Los resultados de muestreos periódicos para detectar la presencia de la enfermedad en plantas en lotes comerciales sembrados con variedades resistentes a dicha enfermedad. 4). La comprobación de la existencia de resistencia incompleta a la enfermedad que se hace visible cuando la resistencia completa es vulnerada por razas compatibles del patógeno. 5). La factibilidad de realizar mezclas de progenies para conformar las variedades Castillo regionales, y 6). La experiencia adquirida en producción de semilla de variedades compuestas con resistencia a la roya del cafeto.

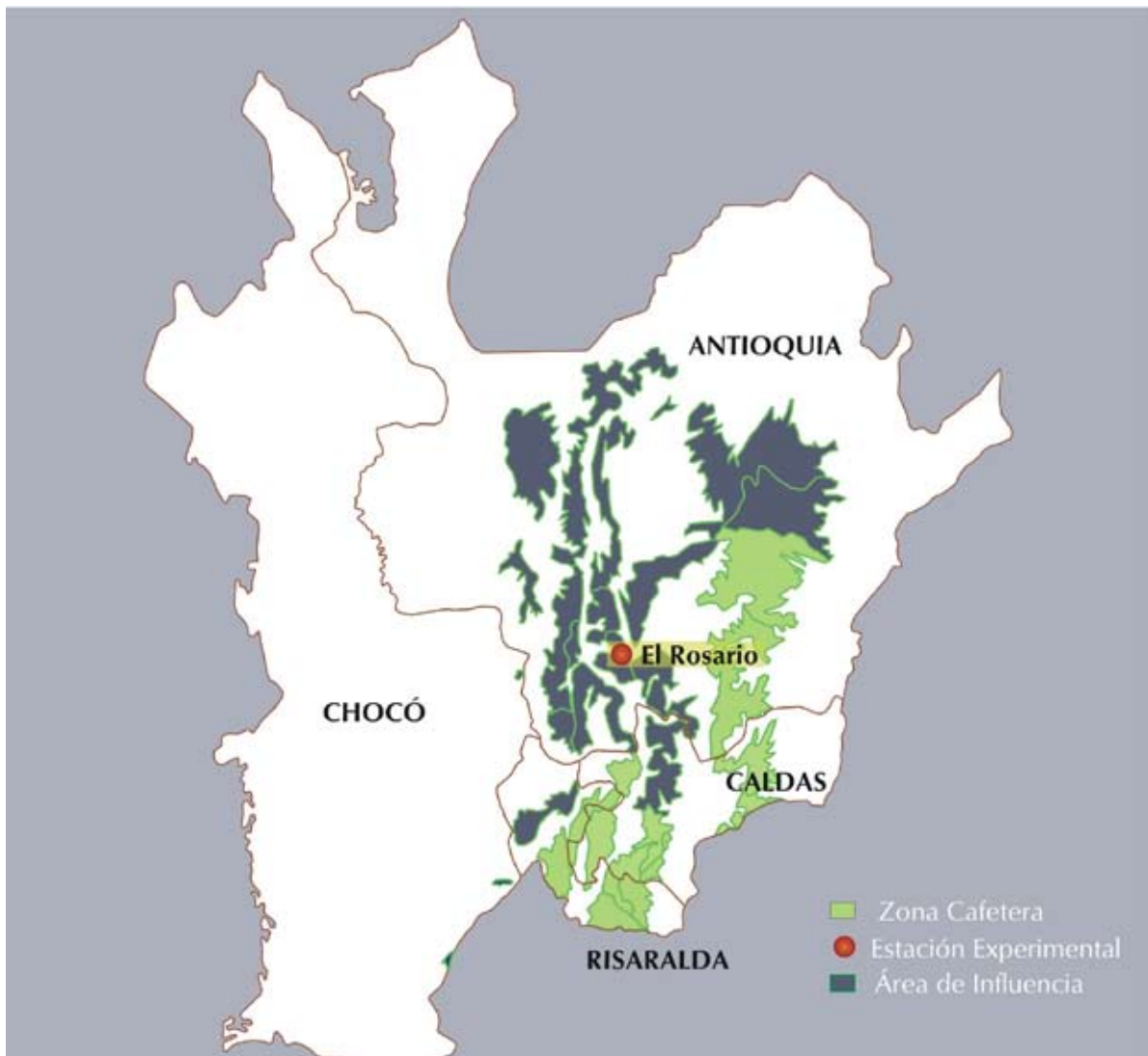
## ÁREA DE INFLUENCIA DE LA VARIEDAD CASTILLO EL ROSARIO

Los lotes experimentales para la obtención de la variedad Castillo El Rosario, se ubicaron en la Subestación Experimental El Rosario de Cenicafé, localizada en el municipio de Venecia (Antioquia) y en el ecotopo cafetero 203A en el cual, por condiciones ambientales y de suelos similares están incluidos los municipios de Fredonia, Venecia, Amagá y Caldas (Antioquia).

En el Ecotopo 203A la distribución de la lluvia es unimodal con presencia del período de menor precipitación entre diciembre y marzo. El área en café es de 5.925 hectáreas (4), de las cuales entre el 10 y el 25%

se encuentran establecidas en sistemas de producción bajo sombra. En la cosecha principal, que ocurre en el segundo semestre, se recolecta entre el 70 y el 90% de la producción anual.

No obstante, los resultados observados para la variedad Castillo El Rosario pueden extrapolarse a un área de influencia de 128.695 hectáreas, que hacen parte de los departamentos de Antioquia, Risaralda y Caldas, y en donde se incluyen los ecotopos cafeteros presentados en la Tabla 1 e identificados con color azul en la Figura 1.



