



Libro de Proceedings
*III Congreso Internacional de Ciencia
Tecnología, Innovación y Emprendimiento*

Universidad Estatal de Bolívar
Vicerrectorado Académico y de Investigación
Departamento de Investigación

III CONGRESO INTERNACIONAL DE CIENCIA TECNOLOGÍA, INNOVACIÓN Y EMPRENDIMIENTO

Libro de Actas
10-12 de
Noviembre de 2015.

UNIVERSIDAD D COCORA
Postgrado en Gestión y Gestión Sostenible

Book of Proceedings
*III International Congress of Science, Technology,
Innovation and Entrepreneurship.*

10-12 de Noviembre de 2015,
Bolívar-ECUADOR

CARACTERIZACIÓN AGRO-MORFOLÓGICA DE NUEVE VARIEDADES DE CAFÉ ARÁBIGO (*Coffea arabica* L.) EN EL CANTÓN CALUMA, PROVINCIA BOLÍVAR, ECUADOR. AVANCES

AGRO-MORPHOLOGICAL CHARACTERIZATION NINE VARIETIES OF ARABICA COFFEE (*Coffea arabica* L.) IN CANTON CALUMA, STATE BOLÍVAR, ECUADOR. ADVANCES.

Olmedo Zapata Illánés¹, Kleber Espinoza Mora¹, Nelson Melena Morocho¹ y Jessica Fernanda Moncayo Gaibor¹.

¹Universidad Estatal de Bolívar, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Carrera de Ingeniería Agronómica, Guaranda - Ecuador. www.ueb.edu.ec, olzapata@yahoo.es.

RESUMEN

La caficultura sostenible tiene tres dimensiones: económica, social y ambiental. En base a este enfoque se efectúa la presente investigación en la Granja Experimental "El Triunfo" con el objetivo de validar agro morfológicamente nueve variedades de café arábigo procedentes del Consejo Nacional Cafetalero (COFENAC), frente a la inexistencia de material germoplásmico alternativo para la renovación de huertas, con plantas que presenten características de resistencia a plagas y enfermedades, tolerancia a procesos ambientales extremos y elevados índices de productividad. Por lo tanto, es de vital importancia desarrollar alternativas tecnológicas que permitan diversificar los materiales existentes de café para el sector, con las siguientes variedades: Pache - Catuairojo – Bourbon - Catuai amarillo - Catimor 02 - Catimor 01 - Sarchimor 4260 -Sarchimor 1669-02 - Sarchimor 1669-01, y transferir la tecnología validada y los resultados preliminares alcanzados hacia los beneficiarios del Cantón Caluma, Provincia de Bolívar, Ecuador.

Palabras clave: Caficultura sostenible, café arábigo, evaluación agro morfológica.

SUMMARY

The sustainable coffee has three dimensions: economic, social and environmental. Based on this approach, the present research at the Experimental Farm "El Triunfo" is performed in order to validate agro morphologically nine varieties of Arabica coffee from the National Coffee Council (COFENAC) compared to the absence of alternative

germoplásmico renewal equipment orchard, with plants showing characteristics of resistance to pests and diseases, tolerance to extreme environmental processes and high productivity rates. Therefore, it is vital to develop technological alternatives to diversify existing materials for the coffee sector with the following varieties: Pache - Red Catuai - Bourbon - Yellow Catuai - Catimor 02 - Catimor 01 - Sarchimor 4260 - 1669- Sarchimor 02 - Sarchimor 1669-1601, and transfer the technology and validated the preliminary results achieved to beneficiaries Caluma Canton, Bolivar Province, Ecuador.

Keywords: Sustainable coffee, arabica coffee, agro morphological evaluation.

