



Gobierno Constitucional de la República
del Ecuador



Estación Experimental Central de la
Amazonía



Ministerio de
Agricultura, Ganadería,
Acuacultura y Pesca

INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS

ESTACIÓN EXPERIMENTAL CENTRAL DE LA AMAZONÍA

PROGRAMA DE CACAO Y CAFÉ

INFORME ANUAL 2013

JOYAS DE LOS SACHAS, DICIEMBRE, 2013

ORELLANA-ECUADOR

EQUIPO TÉCNICO DEL PROGRAMA DE CACAO Y CAFÉ – EECA 2013.

Cristian Subía Ing. Agr.M.C.	(Responsable del Programa)
Darío Calderón Ing. Agr.	(Técnico Investigador, especialista en cultivos)
Israel Ampuño Ing. Agr. ¹	(Técnico contratado Proyecto Café – SENESCYT)
Gladys Pastuña Ing. Agr. ²	(Técnico contratado Proyecto Café – SENESCYT)
Carlos Mora Egdo.	(Tesisista de Cacao)
Carlos Rocafuerte Egdo.	(Tesisista de Café)
Byron Yaguana Agr.	(Ayudante de Cultivo)
Diego Ramírez Agr.	(Ayudante de Cultivo)
Darwin Quinaloa	(Jornal Macroamazonía EECA)
Ángel Verdezoto Agr. ³	(Jornal Proyecto Cacao – Biotecnología – EETP)
Junior Vásquez Agr. ³	(Jornal Proyecto Cacao – Biotecnología – EETP)
Jairo Valarezo Agr. ⁴	(Jornal Proyecto SENESCYT – Biotecnología – EETP)
Stalyn Arguello Agr. ⁴	(Jornal Proyecto SENESCYT – Biotecnología – EETP)

¹ Hasta junio 2013

² Desde septiembre 2013

³ Desde octubre 2013

⁴ Desde noviembre 2013

RESUMEN

El Programa de Cacao y Café (PCC) de la Estación Experimental Central de la Amazonía (EECA), durante el periodo enero-diciembre del 2013 ha enfocado su trabajo en los procesos de mejoramiento genético y desarrollo de tecnologías agrícolas en los dos rubros que le corresponden, para lo cual mantiene en campo actividades con varias pruebas experimentales de las que se tratan en el presente informe.

En cacao *Theobroma cacao* L. se trabajó en el desarrollo de variedades clonales obtenidas por selección y de cruces dirigidas realizadas en la Estación Experimental Tropical Pichilingue (EETP) de los que se evaluó la adaptabilidad en las condiciones de la EECA, su comportamiento sanitario, productivo y características de calidad con el objetivo de seleccionar o identificar genotipos superiores como cabezas de clon para futuros programas de mejoramiento genético del cultivo como potenciales padres donantes de genes. Se ha realizado la evaluación continua de los ensayos con material clonal e híbrido proveniente del Programa Nacional de Cacao de la EETP; se mantienen en campo plantas somáticas de cacao, generadas por el Departamento de Biotecnología de la EETP, para la producción de varetas ortotrópicas y la obtención de esquejes para la multiplicación masiva de clones de cacao mediante enraizamiento; se continúa con las pruebas de fertilización y encalado en busca de nuevas alternativas de manejo agronómico en cuanto al componente suelo. Estas pruebas de clones e híbridos son el origen para en los próximos años obtener los cabezas de clon que permitirán establecer pruebas multilocales con los genotipos promisorios y de esta manera conocer su comportamiento en otras condiciones de la Amazonía, para que en base a su comportamiento adaptativo y los respectivos análisis estadísticos de su estabilidad, en el futuro obtener variedades mejoradas a nivel local para su recomendación comercial.

El cultivo de café robusta *Coffea canephora* P. es de gran importancia para las familias campesinas de la región por tal motivo y en vista de la necesidad de ofertar nuevo material de siembra a los productores, el PCC de la EECA desde el 2010 ha retomado los trabajos de investigación en este rubro, para lo cual se han implementado parcelas experimentales con nuevos materiales tanto clonales, es decir obtenidos por reproducción vegetativa, como con híbridos, obtenidos de semilla. Durante este año después de varios años de evaluación se han seleccionado 10 nuevos árboles cabeza de clon los cuales se encuentran en fase de multiplicación clonal, mediante el enraizamiento de esquejes con el objetivo de disponer de plantas para la implementación de parcelas multilocales a nivel de costa y amazonía y observar su comportamiento en varios ambientes. Se continúa con las pruebas de observación de 24 clones de café robusta conducida por un estudiante en pregrado, una prueba de fertilidad y encalado se continúa evaluando con el objetivo de generar tecnologías con respecto al manejo de la fertilidad del cultivo en la región, se mantienen en campo 16 accesiones introducidas de finca de productor que nos servirán de insumo para nuevos procesos de selección de material para que puedan ser incorporados en futuros programas de mejoramiento

ENFOQUES.

Investigación participativa
Sistemas de producción
Genero
Equidad
Agricultura limpia

AREAS DE COBERTURA

El área de cobertura de trabajo del programa de Cacao y Café, se encuentra en las Provincias de Sucumbíos, Orellana, Napo.

OBJETIVOS DEL PROGRAMA

- Obtener variedades con alto potencial de rendimiento, buenos atributos agronómicos y sanitarios, adaptados a la región y en función de la demanda del productor.
- Producir tecnologías complementarias para mejorar el desempeño productivo de las huertas tradicionales, desarrollar el potencial económico de los cultivares superiores que genera la investigación y elevar la calidad del producto final para agregar valor a la producción.
- Estimular el aprovechamiento del potencial ecológico y económico de los sistemas de producción basados en cacao y café, mediante la generación, desarrollo y aplicación de tecnologías agroforestal.