**Figura 1.** Mapa de localización de las áreas cafeteras aptas para la siembra de la variedad Castillo El Rosario.

**Tabla 1.** Áreas cafeteras para la producción de la variedad Castillo El Rosario.

Ecotopo	Departamento	Municipio
E-102A	Risaralda	Mistrató, Pueblo Rico.
E-101B	Antioquia	Ituango, Santa Fe de Antioquia, Caicedo, Peque, Buriticá, Giraldo.
E-102B	Antioquia	Bolívar, Betulia, Anzá, Hispania.
E-103B	Antioquia	Concordia, Salgar.
E-104B	Antioquia	Andes, Betania.
E-105B	Antioquia	Támesis, Jardín, Jericó, Pueblorrico, Tarso, Caramanta, Valparaiso.
E-201A	Antioquia	Ebéjico, Liborina, Toledo, Sopetrán, Saba-nalarga, San Andrés, Briceño.
E-202A	Antioquia	Heliconia, Titiribí, Armenia, Angelópolis.
E-203A	Antioquia	Fredonia, Venecia (El Rosario 📍), Amagá, Caldas.
E-204A	Antioquia	Abejorral, Sonsón, Santa Bárbara, Monte-bello, La Ceja, El Retiro.
	Caldas	Aguadas, Pácora, Salamina, Aranzazu, La Merced.
E-201B	Antioquia	Amalfi, Angostura, Santa Rosa de Osos, Gómez Plata, Guadalupe, Vegachí.
E-202B	Antioquia	Yolombó, Yalí, Cisneros, Maceo.
E-203B	Antioquia	Barbosa, Medellín, Girardota, Copacabana, Bello, Sabaneta.

## CARACTERÍSTICAS DE LA VARIEDAD CASTILLO EL ROSARIO RELACIONADAS CON LA RESISTENCIA A LA ROYA DEL CAFETO

La incidencia y severidad de la roya en las progenies que conforman la variedad Castillo Rosario se evaluó agrupando las plantas según el grado del ataque de la roya en éstas, calificándolas numéricamente desde 0 hasta 9. Para esta área cafetera se observó que todos los materiales estuvieron en grado 0 de infección, por lo cual se define que presentan resistencia completa a la roya del café (6).