INTRODUCCIÓN

El cultivo del Café (*coffea arabica*), es uno de los rubros más importantes en las exportaciones agrícolas del país y de mucha importancia social y económica a nivel mundial junto con el banano y cacao, siendo fuente importante de empleo e ingreso de divisas. Agricultores de Manabí, Los Ríos y Bolívar, afirman que la producción de café decayó debido a la incidencia de plagas (broca) y enfermedades (roya), a esto se suman los bajos precios, falta de incentivos al sector cafetalero, bajos rendimientos, baja productividad, deficiente manejo y falta de renovación en cultivos viejos, escasas investigaciones para determinar e introducir nuevas variedades y por ende una disminución de la superficie cultivada. (Duicela L, et al, 2009).

La caficultura sostenible tiene tres dimensiones: económica, social y ambiental. En lo económico, se espera que el café sea comercialmente competitivo y pueda participar en el comercio internacional; en lo social, la caficultura debe contribuir a fortalecer la asociatividad y el desarrollo de los pueblos; y, en lo ambiental debe ayudar a la conservación de los recursos naturales, contribuyendo así al buen vivir de las personas inmersas en esta actividad. (Duicela, L, et al, 2012).

La Provincia de Bolívar tiene una alta potencialidad para la producción de café en las estribaciones y la parte baja hacia el litoral, estimándose una superficie de café arábigo de 3.410 hectáreas y 3.780 hectáreas de café robusta. Estudios de zonificación potencial del cultivo del café de altura en el Ecuador, determinó que existen 316.675 hectáreas con aptitud agroecológica para la producción de café arábigo; de éstas, en la provincia

Bolívar se estiman 41.482 hectáreas. (MAGAP, 2012). En el cantón Caluma, el referido estudio proyecta 2.072 hectáreas potenciales para la producción de café arábigo de alta calidad, razón por lo cual resulta estrictamente necesario investigar la adaptabilidad de las variedades de café para el Cantón Caluma y sus comunidades agropecuarias

En este contexto, el presente estudio, se basa en la inexistencia de material germoplásmico alternativo para la renovación de huertas, con plantas que presenten características de resistencia a plagas y enfermedades, tolerancia a procesos ambientales extremos y elevados índices de productividad; por lo cual es de vital importancia desarrollar procesos de investigación y validación de alternativas tecnológicas que permitan diversificar los materiales existentes de café para el sector, con las siguientes variedades: Pache, Sarchimor 1669-01, Sarchimor 1669-02, Sarchimor 42-69, Catimor 02, Catimor 01, Catuaí amarillo, Bourbon, Catuaí rojo.

La Universidad Estatal de Bolívar (UEB) y el Consejo Cafetalero Nacional (COFENAC), instituciones que mantienen un convenio y una sólida alianza estratégica en investigación y desarrollo cafetalero auspician y financian estas investigaciones, con el objetivo de contribuir a la reactivación de la caficultura en el Cantón Caluma, Provincia de Bolívar, en base de la aplicación eficiente de alternativas tecnológicas para el manejo del cultivo del café arábigo. (Convenio Interinstitucional UEB- COFENAC, 2013)

La oferta de innovaciones tecnológicas y su aplicación para hacer más eficiente el desempeño productivo del cultivo, es un camino para contribuir al reforzamiento del rol socioeconómico del café. Un componente central en la oferta para la modernización tecnológica de cualquier cultivo es la disponibilidad de variedades mejoradas. La presencia de este componente alienta el desarrollo y la aplicación de prácticas de manejo más productivas. En el caso del café, más del 95% de las unidades productivas están sembradas con una variedad poco productiva, la Típica. La baja productividad de la caficultura ecuatoriana es el resultado de la interacción de varios factores, entre ellos la amplia distribución de dicha variedad que ejerce una ponderación importante como factor técnico limitante del modesto desempeño económico del cultivo y del sector. (Duicela, L, et al, 2012).

El objetivo general del estudio fue: caracterizar agro-morfológicamente nueve variedades de café arábigo (*Coffea arabica L.*). Los objetivos específicos fueron: a) Determinar el comportamiento agronómico y productivo de nueve variedades de café arábigo en la Granja Experimental “El Triunfo”-Cantón Caluma; y, b) Transferir la tecnología validada hacia los productores.

