

ACUERDO OPERATIVO COYUNTURAL ENTRE LA ESTACION EXPERIMENTAL AGRARIA PUCALLPA-INIEA Y EL CENTRO REGIONAL DE INVESTIGACION UCAYALI-IIAP

I. ANTECEDENTES:

El 14 de diciembre del 2006, el Instituto Nacional de Investigación y extensión Agraria (INIEA) y el Instituto de Investigación de la Amazonia Peruana (IIAP), firmaron un convenio marco de cooperación interinstitucional con el objetivo de fortalecer los proyectos de investigación de interés común entre ambas instituciones.

Sobre la base de este Convenio Marco, el INIA y el IIAP a través de sus Órganos institucionales en Pucallpa, firman a su vez un convenio de apoyo interinstitucional con el objetivo de realizar trabajos colaborativos en temas relacionados a camu camu, cuyos acuerdos operativos fueron oportunamente planteados y puestos en marcha.

La E:E.A Pucallpa dispone con material genético, plantaciones establecidas en producción e información de los mismos, los cuales están instalados en el Anexo Pacacocha.

Para darle operatividad se hace necesario definir un Acuerdo Operativo Coyuntural que permita ejecutar las principales actividades programadas para el 2007

II. OBJETIVO GENERAL

Desarrollar experimentos de mejoramiento genético y manejo agronómico del cultivo de camu camu interinstitucionalmente.

III. OBJETIVOS ESPECIFICOS

1. Instalar parcela con progenies de medios hermanos de plantas madres de camu camu
2. Continuar con la segunda evaluación de la prueba de progenie de medios hermanos de plantas madres por alto contenido de ácido ascórbico.
3. Continuar con la cuarta evaluación de 04 clones de camu camu arbustivo en suelos de restinga.
4. Segunda evaluación de la primera generación S1 de progenies autofecundadas.
5. Instalar parcela de accesiones de camu camu árbol.
6. Propagar clones de plantas madres promisorias de camu camu arbustivo.

IV. METODOLOGÍA

1. Instalación de la Prueba de Progenie de Medios Hermanos en campo definitivo

Se colectó entre 100 a 150 semillas provenientes de las 35 mejores plantas de camu camu, las mismas que fueron instaladas en camas de germinación, luego fueron instaladas en camas de vivero, en donde se viene ejecutando actividades de manejo hasta obtener plantas con características apropiadas: altura entre 0.80 a 1.1 metros y diámetro entre 1 a 1.2 cm.

El Experimento se instalará en suelos de restinga (Anexo Pacacocha), tendrá las características siguientes:

a). Características del Experimento.

- Diseño de Bloques completamente al Azar (DBCA)
- Tratamientos entre 35 (progenies)
- Repeticiones 4
- Número de plantas por repetición/Progenie 5
- Número de plantas por tratamiento (progenie) 20
- Número total de plantas del Experimento 700
- Área del Experimento: 6,300.6 m²

b). Variables a Evaluar

En el presente experimento se evaluará las siguientes variables.

- Diámetro basal
- Altura de planta
- Rendimiento en kilogramos de fruta/planta/ha/año
- Peso promedio de fruto/progenie
- Contenido de ácido ascórbico de plantas que fueron seleccionados por esta variable.

2. Segunda evaluación de la prueba progenies de medios hermanos de planta madres con alto contenido de AA.

Para la instalación del experimento como primera actividad fue la selección de plantas madre por alto contenido de AA, después se realizó la colecta de semillas (100 semillas/planta madre) y luego se instaló para la germinación y posteriormente en campo definitivo. El presente Experimento fue instalado en los Ambientes del Anexo de Pacacocha – INIEA.

a). Objetivo de la Meta.

El presente trabajo, tiene por objetivo evaluar parámetros de estabilidad genotípica, la cual permitirá dilucidar los efectos genéticos de los ambientales permitiendo hacer una selección de plantas genéticamente superior con alto contenido de ácido ascórbico.

b). Características del Experimento



- Diseño de Bloques Completamente al Azar
- Tratamientos 09 (progenies)
- Repeticiones 3
- Distanciamiento de Siembra 3m x 3 m
- Área del Experimento Instalado 1,008 m²

c). Variables a evaluar

- Altura de planta.
- Diámetro basal
- Análisis del contenido de ácido ascórbico (el análisis se realizará dos veces al año considerando las dos épocas del año (invierno y verano), por 4 años consecutivos).

c.1). Metodología de Análisis.