### PRODUCTIVIDAD

La productividad de las progenies que conforman la variedad Castillo El Rosario en comparación con la producción relativa de la variedad Colombia se

presenta en la Tabla 2, así como las características de los granos.

### MANEJO AGRONÓMICO

La variedad Castillo El Rosario, 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

**Tabla 2.** Progenies seleccionadas por productividad para mezclas específicas de la Variedad Castillo El Rosario (Venecia, Antioquia). Registros experimentales durante cuatro cosechas.

Progenie	Producción relativa a la Variedad Colombia	Vanos %	Caracol %	Supremo %
CX.2178	135,5	6,5	6,3	80,7
CU.1997	133,0	6,1	6,6	81,1
CX.2848	132,1	7,6	7,4	94,0
CX.2827	129,9	6,5	8,0	93,5
CU.1812	121,4	4,0	4,7	79,4
CU.1815	117,3	6,6	4,4	85,1
CU.2034	108,3	3,6	7,0	86,7
CU.1825	107,7	2,9	5,4	85,4
CX.2074	104,6	5,3	7,9	76,3
CU.1778	103,8	4,5	6,1	77,2
BH.1247	102,6	2,0	8,2	75,9
Media	117,8	5,1	6,5	83,2
Desviación estándar	13,0	1,8	1,3	6,4

otros. El correcto manejo agronómico le garantiza a los caficultores ventajas adicionales en productividad, acordes con las características particulares de suelo y clima de la respectiva área geográfica.

## ANÁLISIS ECONÓMICO

**Viabilidad del cambio tecnológico.** El cultivo de café es un sistema de producción que tiene unas entradas representadas por mano de obra, insumos, tierra y energía, entre otros, y un producto final del sistema que es el café pergamino seco obtenido. De igual forma, en su interior este sistema está conformado por varios componentes, como son la variedad de café, la densidad de siembra, los ciclos de renovación, la fertilización, la exposición solar, los métodos de renovación, el manejo de arvenses, el manejo de enfermedades, el manejo de plagas, el tipo de crecimiento, las formas de cosecha y el tipo de beneficio (3) (Figura 2).





**Figura 2.** Diagrama del concepto de sistema de producción en café.

Para el análisis económico debe tenerse en cuenta que las nuevas variedades de café son sólo un componente del sistema, y que el reemplazo de una variedad (A), por otra de mayor productividad (B), no implica necesariamente otros cambios asociados a los demás componentes del sistema. De esta manera, únicamente los costos adicionales relacionados con la cosecha y el beneficio del café y los mayores ingresos debidos a esa mayor productividad, son los que deben tenerse en cuenta al momento de los análisis económicos (Tabla 3). Los demás costos no varían.

Sin embargo, antes de tomar cualquier decisión en el cambio de tecnologías, en este caso la nueva variedad de café, siempre surgen las siguientes preguntas:

¿Cuál es el riesgo en la adopción? El análisis de decisiones permite generar elementos para comprender la viabilidad de los nuevos materiales y estimular su adopción. Uno de los aspectos que debe evaluarse es el riesgo, entendido como la probabilidad de obtener cosechas con productividades menores o iguales a las del testigo (var. Castillo) o a un valor crítico considerado. Es así como para la variedad Castillo El Rosario la probabilidad de obtener una cosecha con una productividad menor a la variedad Castillo es del 15,1%.

Para ilustrar mejor este nivel de riesgo, éste puede establecerse en términos del número de cosechas que presentarían productividades iguales o inferiores al testigo regional. Si se estima un ciclo total de 20 años

**Tabla 3.** Productividad de la variedad Castillo El Rosario – en arrobas cps/ha por año productivo en la Subestación El Rosario (Venecia, Antioquia). Resultados experimentales de cuatro cosechas.