PROYECTOS EN EJECUCION

- Evaluación de Clones y Poblaciones Híbridas para la obtención de variedades de cacao productivas resistentes a enfermedades y de calidad.
- Desarrollo de los recursos genéticos de café robusta *coffea canephora* P. para la obtención de variedades superiores adaptadas a la región amazónica.
- Respuesta del cacao y café robusta al abonamiento orgánico y mineral en el norte de la Amazonía Ecuatoriana.

Título del Proyecto

EVALUACIÓN DE CLONES Y POBLACIONES HÍBRIDAS PARA LA OBTENCIÓN DE VARIETADES DE CACAO PRODUCTIVAS RESISTENTES A ENFERMEDADES Y DE CALIDAD.

El cultivo de cacao reviste gran importancia debido a su uso como fuente de ingresos en las familias de colonos e indígenas de la región, por tal manera el Programa de Cacao y Café de la estación experimental Central de Amazonía vienen ejecutando varias pruebas

de campo con más de 60 nuevas selecciones clónales y más de 800 individuos provenientes de diferentes cruces entre progenitores de tipo Trinitario, Forasteros Amazónicos y de tipo Nacional, con el objetivo de seleccionar y desarrollar de nuevas variedades clónales de cacao o clones promisorios para su uso a nivel comercial o en futuros procesos de mejoramiento genético del cultivo.

Este pool de genético para su evaluación Agronómicas, Productiva, Sanitarias y de Calidad, se encuentra distribuido en varias pruebas experimentales a nivel selecciones clónales y de progenies híbridas las que se denotan a continuación:

- **Estudio comparativo de 20 clones de cacao para evaluar su rendimiento, sanidad y calidad.**
- **Estudio comparativo de 20 clones de cacao para evaluar su rendimiento, sanidad y calidad.**
- **Estudio adaptativo de 19 clones productivos de cacao con resistencia a Escoba de Bruja.**
- **Evaluación de una población compuesta por 850 individuos provenientes de 99 familias híbridas para la identificación de genotipos promisorios.**
- **Comparación del desempeño productivo de clones superiores de cacao con enfoque Agroforestal en la zona del cantón Sacha.**

Para alcanzar los objetivos planteados en este proyecto se procederá a evaluarán aquellas plantas que no estén influenciadas por el efecto borde y por 3 años consecutivos se medirán las siguientes variables:

- **Altura de planta**
- **Diámetro del tallo**
- **Incidencia de enfermedades**
 - Monilia
 - Escoba de Bruja: Vegetativas, de Cojinetes y de Frutos
 - Frutos enfermos

- **Rendimiento**
 - Frutos sanos
 - Peso fresco

- **Índice de mazorca**

$$IM = \frac{20 \text{ mazorcas} \times 1000}{\text{Peso (g) de almendras secas de 20 mazorcas}}$$

- **Índice de semilla**

$$\text{IS} = \frac{\text{Peso (g) de 100 semillas secas}}{100}$$

Estudio comparativo de 20 clones de cacao para evaluar su rendimiento, sanidad y calidad.

Esta prueba fue establecida en el últimos semestre del 2009, distribuida en un diseño de bloques completos al azar con dos repeticiones, 20 tratamientos y cinco plantas por tratamiento o accesión y repetición a una distancia de 3 m x 3 m en cuadros. En esta prueba durante el periodo enero-diciembre del 2013 se han llevado a cabo actividades relacionadas con el mantenimiento tales como controles de malezas de manera mecánica con una frecuencia de 21 a 30 días dependiendo la incidencia de las mismas dentro del ensayo, eliminación de chupones y podas de mantenimiento y protección de cortes con pasta cúprica, la fertilización se realizó aplicando Nitrato de amonio como fuente nitrogenada en dosis de 200 gramos por planta y Abono completo 10-30-10 en dosis de 300 gramos por planta, las evaluaciones productivas y sanitarias se han venido realizando con una frecuencia mensual registrando datos de rendimiento tales como frutos sanos, frutos enfermos chereles y el rendimiento de manera individual a cada una de las plantas de cada tratamiento, cuyos datos se muestran en el Cuadro 1.

Cuadro 1. Comportamiento sanitario y productivo clones de cacao en base al número de frutos sanos, enfermos, chereles y peso fresco en (gr) por planta EECA, 2013.

Tratamientos	Genotipos	Frutos			Peso
		Sanos	Enfermos	Cherelles	Fresco (gr)
6	EET 446 x EET 400	35	42	57	3375
14	CCN 51 x EET 233	17	18	32	2280
4	EET 451 x EET 387	27	11	34	2255
9	EET 416 x EET 400	18	19	13	1990
11	EET 446 x CCN 51	16	25	32	1731
15	CCN 51 x EET 233	11	23	23	1632
13	EET 552 x EET 513	17	24	20	1334
5	EET 446 x EET 400	13	26	41	1288
2	EET 574 x EET 578	8	28	23	819
10	EET 462 x EET 233	8	11	41	813
7	EET 446 x EET 400	8	34	22	725
1	CCAT 2119 x EET 574	5	15	27	580
17	EET 462 x EET 534	5	17	16	494
20	CCN 51	3	16	35	450
3	EET 445 x EET 400	6	12	29	430
18	CCN 51 x EET 233	3	29	37	354
16	EET 416 x EET 387	2	17	12	230
8	EET 454 x CCAT 2119	2	5	10	175
19	EET 103	1	27	41	170
12	EET 574 x EET 547	1	12	14	71

Estudio comparativo de 22 clones de cacao para evaluar su rendimiento, sanidad y calidad.