La colecta del fruto será en estado pinton maduro por cada progenie, 01 por repetición, la cual asciende a 54 muestras anuales, estos frutos serán acondicionadas en bolsas de tela, mientras dure el transporte hasta ser ingresados al Laboratorio de Bioindustrias del IIAP, en donde será acondicionado (seleccionado, lavado, pulpeado, sellado y congelado a -20 °C, para ser enviado al Laboratorio Natura en Pucallpa. El método de análisis solicitado será por ESPECTOPHOTOMETRIA.

3. Cuarta evaluación de 4 clones de camu camu arbustivo en suelos de restinga (Yarinacocha).

El presente trabajo se inició el año 2003, con la instalación de 4 clones de camu camu, en suelos de restinga. En el primer año se orientó a la evaluación de variables biométricas (diámetro de patrón, número de ramas, longitud de ramas), luego realizamos trabajos de poda de formación para promover el incremento del número de ramas y por ende la producción.

a). Objetivo de la Meta.

- Evaluar el comportamiento de los injertos en suelos aluviales.
- Evaluar la influencia del patrón sobre las yemas, mediante la determinación de individuos fuera de tipo.
- Evaluar el comportamiento dinámico de la fonología reproductiva de los 04 clones.

b). Características del Experimento

- Diseño de Bloques Completamente al Azar
- Tratamientos 3 (clones)
- Repeticiones 3
- Remetes por tratamiento (clon) 30
- Distanciamiento 3 x3 m

c). Variables de Evaluación.

- Monitoreo de la fenología reproductiva (cuantificación de flores, frutos pequeños, frutos de cosecha) esta evaluación se realiza mensualmente.
- Evaluación del contenido de ácido ascórbico (metodología descrita en 1.2).
- Evaluación del rendimiento de frutos en kg/plantas/clon/año
- Peso promedio de fruto/clon

4. Segunda evaluación de la primera generación (S1) de progenies autofecundadas de camu camu arbustivo.

El camu camu arbustivo, presenta flores hermafroditas; según Vásquez 2000, esta especie presenta el 90 % de alogamia y 10 % de autogamia. Debido a la naturaleza de fecundación en esta especie se observa alto grado de variabilidad cuantitativa y cualitativa.

En el 2004, se ha realizado experimentos de autofecundación con la finalidad de contrastar con los resultados obtenidos por Vásquez 2000, de los resultados logrado podemos inferir que el camu camu presenta alta variabilidad en su comportamiento, existiendo plantas hasta con 90.02% de autofecundación y otros con solo 4.55%.

El trabajo se inicio el 2005 con la autofecundación de 4 plantas madre promisorias, actividad que fue realizada en el mes de diciembre. No se realizó más autofecundación por la ausencia de botones florales en plantas madres. En ese sentido, el presente año se plantea realizar la fecundación de al menos 8 plantas madre, coleccionar las semillas y proceder a su germinación.

Luego se realizará el trabajo de manejo en vivero hasta que las plántulas hayan obtenido entre 0.8 a 1.1 m de altura, momento en que será instalado en campo definitivo mediante un DBCA con 4 repeticiones y 20 plantas por progenie.

a). Objetivo de la Meta.

Los objetivos que perseguimos con esta meta son:

1. Evaluar porcentaje de alogamia y endogamia
2. Evaluar el comportamiento de las semillas en proceso de germinación
3. Evaluar si la S1 tiene capacidad productiva
4. Realizar autofecundación al menos en 5 generaciones para luego hacer cruzamiento y obtener híbridos.

b) Características del Experimento.

Una vez germinada las semillas provenientes de Autofecundación, se procederá a la instalación en camas de germinación, luego serán acondicionadas en camas de vivero, en donde recibirán condiciones adecuadas de manejo hasta que estas plántulas adquieran características optimas para el transplante a campo definitivo.

- Diseño de Bloques Completos al Azar
- Tratamientos mínimos 8 (progenies autofecundadas)

- Repetición 4
- Plantas por progenie 20
- Distanciamiento 3 x3 m

c). Variables a Evaluar.

- Porcentaje de Germinación
- Altura de planta
- Diámetro de tallo
- Rendimiento de frutas Kg./planta/año
- Contenido de AA (ESPECTOPHOTOMETRIA)
- Comportamiento dinámico de la fonología reproductiva (cuantificación de botones florales, frutos pequeños y frutos de cosecha)

La variable segunda y tercera, se evaluará semestralmente, por considerarse al camu camu una especie arbustiva y cuyo crecimiento y desarrollo podría marcar diferencias significativas en tiempos prolongados.

d). Procedimiento de Autofecundación.