METODOLOGIA

La presente investigación se desarrolló durante los años 2013-2014, en los predios de la Granja Experimental “El Triunfo” de la Universidad Estatal de Bolívar, Cantón Caluma, Provincia de Bolívar:

Tabla 1. Situación geográfica y climática

Localidad	Granja El Triunfo – Caluma
Altitud	350 msnm
Latitud	01°37'40''S
Longitud	79°15'25''W
Temperatura media anual	22.5°C
Temperatura máxima	32°C
Temperatura mínima	17°C
Precipitación media anual	1100 mm
Heliofanía media anual	720 horas /luz/año
Humedad relativa	80%

Fuente: Estación Meteorológica de la Granja El Triunfo, 2014

De acuerdo a la clasificación Ecología de Holdridge esta zona ecológica corresponde a bosque montano bajo húmedo. Para el análisis de los datos se utilizó la estadística descriptiva. Según detalle:

Tabla 2

Tratamientos	9
Plantas muestreadas	20
Media	u
Frecuencia	f
% de frecuencia	%f

Para los análisis de los datos se utilizó el paquete estadístico Statistics

Métodos De Evaluación y Datos Registrados:

- Ancho de la hoja (AH).- Dato registrado en 20 plantas por parcela seleccionadas al azar, con la ayuda de un Flexómetro a los 3-6 y 9 meses, los resultados expresados en centímetros.
- Altura de la planta (AP). Dato registrado en 20 plantas por parcela seleccionadas al azar con la ayuda de un Flexómetro, midiendo la distancia existente desde la base hasta el ápice de la planta a los 3-6 y 9 meses los resultados expresados en centímetros.
- Diámetro del tallo (DT). El diámetro del tallo fue registrado a los 3-6 y 9 meses, mediante un calibrador de vernier, el mismo que fue ubicado en un punto inmediato inferior a la inserción de la primera rama, en 20 plantas por parcela seleccionadas al azar, los resultados se expresan en centímetros.
- Longitud de la hoja (LH). Para el registro de esta variable se identificó una hoja ubicada en el tercio medio del cafeto, a la cual se le midió la longitud con el empleo de un flexómetro a los 3-6 y 9 meses en 20 plantas por parcela, los datos se exponen en centímetros.
- Número de ramas (NR). La variable número de ramas se registró en 20 plantas por parcela, mediante conteo directo de las ramas plagiotrópicas existentes en el cafeto a los 3-6 y 9 meses.

La recopilación de la información primaria se realizó "in situ" mediante investigación participativa, en la zona agroecológica del cantón Caluma, provincia de Bolívar, utilizando técnicas de registro de datos en campo en plantas previamente diseñadas para esta actividad de las nueve variedades en estudio, con el fin de proporcionar a los agricultores del cantón Caluma, futuras variedades de café, con resistencia genética y/o tolerancia, disminución de costos de producción y con una producción limpia para los diferentes segmentos de la cadena agroalimentaria.

La Investigación Participativa (IP), es una opción metodológica que incorpora la dimensión socio cultural del conocimiento, así como las experiencias locales durante el proceso de generación y validación de tecnologías. La IP, involucra disciplinas científico-sociales que inducen al investigador a reflexionar y a centrar la atención en la práctica participativa con los beneficiarios (INIAP, 2001).