Esta prueba de la misma manera fue instalada en último semestre del 2009, la cual se encuentra distribuida bajo un diseño de bloques completos al azar con dos repeticiones, 22 tratamientos y cinco plantas por tratamiento y por repetición a una distancia de siembra de 3 m x 3 m en cuadros. En el transcurso del periodo enero-diciembre del 2013 se han realizado actividades de mantenimiento de malezas periódicamente de acuerdo a la necesidad del cultivo o la presencia de las malezas, labores de deschuponado también fue realizada además de la poda de mantenimiento y protección de cortes con pasta cúprica, la aplicación de fertilizante a cada una de las plantas fue realizada mediante la incorporación de abonos sintéticos usando como fuente de nitrógeno Nitrato de Amonio en dosis de 200 gramos por planta y abono completo 10-30-10 en dosis de 300 gramos por planta, el registro de datos a nivel productivo y sanitario se lo ha venido realizando de manera mensual registrando frutos sanos, frutos enfermos, cherelles y peso fresco, el registro de datos en todas las plantas se lo realiza de manera individual, los mismos que se muestran en el Cuadro 2.

Cuadro 2. Comportamiento sanitario y productivo clones de cacao en base al número de frutos sanos, enfermos, cherelles y peso fresco en kg por planta EECA, 2013.

Tratamientos	Genotipos	Frutos			Peso
		Sanos	Enfermos	cherelles	Fresco (gr)
17	EET 426 x EET 387	16	21	31	1990
5	EET 451 x EET 387	14	17	26	1711
19	CCN 51 x EET 233	15	28	18	1615
13	EET 454 x EET 400	14	23	7	1469
12	EET 454 x EET 400	11	16	2	1435
20	CCN 51 x EET 233	8	18	5	1050
6	EET 451 x EET 387	13	35	19	1008
22	CCN 51	6	18	19	970
4	EET 451 x EET 387	7	12	11	963
11	EET 445 x CCAT 2119	5	15	22	740
3	EET 451 x EET 387	4	17	6	719
21	EET 103	5	27	13	715
1	CCAT 2119 x EET 578	7	9	9	703
16	EET 426 x CCN 51	6	29	19	680
14	EET 454 x EET 400	4	18	10	628
10	EET 446 x EET 400	6	31	8	580
15	EET 577 x EET 578	3	17	7	333
9	EET 446 x EET 400	3	42	12	322
7	EET 454 x EET 578	2	13	8	255
8	EET 446 x EET 400	2	20	4	208
2	EET 445 x EET 400	1	23	8	45
18	CCN 51 x EET 233	0	0	2	0

Estudio adaptativo de 19 clones productivos de cacao con resistencia a Escoba de Bruja.

La siembra de este ensayo inicio en julio del 2009 el mismo que consta de 19 tratamientos distribuidos bajo un diseño de Bloque Completos Al Azar con cuatro repeticiones con siete plantas por tratamiento en cada repetición a una distancia de siembra de 3 m x 3 m en cuadros durante este periodo año 2013 se han venido realizando actividades de mantenimiento como controles mecánicos de malezas con traslapes de 21 días cada uno dependiendo el estado de desarrollo de las mismas, le eliminación de chupones fue otra actividad realizada, así como la poda de mantenimiento y la protección de cortes con pasta cúprica, la fertilización química se la realizó aplicando Nitrato de Amonio en dosis de 200 gramos por planta y Abono completo 10-30-10 en dosis de 300 gramos por planta, el registro de datos sanitarios y productivos también fue realizado de manera mensual cuyos datos se muestran en el Cuadro 3.

Cuadro 3. Comportamiento sanitario y productivo clones de cacao en base al número de frutos sanos, enfermos, cherelles y peso fresco en kg por planta EECA, 2013.

Tratamientos	Codigos	Frutos			Peso
		Sanos	Enfermos	Cherelles	Fresco (gr)
3	INIAPT 678	7	38	8	623.2
1	INIAPT 484	4	43	30	554.2
18	CCN 51	3	26	26	494.6
19	EET 103	3	40	15	391.1
2	INIAPT 374	3	17	7	320.2
5	INIAPT 632	2	40	5	285.7
16	INIAPT 302	2	8	1	224.9
9	INIAPT 533	2	26	5	192.3
13	NAVES 6	2	9	2	183.9
17	INIAPT 656	1	5	4	137.5
7	INIAPT 641	1	15	5	132.7
12	INIAPT 398	1	10	4	131.1
14	INIAT 178	1	3	3	23.2
4	INIAPT 561	1	24	17	17.9
15	EET 95	1	4	4	17.9
6	EET 576	1	5	4	11.9
8	INIAPT 648	1	4	3	11.1
10	INIAPT 481	0	4	3	0.0
11	INIAPT 185	0	3	4	0.0

Evaluación de una población compuesta por 850 individuos provenientes de 99 familias híbridas para la identificación de genotipos promisorios.

Esta prueba se instaló en febrero del 2009 la misma que consta de 99 progenies híbridas provenientes de cruces dirigidos para incorporar genes de resistencia a enfermedades y de calidad, para este fin se usaron parentales de tipo Nacional Trinitarios y Amazónicos, este ensayo se encuentra distribuido de manera rándomizada, donde cada planta es un individuo diferente.

Actividades de mantenimiento se han venido ejecutando de manera periódica tales como controles de malezas de forma mecánica de acuerdo a la incidencia de malezas, eliminación de chupones y poda de mantenimiento y protección de cortes con pasta cúprica, la fertilización mineral realizada ha sido en base a la aplicación de Nitrato de Amonio como fuente de nitrógeno y Abono Completo 10-30-10 en dosis de 200 y 300

gramos respectivamente. Las evaluaciones sanitarias y productivas se las ha realizado de manera mensual cuyos datos se muestran en el Cuadro 4.

