



**PROYECTO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA COMPETITIVIDAD  
DEL SECTOR ARTESANAL COLOMBIANO.**

**CONVENIO ARTESANIAS DE COLOMBIA S.A. - FOMIPYME**

**PROCESOS DE LABORATORIO PARA EL ESTABLECIMIENTO DE UNA  
PARCELA DEMOSTRATIVA CONDUCENTES AL REPOBLAMIENTO DEL  
ESPARTO UTILIZADA EN LA ELABORACION DE ARTESANIAS**

**Asesor**

**Ricardo Manrique Abril**

**BOGOTÁ D.C., OCTUBRE 2003**



## TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCION

OBJETIVO GENERAL

Objetivos específicos

### 1. DESCRIPCIÓN BOTÁNICA

- 1.1. Descripción de la especie
- 1.2. Descripción de la familia Juncaceae
- 1.3. Descripción del genero Juncus
- 1.4. Clave preliminar

2. Condiciones ambientales

3. Condiciones fisico-químicas del suelo

4. Resultados bioensayos en el Jardín Botánico

5. Estudio descriptivo usando muestras aleatorias simples

6. Fenología

7. recomendaciones

## ***INTRODUCCION***

Colombia es reconocida como uno de los países con mayor diversidad biológica o biodiversidad a nivel mundial (Colombia Biodiversidad Siglo XXI). Con casi 45.000 especies de plantas en las que no se incluyen aquéllas naturalizadas e introducidas de las que dependen valores sociales, culturales y biológicos, económicos desde lo agronómico, industrial, artesanal, como productoras de bebidas, taninos, fibras, ornamentales, alcaloides entre otras.

La especie vegetal **Juncus ramboi**, naturalizada en Boyacá y utilizada posiblemente antes de la llegada de los españoles según los cronistas como Fray Pedro Simón en Noticias de la Conquista de Tierra Firme, o Jose Vicente de Oviedo, quienes lo nombran como esparto y junco, viene representado una de las tantas especies con valor económico artesanal, sujeta a tradición cultural en muchos municipios de Boyacá y que por años a sido parte del diario vivir de las comunidades formando núcleos sociales alrededor del trabajo manual de la especie.

Es así que la presente caracterización pretende conocer mas de cerca la especie desde lo biológico y ecológico con miras a suplir la deficiencia en el conocimiento sobre la reproducción, interacción ecológica, establecimiento de parcelas y rendimiento.

Según datos obtenidos ya se han realizados intentos de propagación por mas de cincuenta años sin obtener resultados favorables y llevando esta especie a considerarse vulnerable, ya que sus tazas de extracción llegan a ser altas durante todo el año, y aún mas si consideramos que la especie crece en ecosistemas estratégicos de alta montaña como el bosque alto andino y el páramo.

## ***OBJETIVO GENERAL.***

Realizar la caracterización de la materia prima artesanal esparto **Juncus ramboi** desde el punto de vista biológico y ecológico e implementar dos parcelas demostrativas en los municipio de Tunja y Cerinza.

## **OBJETIVOS ESPECIFICOS**

- Determinar taxonómicamente la especie esparto
- Determinar la ecología de la especie *Juncus ramboi* y ubicar su distribución espacial para Boyacá
- Realizar un ensayo preliminar determinando su ciclo biológico, germinación crecimiento y floración de la especies *Juncus ramboi* en condiciones de laboratorio.
- Realizar los análisis de suelos y determinar las condiciones de la planta para el establecimiento de una parcela demostrativa en el municipio de Cerinza Boyaca.
  
- Establecer una parcela demostrativa en condiciones in situ en una de las localidades donde se da la especie, con el fin de realizar los estudios pertinentes de fenología, ecología e interacciones buscando de esta manera el establecimiento de una parcela demostrativa en el municipio de Cerinza Boyaca.
- Generar alianzas y concertación de trabajos con entidades como UMATAS, organizaciones locales y universidades que permitan la ejecución del proyecto.