RESULTADOS

Los avances de los resultados de las variables agro morfológicas se indican a continuación:

VARIETADES	Pache	Catuaí rojo	Bourbón	Catuaí Amarillo	Catimor	Catimor 01	Sarchimor 42 69	Sarchimor 16 69 - 02	Sarchimor 16 69 - 01
3 MESES	3,94	3,43	6,07	5,90	6,00	6,37	5,73	6,70	5,88
6 MESES	6,90	6,44	6,35	6,40	6,40	6,46	6,84	7,02	6,64
9 MESES	7,65	7,07	6,88	7,69	6,67	7,00	7,00	7,39	7,11

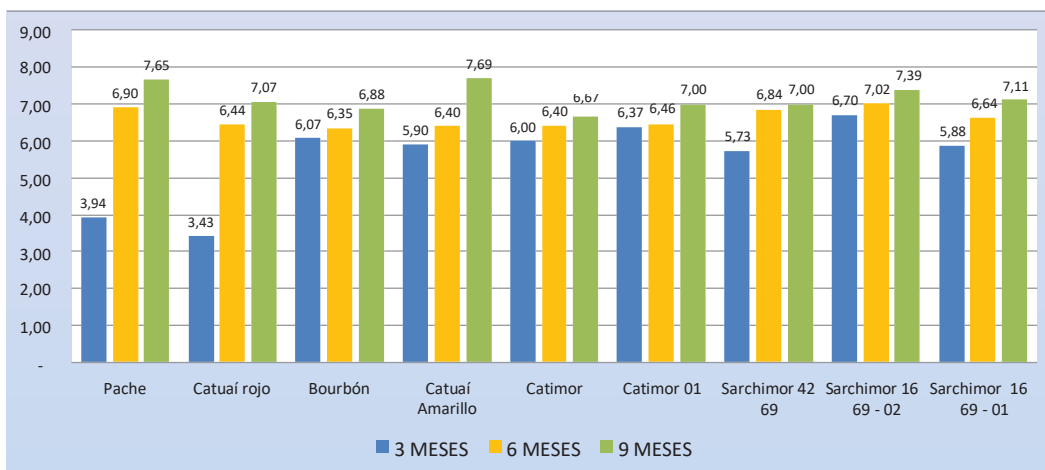


Figura. 1. Análisis Estadístico anchura de la hoja.

En la Figura 1, se presentan los datos de ancho de hoja a los 3, 6 y 9 meses después del trasplante. Analizando los datos se puede determinar que la variedad Catuaí Amarillo con 7.69 cm adquiere el mayor promedio, seguido de la variedad Pache con 7.65 cm, el resto de variedades se encuentran en promedios inferiores que van de 7.39 a 6.67 cm.

La variable ancho de la hoja es una característica que presenta cada una de las variedades y que depende del estado nutricional de la planta, manejo agronómico, condiciones climáticas y edáficas de la zona.

La variable altura de planta a los 3, 6 y 9 meses del trasplante se presenta en la Figura 2 y muestra que la variedad que alcanza el mayor promedio es la Bourbon con 130.55 cm, seguido del Catuaí Rojo con 94.05 cm; la variedad que obtiene el menor promedio es Pache con 36.8 cm, el resto de variedades en estudio se encuentran dentro de estos rangos.

VARIETADES	Pache	Catuaí rojo	Bourbón	Catuaí Amarillo	Catimor	Catimor 01	Sarchimor 42 69	Sarchimor 16 69 - 02	Sarchimor 16 69 - 01
3 MESES	19,01	49,71	56,91	50,28	40,69	42,56	39,53	47,73	33,51
6 MESES	29,08	72,56	86,92	67,69	59,26	61,54	62,14	62,77	69,00
9 MESES	36,80	94,05	130,55	84,40	73,42	73,54	73,37	82,07	74,93