Cuadro 4. Comportamiento productivo y sanitario de 20 árboles híbridos de cacao, durante el periodo enero Diciembre 2013, para genotipos detectados como más productivos dentro de las 99 familias bajo estudio.

Codigos	Familia	Frutos				Peso
		Sanos	E. Bruja	Monilia	Cherelles	Fresco (Kg)
G6T31P10	CCN51xB60	60	0	40	0	7.2
G6T31P9	CCN51xB60	30	2	24	0	4.25
G6T42P3	SCABINA 6	40	1	24	4	4.15
G6T31P8	CCN51xB60	22	1	37	0	3.45
G6T26P7	CCN51xEET416	22	2	9	0	3.35
G7T21P3	CCN51xA2462	24	0	18	0	3.3
G6T17P8	UNAP2xA2126	21	0	34	0	3.3
G6T35P7	SNA0708xA645	12	5	40	0	3.3
G6T39P10	CCN51xA645	34	3	27	0	3.2
G5T3P1	CCAT 4669 x CCN 51	24	4	18	1	2.55
G6T15P9	TAP3xA2634	17	0	17	0	2.5
G7T23P2	CCN51xEET446	21	9	14	0	2.25
G7T7P2	AMA11xA2462	16	2	4	0	2.15
G6T5P6	TAP3xB60	17	7	5	0	2.15
G6T34P3	SNA0708xB60	21	2	16	1	2.1
G6T21P6	AMA11xA2748	15	0	9	0	2.05
G6T28P2	CCN51xEBC148	13	7	1	0	1.95
G6T22P10	TAP6xEBC148	11	0	4	5	1.7
G6T29P4	CCN51xEET95	11	1	4	0	1.7
G5T4P9	SNA0512xCCN51	13	1	27	3	1.65

Comparación del desempeño productivo de clones superiores de cacao con enfoque Agroforestal en la zona del cantón Sacha.

Este ensayo se encuentra establecido desde noviembre del 2012, para lo cual se utilizaron 10 materiales élites de cacao entre los cuales se destacan EET-103, EET-95, EET-576, EET-111, T1 CCN 51 x EET 233, T8 CCN51 x 233, T23 CCN51 x EET 534, T24 CCN 51 x EET 534, Súper Árbol 2 y CCN 51, esta prueba se encuentra establecida bajo un diseño de bloque completos al azar con dos repeticiones diez tratamientos y 80 plantas por tratamiento y repetición, a una distancia de siembra de 3 m x 3 m, provista de sombra temporal (plátano) a 6 m x 6 m, y como sombra permanente plantas de guabo sembrados a 15 m x 15 m, este ensayo cuenta con bordes de árboles maderables de cuatro especies tales como Chuncho, Guayacan, Balsamo y Cedro.

Las actividades que se han realizado durante este año dentro de esta prueba consistieron en el mantenimiento de las malezas basado en controles mecánicos y químicos con la aplicación de herbicidas selectivos al cultivo, el deshoje, deshije, y deschante de la sombra temporal se ha realizado además de la poda de las especies forestales presentes y de los árboles de guaba.

Establecimiento de jardines clónales con plantas somáticas de cacao de los clones recomendados EET 95, EET 103, EET 576, para la obtención de varetas portayemas.

Desde el año 2012 se mantienen establecidos bajo umbráculo 1500 plantas de los clones EET 95, EET 103 y EET 576, los cuales se encuentran establecidas en surcos dobles a una distancia de 1 m x 1 m entre plantas y 2 m entre surcos dobles, el propósito de este jardín de clones somáticos es la producción de brotes orto trópicos mediante el agobio de las plantas madres para estimular la emisión de brotes para ser utilizados en el enraizamiento de esquejes para producir plantas clónales.

Durante este año se ha realizado el mantenimiento de malezas, fertilización arreglo y cambio de sarán así como la poda de brotes y el agobio de todas las plantas presentes dentro de estos umbráculos, además de aplicaciones foliares de productos cúpricos para proteger los brotes de la infección de escoba de bruja.

Evaluación del efecto del abonamiento mineral y orgánico con enmiendas de cal en el cultivo de cacao tipo Nacional (*Theobroma cacao* L.) en el cantón La Joya de los Sachas.

INTRODUCCION:

El cacao es de importancia en la economía del Ecuador es un rubro de exportación y de materia prima para la industria, genera fuentes de trabajo para más de 100000 familias de productores. Se encuentran establecidas más de 500000/ha de este producto y se cosechan más de 200000 toneladas de cacao que representa el 5% del volumen mundial. El Ecuador se ubica en el tercer rubro de exportación con un ingreso de \$ 535 millones equivalente al 14% del PIB agrícola. El 50% de la superficie de cacao se encuentra asociado con otras especies frutales o maderables, contribuye a los recursos naturales y a la biodiversidad, y protege la erosión de los suelos, convirtiéndose en barreras vivas y detienen el arrastre de los suelos. En la Amazonia el cacao representa el 32% de la superficie sembrada con cultivos perennes ya que genera ingresos económicos al productor es compatible al ambiente y ecosistema ya que es una especie amazónica. El 85% de los suelos son rojos pertenecen al orden inceptisoles son suelos infértiles con un alto contenido de aluminio factor que hace al suelo ácido y tóxico para ciertos cultivos. La infertilidad se debe a la toxicidad aluminica, deficiencia de calcio, magnesio y manganeso lo que afecta a la disponibilidad de nutrientes para el buen desarrollo de los cultivos.