1. Monitoreo de la fenología reproductiva de cada una de las plantas madres promisorias.
2. Identificación de plantas con emisión de botones e identificación de ramas con abundancia de botones florales.
3. Codificación de ramas.
4. Eliminación de botones de apariencia enferma y pequeña, dejando solamente los botones florales grandes.
5. Cuantificación de botones florales en cada una de las ramas codificadas.
6. Instalación y sellado de bolsas en cada ramas
7. Pasado los 3 días, se retira las bolsas con mucho cuidado, con la ayuda de una tijera, decodificamos nuevamente las ramas para evitar confusiones.
8. Monitoreo de las ramas en estudio.
9. A los 15 se realiza la evaluación del porcentaje de polinización en cada una de las ramas.

e). Germinación de semillas.

- Se realizará la autofecundación de al menos 10 plantas madres, de donde se cosecharan frutos en estado pinton maduro a maduro.
- Se extraerán las semillas de cada uno de los frutos y luego se seleccionaran semillas de medianas a grandes (150 semillas/pl).
- Las semillas se instalaran en camas con sustrato de arena para su posterior germinación.
- A los 60 días de instalado, se evaluara el porcentaje de germinación en cada una de las progenies, previo traslado a las



camas de vivero. En este lugar permanecerá hasta ser llevado a campo definitivo.

5. La primera evaluación del huerto semillero de camu camu árbol

El camu camu arbóreo *Myrciaria floribunda* es otro de los frutales nativos de importancia económica de nuestra amazonía, que se caracteriza por tener frutos grandes, mayor contenido de pulpa, pero menor contenido de vitamina "C" con relación a *Myrciaria dubia* y otra de sus cualidades es el alto grado de resistencia al ataque de plagas e inundaciones.

El trabajo de colección se inició el 2005 logrando coleccionar semillas de 9 plantas madre, por lo que es necesario y fundamental continuar con la colección de semillas y así poder instalar un huerto semillero, con la mayor amplitud de la base genética de esta especie, la misma que servirá para futuros trabajos de domesticación sobre todo con fines agroforestales.

Por otra parte con la tasa de deforestación acelerada que se produce en los trópicos, esta especie con su respectivo valor genético podrían desaparecer y la colección permitirá conservar su germoplasma para estudio y uso posterior.

a). Objetivos de la Meta

- Colectar germoplasma de camu camu árbol, para la instalación de un huerto semillero en la Estación Experimental Agraria Pucallpa.
- Conservar el germoplasma de camu camu árbol, la cual servirá para futuros trabajos de domesticación con fines agroforestales.
- Conservar el material genético de camu camu árbol, al cual servirá para integrar los trabajos de mejoramiento genético de camu camu arbustivo. Búsqueda de patrones resistentes y tolerancia a plagas y enfermedades.

b). Características del Experimento.

Estrategias de colección de semillas.

a). Superficie de Rodales Naturales.

- | | |
|----------------|-------------|
| 1. Caco Macaya | con 60 ha. |
| 2. Agua negra | con 16.5 ha |
| 3. Sábalo | con 14.4 ha |
| 4. Agua Blanca | con 12 ha |

Fuente: Bicerra 2002.

b). Época para la colección.

La colección de las semillas se realizará entre los meses de Enero y Febrero, debido a que en estos meses el camu camu arbóreo presenta



fructificación abundante y a demás es la única época de producción anual. Para tener seguridad de la fructificación y elegir el tiempo adecuado de colección se realizará trabajos de monitoreo del desarrollo fenológico de las plantas.

c). Cantidad de Semillas.

Se estimará la cantidad de semilla necesaria requerida en la estrategia de muestreo (mínimo 100 semillas/planta).

d). Selección y número de árboles muestreados

Se colectará semillas de por lo menos 30 plantas en Caco Macaya, 8 en Agua Negra, 8 en Sábalo y 8 en Agua Blanca. Se seleccionaran árboles con mejores características fenotípicas distribuidos en toda la superficie de cada rodal.

e). Colección de Frutos.

En cada árbol se recolectara frutos pinton maduro a maduro de diferentes puntos de la copa, debido a que esta especie tiene polinización cruzada y entomófila y la colección de diversos puntos de la copa permitirá involucrar toda la variabilidad genética.

c). Ficha de Colección.