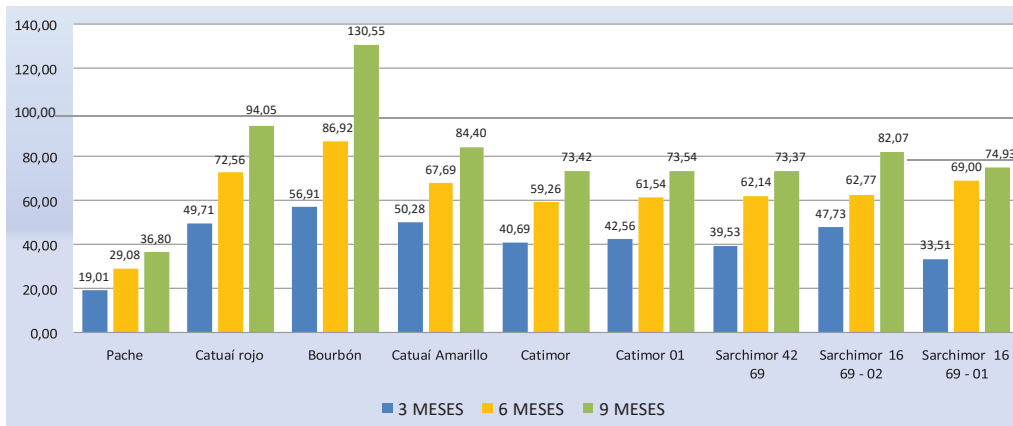


Figura. 2. Análisis estadístico Altura de planta

Es una característica varietal, que dependen de la interacción genotipo ambiente así como altitud, temperatura, cantidad y calidad de luz solar, humedad, características físicas, químicas y biológicas del suelo, sanidad y nutrición de las plantas, manejo, calidad de la planta y características edáficas de la zona en estudio.

VARIETADES	Pache	Catuaí rojo	Bourbón	Catuaí Amarillo	Catimor	Catimor 01	Sarchimor 42 69	Sarchimor 16 69 - 02	Sarchimor 16 69 - 01
3 MESES	6,71	7,82	10,02	7,14	7,84	6,70	7,82	7,06	7,16
6 MESES	11,83	12,20	13,67	11,44	11,22	12,59	11,51	12,04	12,58
9 MESES	12,33	14,75	16,85	16,10	14,48	15,98	14,66	16,14	16,19

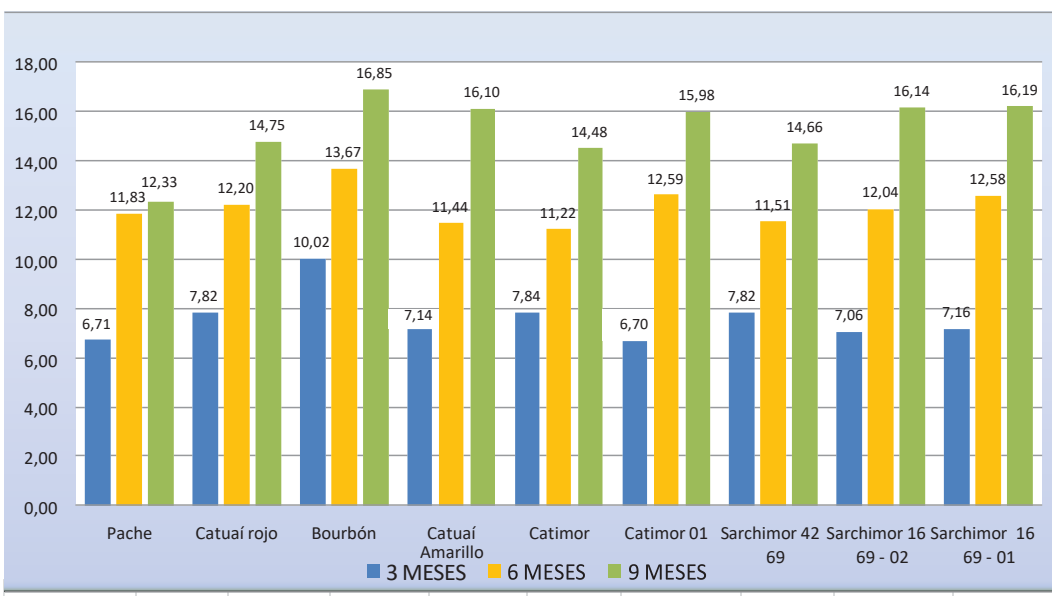


Figura. 3. Análisis Estadístico Diámetro del tallo.