OBJETIVO GENERAL

- ✓ Evaluar el efecto del abonamiento mineral y orgánico con enmienda de cal en el cultivo de cacao tipo nacional (*Theobroma cacao* L.) en el cantón la Joya de los Sachas.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

- ✓ Determinar los cambios químicos en el suelo y las plantas de cacao producidos por la fertilización y encalado del suelo.
- ✓ Establecer la mejor alternativa de abonamiento orgánico o químico para un desarrollo óptimo del cultivo de cacao.
- ✓ Formular recomendaciones del manejo de encalado del suelo para mejorar el desarrollo del cultivo de cacao.
- ✓ Identificar la interacción de la fertilización y encalado que contribuya al mejor desarrollo de las plantas de cacao.
- ✓ Realizar el análisis económico de los tratamientos en estudio.

MATERIALES Y METODOS

Esta investigación se está realizando en la Estación Experimental Central de la Amazonia (EECA) del Instituto Nacional Autónomo de Investigación Agropecuarias (INIAP), ubicada en la vía Sacha-San Carlos, km 3 de la Parker, en la Joya de los Sachas provincia Orellana.

Este ensayo se encuentra sembrado con los clones de cacao tipo nacional recomendados por el INIAP por su buena adaptación en la región. El cultivo tiene 2 años de edad y se encuentra sembrado en una distancia de 3 x 4m, como sombra temporal se encuentra establecida plátano a una distancia de 6 m x 8 m, y plantas de guabas como sombra permanente en una distancia de 18 m x 18 m.

El ensayo corresponde a la interacción de dos factores en estudio, encalado y fertilización, son 2 niveles de encalado y 7 en abonamiento o tratamientos por repetición la unidad experimental conformada por 6 plantas de cacao las 4 plantas centrales serán la parcela neta de las cuales se tomaran los datos correspondientes de las distintas variables en estudio, el ensayo esta bajo un diseño de bloques completos al azar en parcelas divididas.

Actividades ejecutadas

Durante este periodo las actividades enmarcadas dentro del experimento se basaron en el mantenimiento, evaluación y aplicación de tratamientos de fertilizantes y enmiendas de cal luego de dos años de haber realizado la primera aplicación.

En la que respecta al mantenimiento del ensayo, se realizó la poda de mantenimiento y la protección de cortes con pasta cúprica, los controles de malezas de forma mecánica se han venido realizando cada 21 días y dependiendo la incidencia de las mismas, labores de deshoje, deshije y deschante de la sombra temporal fueron realizados y la poda de los árboles de sombra permanente, así como también la eliminación periódica de los chupones basales.

La aplicación de cal fue realizada en dosis de 2,4 kg por planta equivalente a 2 toneladas/ha, en las parcelas grandes, el enclamiento consiste en incorporar al suelo calcio y magnesio para neutralizar la acidez del mismo, para que el pH alcance su nivel óptimo para un buen desarrollo del cultivo.

Las aplicaciones de los tratamientos de fertilización se llevaron a cabo, para el caso de los tratamientos de abono mineral se utilizó abono completo 10-30-10 en dosis de 300 gramos por planta y Nitrato de Amonio como fuente nitrogenada en dosis de 150 gramos por plantas en los tratamientos correspondientes, con la finalidad de nutrir las plantas para un buen desarrollo y obtener mejores resultados y mayor productividad.

Los tratamientos correspondiente a fertilizantes orgánicos también fueron realizadas para el efecto se utilizó compost en dosis de 5 y 10 Kg de acuerdo al tratamiento y la aplicación de Biol se lo realizó con bomba de motor en mezclas al 10 y 20% aplicando un litro de la solución por planta.

Título del Proyecto

DESARROLLO DE LOS RECURSOS GENÉTICOS DE CAFÉ ROBUSTA (*COFFEA CANEPHORA*) PARA LA OBTENCIÓN DE VARIEDADES SUPERIORES ADAPTADAS A LA REGIÓN AMAZÓNICA.

En el Ecuador, se produce café arábigo desde 1830 y robusta desde la década de 1950, y se ha constituido en un producto de gran importancia social, económica y ambiental. En las provincias de Sucumbíos, Orellana y Napo, donde prevalece un clima tropical húmedo y se asienta una población integrada por colonos inmigrantes de otras regiones del país y

una alta población indígena. En estas tres provincias se cultivan unas 51.000 hectáreas de café básicamente de robusta, distribuidas en unas 17.350 unidades de producción agropecuaria. La provincia de Orellana tiene una superficie cultivada de robusta de 19.500 ha, Sucumbíos tiene 21.000 ha y Napo 10.500 hectáreas. Las otras provincias productoras de café robusta son: Pastaza (400 ha), Esmeraldas (5.500 ha), Guayas (900 ha), Los Ríos (6.000 ha), Pichincha (7.500 ha), Cotopaxi (3.300 ha), Bolívar (2.150 ha) y Morona Santiago (600 ha), en donde la situación y perspectivas son similares.

El café robusta a diferencia del café arábigo, requiere un clima tropical con altas precipitaciones o en su defecto riego. Tradicionalmente la región Amazónica ecuatoriana, especialmente las provincias del Norte Amazónico han cultivado café robusta y en períodos de bonanza fue un cultivo que permitió dinamizar la economía. Debido a la caída de los precios a inicios de la década d los 90 el cultivo se vio mermado y gran parte de estos fueron abandonados. (PRO ECUADOR 2013). Las plantaciones de café robusta en la amazonia en su gran mayoría son poco productivas debido a problemas como la edad avanzada, baja densidad poblacional, poca fertilidad de los suelos, deficiente manejo de los problemas fitosanitarios, podas, cosecha deficiente y un mal beneficio al producto final, así como también el uso de un material de siembra de mala calidad. Actualmente la Estación Experimental Central de la Amazonia del INIAP dispone de 7 materiales seleccionados por sus buenas características productivas adaptados a las condiciones agroclimáticas de la región, pero sin embargo esta oferta tecnológica no es suficiente para satisfacer la demanda local de semilla, por lo que se hace necesario evaluar nuevos materiales con buenos niveles de producción y tolerantes a los principales problemas fitosanitarios y que se adapten a las condiciones de la amazonia ecuatoriana y que sirvan de insumo para los productores locales. Con estos antecedente se plantean los siguientes objetivos:

OBJETIVO GENERAL:

- Dotar a la región de clones mejorados de *C. canephora* para incentivar la siembra de esta especie y cubrir su déficit de producción.