1. Nombre de la especie.
2. Fecha de colección
3. Nombre de colectores
4. Localización de sitio
5. N° Árboles colectados por lugar
6. Identificador de cada muestra colectada.
7. Descriptores para la colección.
 - a. Peso Promedio de fruto
 - b. Número de semillas/fruto
 - c. Porcentaje de semilla, pulpa y cáscara
 - d. Peso promedio semillas
 - e. Forma de semillas
 - f. Consistencia de la Cáscara
 - g. Análisis de ácido ascórbico
 - h. % de germinación de semillas
 - i. Diámetro de planta
 - j. Número de ramas principales.

d). Estrategia de colección.

Se utilizará como estrategia la "Colección específica", la misma que consiste en seleccionar los árboles superiores considerando básicamente las mejores características fenotípicas (arquitectura, diámetro y abundante producción).

c). Variables de Evaluación después de la Colección

c.1). Germinación de semillas



Las semillas procedentes de cada uno de los rodales será debidamente codificados y instalados en camas de germinación, posterior a su germinación serán instalados en camas de vivero, en este lugar permanecerán hasta que el Instituto haya adquirido un terreno en suelos inundables para su instalación en campo definitivo.

6. Conducción del jardín clonad con plantas madres promisorias de camu camu arbustivo.

Mediante el convenio INIEA-IIAP se ha logrado la selección de plantas madres promisorias por alto rendimiento y por alto contenido de AA, pero esta selección no implica superioridad genética garantizada por lo que se plantea la instalación del jardín clonad con al menos 10 plantas madres.

a). Objetivos de la Meta.

- Instalación de un jardín clonal con material genético procedente de las 10 mejores plantas madres promisorias de camu camu arbustivo.
- Evaluación de parámetros de estabilidad genética, para discriminar los efectos genéticos de los ambientales y seleccionar plantas genéticamente superiores.

b). Características del experimento.

- Diseño de Bloques Completamente al Azar
- Tratamientos 10 (plantas madres)
- Repeticiones 4
- Número de rametes/ planta madres 16/localidad
- Localidad 2
- Distanciamiento 3 x 3 m
- Cantidad de rametes en el Experimento 320

c). Variables de evaluación.

- Porcentaje de enraizamiento
- Porcentaje de sobre vivencia
- Altura de planta
- Número de ramas
- Rendimiento Kg./planta-año
- Contenido de AA (ESPECTOPHOTOMETRIA)

Para el enraizamiento se utilizarán las cámaras de propagación con sub. irrigación o propagador con riego nebulizado, Se considera que con estos dos métodos podemos cumplir eficientemente el objetivo de la Meta.

Las variables altura de planta y número de ramas se evaluarán semestralmente después de haber sido instalado en campo definitivo. La frecuencia de evaluación será debido a que el camu camu es una especie de lento crecimiento y desarrollo y se podría encontrar

diferencias significativas cuando las evaluaciones toman este intervalo de tiempo.

La variable sobre vivencia, se evaluará en el periodo de trasladar de las cámaras de propagación a camas de vivero o bolsas plásticas, superado esta etapa no tendríamos problemas posteriores. En esta etapa existe mucho riesgo considerando que al extraer de las cámara de enraizamiento ahí encontramos altas temperatura y humedad, y al dar un mal manejo se incrementa el porcentaje de estacas enraizadas muertas.

V. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

PRODUCTO POR FASE Y/O COMPONENTE	TRIMESTRES DEL AÑO - 2007											
	I			II			III			IV		
1. Instalación de la prueba Progenie de Medios Hermanos de plantas madres de camu camu												
2. Segunda evaluación de progenies de medios hermanos de plantas madres con alto contenido de AA.												
3. Cuarta evaluación de 04 clones de camu camu, en suelos de restinga.												
4. Segunda evaluación de la primera generación S1 de progenies autofecundadas.												
5. Instalación de las accesiones de camu camu árbol.												
6. Propagación clonal de plantas madres promisorias de camu camu arbustivo												
7. Estandarización de la metodología de análisis de AA.												