Los datos que se presentan en la Figura 3, corresponden a la variable diámetro de tallo a los 3, 6 y 9 meses, se demuestra que la variedad que obtuvo el mayor promedio es Bourbon con 16.85 milímetros, mientras que la variedad Pache es la variedad que obtiene el menor promedio con 12.33 milímetros. El resto de variedades en estudio se encuentran con promedios que van de 14.48 mm, hasta 16.19 milímetros.

El diámetro del tallo es una característica varietal que presenta cada una de las variedades en estudio la misma que va a depender de la productividad del suelo, calidad de planta, controles fitosanitarios, etc.

VARIETADES	Pache	Catuái rojo	Bourbón	Catuái Amarillo	Catimor	Catimor 01	Sarchimor 42 69	Sarchimor 16 69 - 02	Sarchimor 16 69 - 01
3 MESES	10,29	12,20	13,78	13,94	14,08	13,82	13,81	15,39	14,15
6 MESES	12,88	14,77	14,21	14,35	14,60	14,94	14,70	15,39	15,21
9 MESES	16,79	15,01	15,34	14,57	14,87	15,22	15,36	15,72	15,43

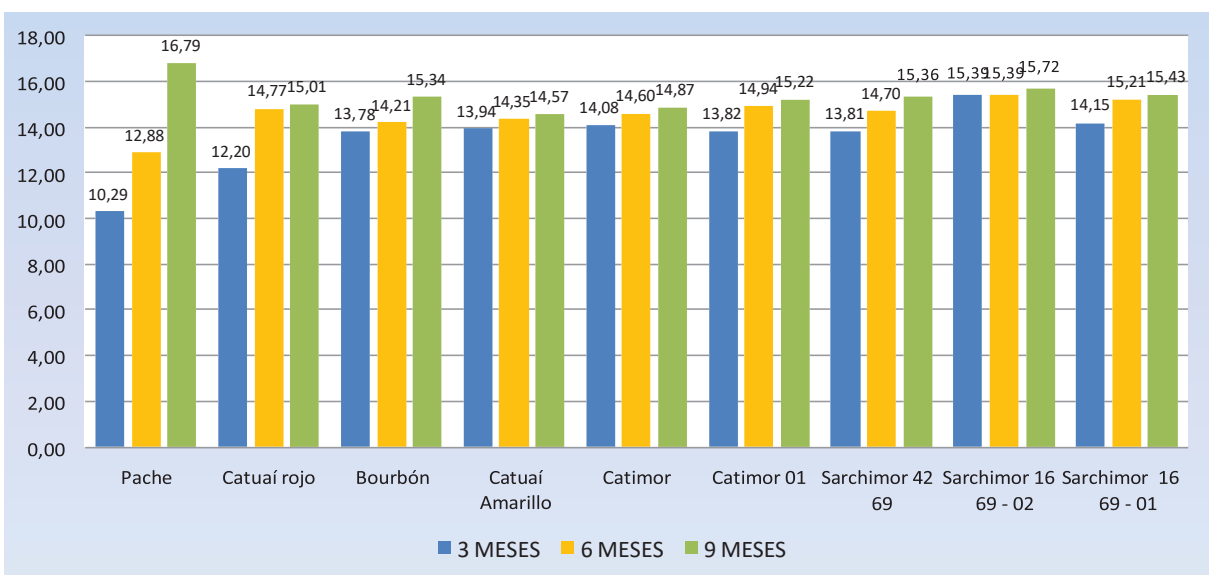


Figura. 4. Análisis Estadístico Longitud de la hoja.

Analizando los datos obtenidos respecto a la variable longitud de la hoja a los luego del establecimiento de la plantación, se puede inferir que el mayor promedio de longitud de hoja alcanza la variedad Pache con 16.79 cm, mientras que la variedad Catuái Amarillo con 14.57 cm alcanza el menor promedio.