## **1. DESCRIPCIÓN BOTANICA**

### **1.1 Descripción de la especie**

Para la descripción de la especie se utilizó inicialmente la metodología de Anatomía y morfología comparativa de la muestra de esparto, previamente secada en mufla por 24 horas en papel periódico, secante y cartón en el herbario de la UPTC, posteriormente se realizó el montaje de tres ejemplares en cartulina blanca y etiquetada con datos de campo, localidad, altura, hábito, frecuencia y descripción de la planta, y utilizó la clave de Lorenzo Uribe y Gentry para familia y género, posteriormente se comparó en el herbario del Jardín Botánico José Celestino Mutis, con la ayuda del profesor Gustavo Morales y Manuel Galvis, con especies afines como **Juncus bogotensis**, **Juncus tenuis** y **Juncus ramboi**. En el Herbario de la Universidad Pedagógica y Tecnológica se comparó con **Juncus bogotensis**. Id 1926, **Juncus marginatus**. Id 3144, **Juncus microcephalus**. Id 0890. **Juncus tenuis**. Id 0895. En el herbario del Instituto Alexander von Humboldt se comparó y analizó con estereoscopio con **J. tenuis**, **J. andeanus**, **J. Juncus sp.**

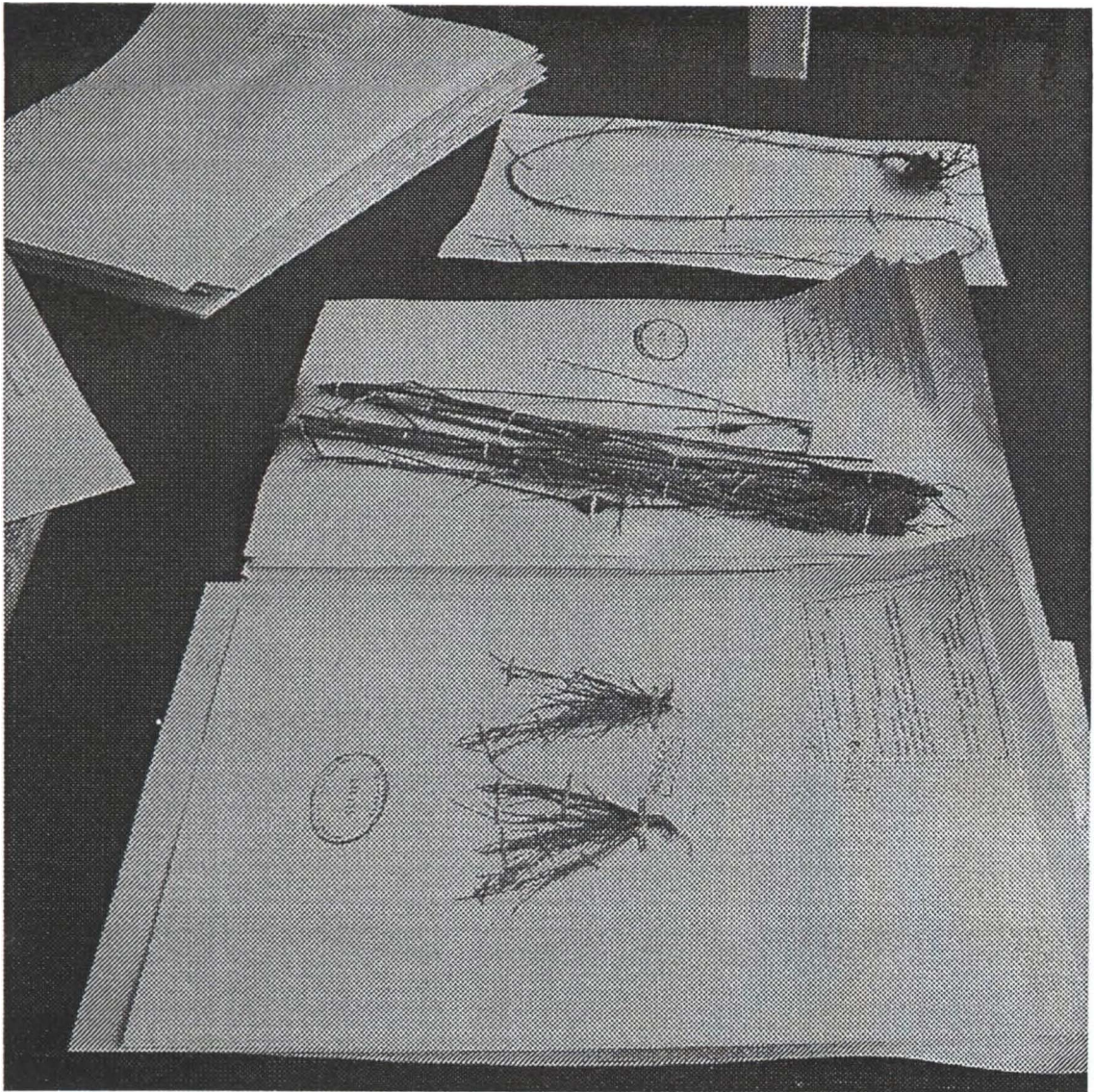


foto 1. Determinación taxonómica en el herbario de la UPTC

Se consulto de igual manera en la base de datos de Botanical Gardens Conservation. Flora del Neotropico, encontrándose gran similitud por las características presentadas con **Juncus ramboi var. colombianus**. Publicado en Brittonia 35:305.1983, cuyo tipo esta registrado en Cundinamarca, Macizo de Bogotá, Quebrada las delicias, 2650-2770m, 11 de julio de 1939, colectado por José Cuatrecasas.

De igual manera se utilizaron los ejemplares determinados con el fin de realizar la descripción de las plantas encontradas en otros municipios, la muestra original fue

tomada en el municipio de Cerinza y posteriormente correlacionada con las muestras de la reserva forestal el Malmo



foto 2. Características morfológicas de la planta in situ.

### **1.2 Descripción de la familia Juncaceae**

Hierbas en macollas o de rizomas extendidos. Hojas lineares o filiformes, glabras o con el margen ciliado; vainas abiertas o cerradas. Infl. terminal, paniculada, de cabezuelas o espiciforme. Flores. <math>5(-7)</math> mm, trímeras; tépalos 6,  $\pm$  iguales, separados; estambres 6 ó 3, separados; ovario súpero, 1 ó 3 locular. Flores. cápsulas  $\pm$  trilobadas; semillas 3–numerosas.