VI. COMPROMISOS DE LAS INSTITUCIONES.

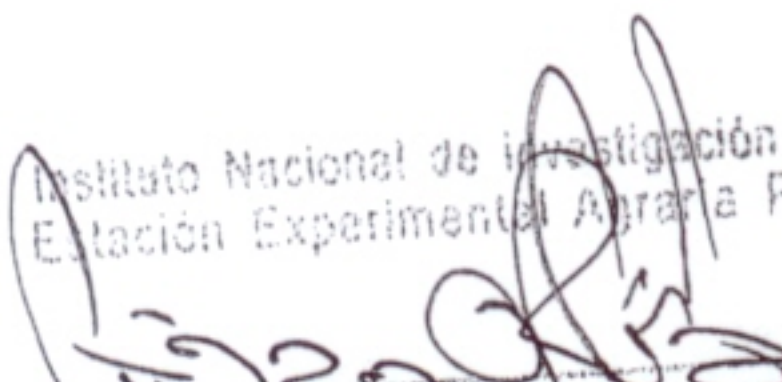
Elaborar el plan de trabajo de las acciones aprobadas en el convenio donde se incluyen metas y actividades así como los requerimientos logísticos para el cumplimiento de las metas programadas para el presente año.

- ✓ Apoyo logístico conjunto (movilidad, combustible y carburantes).
- ✓ Contribuir con materiales e insumos para la ejecución del proyecto.
- ✓ Apoyar en el mantenimiento adecuado y oportuno del vivero y de las plantaciones de camu camu para las evaluaciones programadas.
- ✓ Designar un profesional responsable de acuerdo al área de investigación que el proyecto ha considerado.
- ✓ Realizar el monitoreo y el seguimiento de los experimentos.
- ✓ Elaborar y remitir los informes de avance de las actividades de los experimentos, el incumplimiento no será posible continuar con las actividades programadas.
- ✓ Elaborar un banco de datos de los experimentos-back-up CIT.

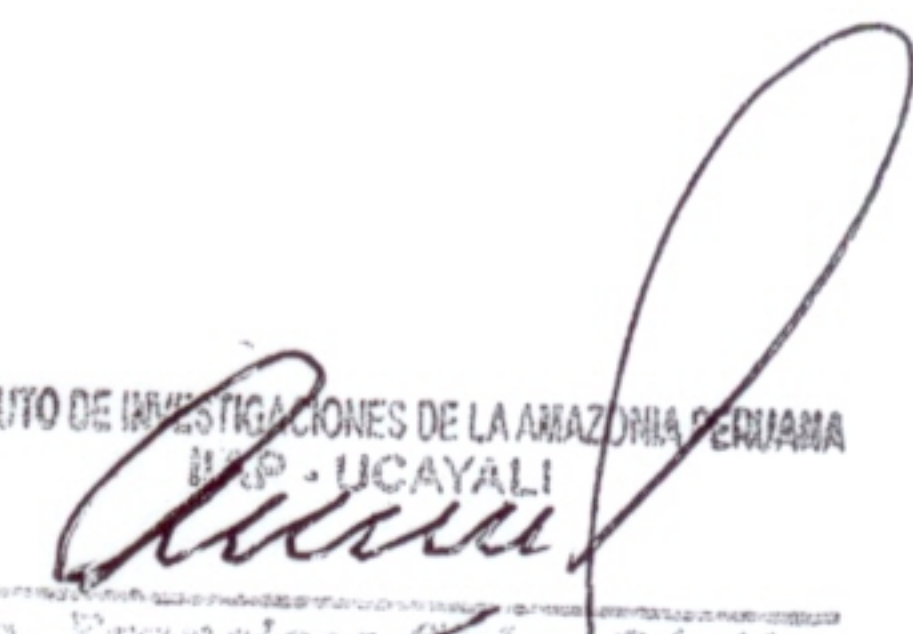
VII. DURACION:

El presente acuerdo operativo tendrá una duración de un año (Marzo 2007-Marzo 2008), renovable según acuerdo de ambas partes.

Encontrándose ambas partes de acuerdo con el contenido del presente, los representantes respectivos lo suscriben en fe de su conformidad en la ciudad de Pucallpa, a veintisiete días del mes de febrero del año dos mil siete.

Instituto Nacional de Investigación Agraria
Estación Experimental Agraria Pucallpa

Dr. Pedro Orlando Ruiz Cubillas
DIRECTOR

EEA PUCALLPA

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES DE LA AMAZONIA PERUANA
IIAP - UCAYALI

Ing. Francisco Rojas Davila
GERENTE REGIONAL
IIAP - UCAYALI

IIAP-UCAYALI