La longitud de la hoja es una característica que presentan las variedades de café y depende del estado fitosanitario de la planta así como de las condiciones físicas y

edáficas de la zona agroecológica en estudio, otros factores que intervienen en esta variable es el manejo agronómico del cultivo.

VARIETADES	Pache	Catuái rojo	Bourbón	Catuái Amarillo	Catimor	Catimor 01	Sarchimor 42 69	Sarchimor 16 69 - 02	Sarchimor 16 69 - 01
3 MESES	6,15	9,05	7,05	8,05	7,60	7,75	7,40	8,55	6,75
6 MESES	12,15	15,65	14,40	13,55	12,40	14,25	13,35	13,35	15,05
9 MESES	16,35	20,85	21,35	18,00	17,80	17,70	19,10	21,10	17,50

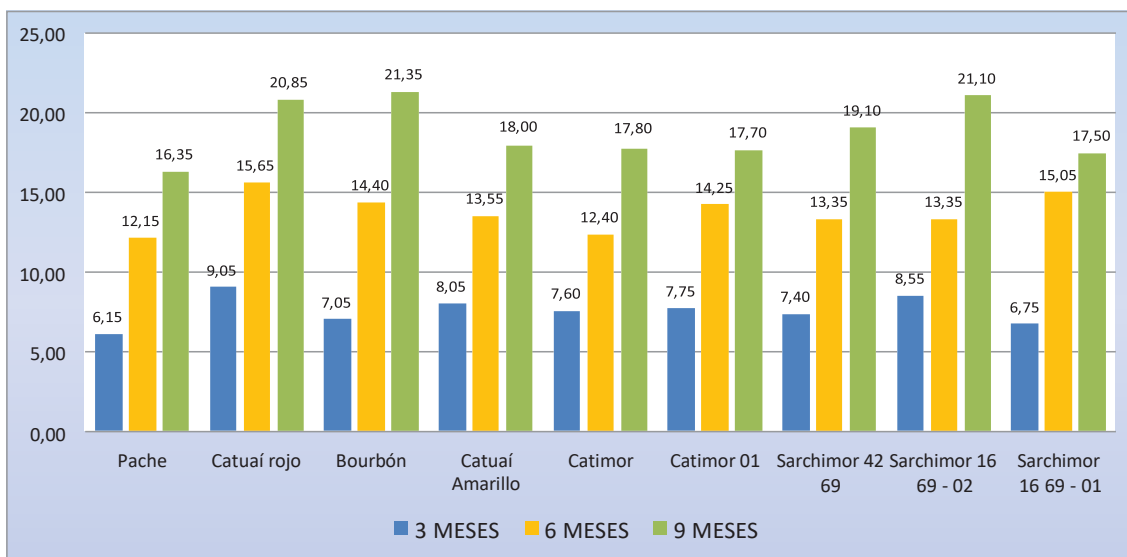


Figura. 5. Análisis Estadístico del Número de ramas.

El análisis estadístico que nos presenta la Figura 5, respecto a la variable número de ramas a los 3, 6 y 9 meses del establecimiento de la plantación, demuestra que la variedad que alcanzó el mayor promedio con 21.35 ramas fue el Bourbon, mientras que el promedio más bajo fue obtenido por la variedad Pache con una media de 16.35 ramas, las otras variedades presentaron un comportamiento aceptable.

En la mayoría de los casos el aumento de altura trae consigo el aumento de ramas, aunque en la variedad Pache a pesar del bajo porte presento una cantidad considerable de ramas. El número de ramas también depende de la interacción genotipo ambiente y es una característica de la planta la misma que va a determinar la producción de cada una de las variedades de café.

Fase 2: Para esta fase se consideró el tercer objetivo

Transferir la tecnología validada y los resultados alcanzados hacia los beneficiarios.