OBJETIVOS ESPECIFICOS:

- Determinar la capacidad productiva y sanitaria de las accesiones que integran el banco de germoplasma de *C. canephora* para identificar clones superiores de alta productividad.
- Conocer el grado de adaptabilidad de los clones en estudio en respuesta a las condiciones agroecológicas locales para seleccionar aquellos mejor adaptados.

- Establecer jardines clónales para la multiplicación y distribución de material de siembra calificado.

Actualmente la Estación Experimental Central de la Amazonía a través del Programa de Cacao y Café, se encuentra desarrollando varias actividades encaminadas en la búsqueda de nuevas selecciones clonales de café robusta para el efecto se encuentran en marcha varias pruebas experimentales las cuales se detallan a continuación:

- **Evaluación de la respuesta del café robusta al efecto del encalado y fertilización mineral y orgánica.**
- **Evaluación del comportamiento sanitario y productivo de 24 clones de café robusta *Coffea canephora*.**
- **Selección y multiplicación de árboles cabeza de clon de la colección Piñas.**
- **Mantenimiento y reidentificación del jardín de los 7 clones de café robusta.**

El detalle de cada una de las actividades se describe a continuación:

Evaluación de la respuesta del café robusta al efecto del encalado y fertilización mineral y orgánica.

Esta prueba experimental se encuentra establecida en la Estación Experimental Central de la Amazonía (EECA) del Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias (INIAP), ubicada en la vía Sacha-San Carlos, Km 3 de la Parker en el cantón Joya de Los Sachas, provincia de Orellana.

La distribución de los tratamientos en el campo sigue el diseño experimental de Parcelas Divididas con cuatro repeticiones. Los niveles de cal se aplican a las parcelas grandes y los tratamientos relacionados con el abonamiento mineral y orgánico se aplican a las parcelas pequeñas.

Cada parcela consta de 30 plantas; las 12 plantas centrales son utilizadas para la recolección de datos correspondientes a las distintas variables de evaluación. El Material de siembra está constituido por cuatro clones recomendados para la siembra en la región NP 2024, NP 3013, NP 2044, NP 3056 sembrados a una distancia de 3 m x 3 m provisto de sombra provisional establecida a 6 m x 6 m y sombra permanente guabo establecidas a 15 m x 15 m. los tratamientos que se están aplicando se detallan a continuación:

1. *Abonamiento orgánico 1* (COMPOST 5 kg).
2. *Abonamiento orgánico 2* (COMPOST 5 kg + BIOL 10%)
3. *Abonamiento orgánico 3* (COMPOST 10 kg +BIOL 20%)
4. *Abonamiento mineral 1*. (N + 10-30-10)
5. *Abonamiento mineral 2*. (N + 103010)

6. Abonamiento mineral 1 + Abonamiento orgánico1

7. Control

Durante este periodo se ha realizado actividades de mantenimiento tales como prevención y control de malezas mecánica y química con la aplicación de herbicidas selectivos, el deshoje, deshoje y deschante de la sombra temporal también han sido realizados, la eliminación de brotes, la aplicación los tratamientos de fertilización tanto mineral y orgánico así como también la aplicación de enmiendas de cal se aplicó luego de transcurrido dos años de la primera aplicación la misma que fue en el inicio del cultivo el registro de datos se ha iniciado cuyos resultados preliminares de la primera cosecha se puede observar en el Cuadro 5.

Cuadro 5. Rendimiento de café cereza expresado en Kg dentro del ensayo de fertilización y encalado EECA 2013.

Repetición		Rendimiento café cereza Kg por planta y tratamiento						
		T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7
I	CON CAL	1,84	0,72	1,75	0,39	0,32	0,72	0,49
	SIN CAL	3,06	2,01	2,96	2,29	1,67	1,89	1,61
II	CON CAL	1,06	0,84	0,95	1,11	1,32	0,58	0,91
	SIN CAL	0,98	1,91	1,01	0,67	2,63	1,04	0,91
III	CON CAL	0,62	0,79	0,60	0,90	0,33	0,78	0,92
	SIN CAL	1,94	1,76	1,35	2,30	1,69	1,48	2,10
IV	CON CAL	0,52	0,38	0,21	0,35	0,32	0,48	0,03
	SIN CAL	1,84	1,68	1,62	1,97	1,98	1,74	1,30

Evaluación del comportamiento sanitario y productivo de 24 clones de café robusta *Coffea canephora*.

En el Ecuador se cultivan las especies comerciales de café *Coffea arábica* L. y *Coffea canephora* P., en una superficie aproximada de 270.110 hectáreas con ambos cultivos, distribuidas en 130 mil unidades de producción, ubicadas en las región del Litoral, Oriente y Galápagos, así como en las Estribaciones Occidentales y Orientales de la cordillera de los Andes (Sierra). Los cafetales arábigos ocupan alrededor del 68% de la superficie y las plantaciones de café robusta aproximadamente 32% (COFENAC, 2009).

El café es una planta que exige determinadas características de suelo, no tolera los suelos pesados y arcillosos muy plásticos, ya que éstos son pocos porosos y no permiten la acumulación de aire, lo cual impide el suministro indispensable de oxígeno para que la planta realice la función de respiración a través de la raíz, (Téllez y Ferrer, 1987).