Variables	Localidad Subestación El Rosario
Productividad base (testigo- variedad Castillo)	325,6@/ha/año
Incremento porcentual	1,17
Productividad (promedio)	380,9 @/ha/año
Diferencia en arrobas de café pergamino seco	55,3 @/ha/año
Desviación estándar en arrobas de café pergamino seco	53,6 @/ha/año

para un cultivo de café (un ciclo de siembra y tres de zoca), que corresponde a 16 cosechas de café, con el nivel de riesgo estimado se obtendrían 13,6 cosechas con productividades superiores a la del testigo (3). Con base en estos resultados, es evidente que el nivel de riesgo en la adopción es bajo y que la decisión de cultivar dicha variedad redundaría en resultados positivos para el caficultor.

¿Cuándo se justifica un cambio de variedad? Con la adopción de la nueva variedad se generan unos costos adicionales asociados a la cosecha y beneficio, pero a la vez se originan retornos adicionales asociados también a la mayor productividad de la variedad, y en este sentido, se analizan sólo los costos e ingresos que varían (3). Con relación a los demás costos del sistema de producción se asume que no varían.

Para que el cambio se justifique debe analizarse qué ocurre con la extra-producción de la variedad, que se entiende como un cambio marginal. Inicialmente, puede estimarse el beneficio neto marginal de la siguiente arroba generada por la mayor productividad (cambio pequeño inicial), teniendo en cuenta sólo los costos e ingresos marginales asociados a la producción de esa arroba (Tabla 4).

Si para la primera arroba generada por la mayor productividad de la variedad Castillo El Rosario se observan beneficios netos marginales positivos, al considerar la diferencia total en productividad (55,3 @), que está descrita en la Tabla 3, estos beneficios serán por supuesto mayores, evidenciándose las ventajas económicas del cambio de variedad.

¿Cuál es la viabilidad económica del cambio técnico? La técnica de los presupuestos parciales es otra forma de evaluar los cambios o ajustes económicos implícitos en la adopción de una variedad de café con mayor productividad. Mediante ésta, se evalúa la introducción o variación en algún o algunos de los componentes tecnológicos en un sistema de producción y que representan cambios parciales con referencia a una situación actual o preestablecida. Los presupuestos parciales se basan en el principio de que pequeños cambios en productividad podrán tener uno o más de los siguientes efectos: originar costos adicionales en los que se incurre, eliminar o reducir algunos retornos, originar retornos adicionales que son recibidos y eliminar o reducir algunos costos.

Para el análisis de la variedad Castillo El Rosario, se toma como referencia un año productivo del ciclo, partiendo de los siguientes supuestos básicos:

Precio interno del café: \$ 40.000/@  
 Recolección : \$ 230/kg de cc  
 Beneficio : \$ 2.000/@ de cps

Debe tenerse en cuenta que las variables que hacen parte de los supuestos básicos, son dinámicas, es decir varían a través del tiempo; por tanto, los resultados de la Tabla 5 sólo hacen referencia al momento en el cual se asumieron dichos valores.

Según lo observado en la Tabla 5, el cambio neto en el ingreso es positivo, lo que indica que el cambio técnico es económicamente viable y por tanto, el empleo de esta nueva variedad tendrá efectos positivos para los caficultores que la adopten.

**Tabla 4.** Beneficio neto marginal de la siguiente arroba producida.

Variables	Cálculo	Valor (\$)
1. Costo recolección siguiente arroba cps	62,5 kg cc/@ x \$230/kg cc	14.375
2. Costo del beneficio	1 @ cps x \$2.000/@ cps	2.000
<b>3. Costo marginal siguiente arroba</b>		<b>16.375 (A)</b>
4. Ingreso marginal siguiente arroba	1 @ cps x \$40.000/@ cps	<b>40.000 (B)</b>
5. Beneficio neto marginal/@	(B-A)	<b>23.625</b>

**Tabla 5.** Análisis de presupuestos parciales para el cambio técnico con la variedad Castillo El Rosario, en la Subestación Experimental El Rosario (Venecia, Antioquia), con base en los resultados experimentales.