Con frecuencia los agricultores se resisten a adoptar una tecnología recientemente desarrollada, puesto que en sus mentes surgen numerosas inquietudes que hacen que primero determinen si la nueva tecnología es adaptable a su sector (Ashby, 1991).

La investigación participativa es involucrar a los usuarios/as como participantes activos en el proceso de decisiones sobre las tecnologías a recomendar. Las evaluaciones participativas con productores otorgan esta oportunidad, antes de que un programa de Investigación las recomiende o transfiera hacia los usuarios.

Para el efecto, se programó charlas, seminarios y la realización de un día de campo (3 de Julio del 2014), en la perspectiva de fomentar el cultivo del café arábigo en la zona de Caluma, en la cual se realizó la presentación y difusión de los resultados relevantes obtenidos durante la ejecución del proyecto en convenio: UEB-COFENAC. Esta actividad fue dirigida a estudiantes, egresados y profesionales de la Carrera de Ingeniería Agronómica, Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Estatal de Bolívar, agricultores, productores, autoridades de Gobiernos locales, funcionarios de Instituciones de Desarrollo ubicadas en el área de influencia del proyecto.

CONCLUSIONES

En relación al logro de los objetivos planteados es decir: caracterizar agromorfológicamente nueve variedades de café arábigo (*Coffea arabica* L.), realizada durante 3, 6 y 9 meses se llega a las siguientes conclusiones preliminares.

La variedad de café que alcanzó el mayor promedio de altura de la planta, diámetro del tallo y número de ramas, fue la variedad Bourbon con 130.6cm, 16.85mm y 21.35 ramas, respectivamente. El mayor promedio de ancho de hoja lo obtuvo la variedad Catuaí Amarillo con 7.699 cm, seguido de la variedad Pache 1 con 7.645cm. El resto de variedades presentaron promedios inferiores que van de 7.395 a 6.67-centímetros. El mayor promedio de longitud de hoja lo alcanzó la variedad Pache 1 con 16.79cm, mientras que la variedad Catuaí Amarillo con 14.57 cm, presentó el menor promedio en esta variable.

BIBLIOGRAFÍA.

Amores, P. F., Duicela, G. L., et al, (2004). Variedades mejoradas de café arábigo: Una contribución para el desarrollo de la caficultura en el Ecuador. Quevedo, EC, INIAP, COFENAC.

Ashby, J., (1998). Manual para la evaluación de tecnología con productores. Proyecto de Investigación Participativa en Agricultura (IPRA). Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT). Cali, Colombia.

Aveiga, T., (2003). Selección de variedades de café arábigo (*Coffea arabica L*) adaptados a los principales agro ecosistemas cafetaleros de la provincia de Manabí (24 de Mayo y Paján).

Duicela, G, L., Corral Castillo, R., (2009). Café y ambiente: Reflexiones sobre la contribución de la caficultura en la conservación de los recursos naturales. Manta, EC. COFENAC.

Duicela, G, L., Corral, R. Palma, R., (2012). Las estrategias utilizadas para la reconversión de pequeñas fincas cafetaleras en unidades agropecuarias autosostenibles, en el Ecuador: Sistematización de Experiencias. Portoviejo, EC, COFENAC, ANECAFE, CFC, ICO.

Duicela, G, L., Sotomayor, I., (1993). Manual del cultivo de café.

IBC (Instituto Brasileiro do Café). (1981). Variedades de café. Instrucciones técnicas sobre a cultura de café no Brasil. Río de Janeiro.

IHCAFE (Instituto Hondureño del Café). (2003). Variedad IHCAFE (en línea).

INEC (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos). (2011). División Política Administrativa del Ecuador. (En línea).

INIAP (Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias). 1971,1973, 1976, 1985, Informes Técnicos: Variedades de café. Quevedo, Estación Experimental Tropical Pichilingue.

INIAP (Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias). (2011). Participación y Género en la Investigación Agropecuaria. Guía de Investigación Participativa y Análisis de Género para Técnicos/as del Sector Agropecuario. Quito, Ecuador.