La diversidad de climas, condiciones geográficas, su naturaleza rica y exótica le permiten a nuestro país contar con suelos aptos para un sinnúmero de cultivos, entre ellos el café,

que en el país es uno de los productos agrícolas de gran importancia, ligada a toda una tradición socio cultural y económica en un proceso productivo.

En el Ecuador el cultivo de café robusta se intensificó a partir de 1.970 en zonas de colonización de la Costa, particularmente en Los Ríos, Pichincha, Esmeraldas y en varias zonas de la Región Amazónica como la provincia de Napo, Sucumbíos y Orellana. Con el propósito de expandir la frontera del cultivo, nuevas plantaciones cafetaleras fueron apareciendo, especialmente en las tres provincias Amazónicas antes mencionadas. La siembra de plántulas provenientes de lechuguines traídas desde la Costa fue el método más utilizado por los colonizadores en sus plantíos lo que conllevó a tener plantaciones con una amplia variabilidad fenotípica (Duicela, L. *et. al* 2005, citado por Plaza 2012) cuyos cafetales a lo largo del tiempo, antes que el precio del café decayera, era la mayor fuente de ingreso económico a nivel familiar y local.

La importancia de este cultivo está determinada por su aporte de divisas al Estado, la generación de empleos y de ingresos para las familias de los caficultores y de los otros actores de la cadena productiva que dependen de las contingencias de producción y precios de este grano.

El Ecuador como país productor de café robusta (*C. canephora*), necesita reactivar la producción, mejorar la calidad de este tipo de café en grano, para cubrir la creciente demanda por parte de la Industria Nacional e Internacional, lo que a su vez puede promover la competitividad del país y del mercado internacional.

OBJETIVO GENERAL:

Evaluación fitosanitario y productivo de 24 clones de café robusta *Coffea canephora* P. en la Estación Experimental Central de la Amazonía – INIAP.

OBJETIVOS ESPECIFICOS:

- Evaluar los niveles de resistencia a enfermedades de 24 clones de café robusta del banco de germoplasma de la EECA.
- Evaluar el potencial productivo de 24 clones de café robusta del banco de germoplasma de la EECA.
- Determinar la variabilidad fenotípica entre los 24 clones de café robusta.
- Seleccionar genotipos promisorios que reúnan parámetros de interés comercial, para su uso como planta cabeza de clon o parentales.

MATERIALES Y METODOS

El presente trabajo de investigación se realizó en la Estación Experimental Central de la Amazonía (EECA) del Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias (INIAP), ubicada en la vía Sacha-San Carlos, Km 3 de la Parker en el cantón Joya de Los Sachas, provincia de Orellana

El material genético objeto del presente estudio está constituido por 360 individuos correspondientes a 24 accesiones o tratamientos de *C. canephora* de tipo clonal; de 17 materiales de la variedad Kovillou y 7 clones de tipo robusta Cuadro 6.

Cuadro 6. Identificación y procedencia de las 24 accesiones de café robusta en estudio.

TRAT	ACCESIONES	PROCEDENCIA	Nº PLANTAS
1	*P1-*L1	Estación Tropical Pichilingue	15
2	P4-L1	Estación Tropical Pichilingue	15
3	P3-L2	Estación Tropical Pichilingue	15
4	P5-L2	Estación Tropical Pichilingue	15
5	P6-L2	Estación Tropical Pichilingue	15
6	P7-L2	Estación Tropical Pichilingue	15
7	P8-L2	Estación Tropical Pichilingue	15
8	P9-L2	Estación Tropical Pichilingue	15
9	P10-L2	Estación Tropical Pichilingue	15
10	P11-L2	Estación Tropical Pichilingue	15
11	P15-L2	Estación Tropical Pichilingue	15
12	P17-L2	Estación Tropical Pichilingue	15
13	P18-L2	Estación Tropical Pichilingue	15
14	P19-L2	Estación Tropical Pichilingue	15
15	P20-L2	Estación Tropical Pichilingue	15
16	P21-L2	Estación Tropical Pichilingue	15
17	P23-L3	Estación Tropical Pichilingue	15
18	*NP-2024	Estación Napo Payamino	15
19	NP-3056	Estación Napo Payamino	15
20	NP-2044	Estación Napo Payamino	15
21	NP-3013	Estación Napo Payamino	15
22	NP-4024	Estación Napo Payamino	15
23	NP-3072	Estación Napo Payamino	15
24	NP-3018	Estación Napo Payamino	15

* P = Planta seleccionada

*L = Línea seleccionada

*NP = Napo Payamino

FACTORES EN ESTUDIO

El factor en estudio corresponde al genotipo de cada una de las 24 accesiones o tratamientos en estudio, sin considerar para el análisis y registro de datos las plantas bordes.

De manera individual, en cada una de las plantas de los tratamientos bajo estudio, se registraron las variables de tipo agronómico, productivo y sanitario. Las variables de tipo agronómico se registraron con una frecuencia semestral y las variables productivas cada 21 días y el carácter sanitario de manera mensual durante todo el año de cosecha.

DISEÑO EXPERIMENTAL

El ensayo se encuentra distribuido en un diseño de Bloques Completos al Azar (DBCA), compuesto por tres repeticiones con cinco plantas por tratamiento y repetición a un distanciamiento de siembra de (3m x 3m) en cuadros, cada una de las repeticiones se encuentra separada por un borde sembrado con cinco materiales recomendados para siembra en la Amazonía.