Impactos Negativos \$		Impactos Positivos \$	
Costos adicionales [1]	906.389	Retornos adicionales (3)	2'214.080
Retornos reducidos [2]	0	Costos reducidos (4)	0
<b>A. Total [1 + 2]</b>	<b>906.389</b>	<b>B. Total (3 + 4)</b>	<b>2'214.080</b>
<b>Cambio neto en ingreso/ha:</b>	<b>(B - A)</b>	<b>1'307.691</b>	

## LITERATURA CITADA

- ALVARADO A., G.; POSADA S., H.E.; CORTINA G., H.A. Castillo: Nueva variedad de café con resistencia a la roya. Avances Técnicos Cenicafé No 337: 1-8. 2005.
- CASTILLO Z.; L.J.; MORENO R., L.G. La variedad Colombia: Selección de un cultivar compuesto resistente a la roya del café. Chinchiná. Cenicafé. 169p. 1987.
- DUQUE O., H.; ALVARADO A.; G.; POSADA S., H.E. Nuevas variedades de café: Análisis Económico. Disciplina de Economía Agrícola, Cenicafé. 22 p. 2005 (Documento interno en proceso de publicación).
- FEDERACIÓN NACIONAL DE CAFETEROS DE COLOMBIA. BOGOTÁ. COLOMBIA Sistema de Información Cafetera. Encuesta Nacional Cafetera SICA. Estadísticas Cafeteras. Informe Final. Bogotá, FNC, 1997. 178 p.
- GIL V., L.F.; VARZEA VMP.; SILVA MDC. La enfermedad de las cerezas del café - CBD - causada por *Colletotrichum kahawae*. Avances Técnicos Cenicafé N° 298: 1-8. 2002.
- GÓMEZ G., L.; CABALLERO R., A.; BALDIÓN R., J.V. Ecotopos cafeteros de Colombia. Bogotá, FNC, 1991. 131 p.
- INFORME ANUAL DE LA DISCIPLINA DE MEJORAMIENTO GENÉTICO Y BIOTECNOLOGÍA. Selección por resistencia completa a la roya del café. Cenicafé. Años 2000-2001, 2001-2002, 2002-2003, 2003-2004 pv.
- MORENO R., L.G.; ALVARADO A.; G. La variedad Colombia: Veinte años de adopción y comportamiento frente a nuevas razas de la roya del café. Cenicafé. Boletín Técnico Cenicafé No.22 2000. 32p.

### CAFICULTOR: \_\_\_\_\_

La variedad **Castillo El Rosario** ofrece las ventajas descritas en esta publicación, sólo en las áreas específicas consideradas aptas para sembrarla. Si su finca está ubicada en otra región puede ser otra derivación o la misma variedad Castillo su conveniencia. Consulte al Servicio de Extensión.



*Los trabajos suscritos por el personal técnico del Centro Nacional de Investigaciones de Café son parte de las investigaciones realizadas por la Federación Nacional de Cafeteros de Colombia. Sin embargo, tanto en este caso como en el de personas no pertenecientes a este Centro, las ideas emitidas por los autores son de su exclusiva responsabilidad y no expresan necesariamente las opiniones de la Entidad.*

**Cenicafé**

Centro Nacional de Investigaciones de Café  
"Pedro Uribe Mejía"

Chinchiná, Caldas, Colombia  
Tel. (6) 8506550 Fax. (6) 8504723  
A.A. 2427 Manzales  
cenicafe@cafedecolombia.com

Edición: Héctor Fabio Ospina Ospina.  
Sandra Milena Marín López.  
Fotografía: Gonzalo Hoyos Salazar.  
Diagramación: María del Rosario Rodríguez.  
Impresión: Feriva S.A.