Actividades realizadas y resultados preliminares

Durante este periodo las labores han consistido en el control mecánico de malezas, se realizó la eliminación ejes que tenían las plantas para dejar un solo eje principal y así poder de mejor forma facilitar la toma de datos de las diferentes variables. Se ha dado mantenimientos a la sombra temporal (plátano) y la poda de árboles que se encuentran en el ensayo, la aplicación de fertilizante consistió en la aplicación de 300 gr de abono completo 10-30-10 y 200 gr de nitrato de amonio incorporado al suelo a un diámetro de 1m de la planta, previo a esta labor se realizó una corona a cada planta para de esta manera evitar que el fertilizante sea aplicado sobre las hojas y esto no permita que sea aprovechado por las plantas, además se realizó la aplicación de fertilizantes foliar (Evergreen) en dosis de 100 cc por bomba de 20 litros de agua, así como también la resiembra de materiales en los sitios donde habían plantas muertas o fallas.

Los registro de datos agronómicos, sanitarios, productivos se lo viene realizando de manera mensual y de forma individual planta por planta, datos preliminares de rendimiento de muestras en el Cuadro 7.

Cuadro 7. Rendimiento de café cereza por repeticiones en cada uno de los 24 tratamientos del ensayo EECA 2013.

Tratamientos	Rend (Gr)/planta	Rend (Gr)/planta	Rend (Gr)/planta
	R I	R II	R III

1	6113	2500	842
2	3672	2053	2324
3	2821	2121	2075
4	3519	1655	2816
5	5040	2795	2925
6	5130	2467	2878
7	3143	2231	1229
8	3416	2134	1838
9	1838	1554	50
10	2825	1936	1613
11	3475	3300	2192
12	6490	1484	2917
13	3418	2350	3091
14	3946	2275	2927
15	3579	2213	1325
16	5148	3075	2563
17	4119	1835	3250
18	5831	1480	2868
19	1999	2258	2742
20	4178	1410	1821
21	6178	1391	3475
22	4810	1733	2850
23	6503	2527	2863
24	6250	2948	3024

Selección y multiplicación de árboles cabeza de clon de la colección Piñas.

La Estación central de la Amazonía desde 1998 en la Granja San Carlos se mantiene una población de árboles de café robusta proveniente de semilla de árboles seleccionados de la finca del Sr. Ramiro Piñas. Este lote de materiales híbridos ha sido evaluado individualmente en sus características agronómicas y productivas desde abril del 2010 hasta el 2012, con el propósito de seleccionar individuos promisorios para la propagación vegetativa de nuevos materiales de café robusta para su uso en procesos de validación a nivel de parcelas clónales en distintas localidades, producto de este trabajo se han seleccionado 10 árboles cabeza de clon los cuales se encuentran en proceso de multiplicación vegetativa para la implementación de parcelas de observación en diferentes localidades de la amazonia y la costa ecuatoriana, el Cuadro 8, muestra las fechas de propagación y la cantidad de plantas obtenidas de cada uno de estos árboles seleccionados.

Cuadro 8. Número de plantas propagadas de 10 árboles seleccionados EECA 2013.

Árbol	N° de plantas Propagadas	N° de plantas Propagadas	N° de plantas Propagadas	N° de plantas Propagadas	TOTAL PLANTAS MULTIPLICADAS
	(26/03/2013)	(15/07/2013)	(12/08/2013)	(21/10/2013)	
	Vivas	Vivas	Vivas		
LB-A10	38		202		240
LI-A13	46		165		211
LB-A11	21		168		189
LE-A1	46	145			191
LR-A24	29		49		78
LT-A2	56		151		207
LF-A7	27	153			180
LE-A7		192		36	228
LQ-A3			106		106
LC-A8			103	40	143

Mantenimiento y reidentificación del jardín de los 7 clones de café robusta.

La Estación Experimental Central de la Amazonía del INIAP en sus predios posee un jardín clonal de café robusta compuesto por siete clones de buena producción, mismos que han venido siendo distribuidos desde hace más de una década a productores de la región centro norte de la Amazonía.

El jardín se encuentra establecido a una distancia de 1 m x 2 m, un metro entre planta y dos metros entre hileras. Con el fin de garantizar la pureza del material y lograr la certificación correspondiente de Agrocalidad como un jardín proveedor de varetas para la multiplicación de plantas, se ha logrado gestionar recursos por parte del Líder del Programa de Café, para realizar el análisis genético de las plantas de dicho jardín. Previo a llevar a cabo el muestreo de las plantas se realizó la actualización del croquis y la marcación individual de las plantas que se colectarían hojas.

Conjuntamente con un equipo técnico visitamos el jardín y se definió la cantidad de muestras a tomar por cada uno de los materiales de café (siete clones) en vista que se podrían analizar 1000 muestras, las cual quedaron distribuidas de la siguiente forma de acuerdo a la cantidad de plantas que tenía cada uno:

NP 2024 = 100 muestras Bloque I

NP 2024 = 100 muestras Bloque II

NP 4024 = 150 muestras

NP 3072 = 100 muestras

NP 3013 = 150 muestras

NP 3056 = 100 muestras Bloque I

NP 3056 = 100 muestras Bloque II

NP 3018 = 100 muestras

NP 2044 = 50 muestras Bloque I

NP 2044 = 50 muestras Bloque II

Se recolectaron muestras de hojas en cada uno de los y se empacaron en fundas herméticamente serradas, con su debida etiqueta de identificación tanto en el interior como fuera de las funda que contenían las hojas posteriormente estas fundas con las muestras fueron llevadas a Quevedo y desde allí enviadas a un Laboratorio en el exterior. Posteriormente se realizo el etiquetado de todas las plantas del jardín de acuerdo a la codificación dada en el muestreo.



Empaque de muestras de hojas para ser enviadas al laboratorio para análisis de ADN