### **1.3 Descripción del genero Juncus**

Hojas aplanadas o cilíndricas y transversalmente septadas, glabras; vainas abiertas, auriculadas. Infl. de panículas, cimas o cabezuelas aglomeradas. Flores. generalmente sin bractéolas o abrazadas por 2 de ellas; tépalos de color paja, café o verde. Cápsula 1–3-locular con numerosas semillas.

Se distingue de *Luzula* por tener flores. con numerosas semillas (en vez de sólo 3)

#### 1.4 CLAVE PRELIMINAR

- 1 Hojas sin láminas, reducidas a sólo vainas (catafilos) que envuelven los tallos basalmente...*J. effusus*
- 1' Hojas con láminas además de vainas.
  - 2 Flores. solitarias a lo largo del raquis, cada una abrazada por 2 bractéolas.
  - 3 Bráctea basal de la infl. extendida hasta  $<1/2$  de la longitud de la infl. (excepto plantas muy enanas); vainas sin aurículas; infls.  $>1/2$  la altura de la planta...*J. bufonius*
  - 3' Bráctea basal de la infl. extendida más allá de las últimas flores.; vainas con aurículas; infls.  $<1/6$  la altura de la planta...***J. ramboi***
- 2' Flores. agrupadas en cabezuelas, cada una con una sola bráctea.
  - 4 Hojas aplanadas, no septadas...*J. marginatus*
  - 4' Hojas cilíndricas, septadas transversalmente.
    - 5 Cápsula agudamente triangular en corte transversal, el ápice agudo; estambres normalmente 3...*J. acuminatus*
    - 5' Cápsula redondeadamente trígona en corte transversal, el ápice truncado o redondeado; estambres normalmente 6...*J. microcephalus*

#### **Juncus ramboi. Barros**

Tallos 10–180 cm. Hojas 7–20 × 0.1–1.5 cm, aplanadas, anguladas o cilíndricas; vainas con aurículas 0.5–1.5 mm. Infl. ca. 3–16 × 1–6 cm, abierta o ± congestionada, las ramitas unilaterales, las flores. terminales solitarias. Cápsula 2.5–3.5 × 2–2.5 mm, elipsoide, apiculada, trígona o redondeada.

Las flores. solitarias en infls. ± unilaterales ayudan a distinguir ésta de las otras.



REINO :                Plantae  
FILO:                 MAGNOLIOPHYTA  
CLASE:                LILIOPSIDA  
ORDEN:                JUNCALES (2 FAMILIAS, 10 GENEROS, 397 ESPECIES)  
FAMILIA:              Juncaceae ( 8 generos, 396 especies)  
*Género:*             *Juncus (300 especies)*  
*ESPECIE:*           *ramboi.*  
*Nc. Juncus ramboi. Barros*

2. CONDICIONES AMBIENTALES REGISTRADAS EN EL LUGAR DE ORIGEN DE  
Juncus ramboi. RESERVA EL MALMO

**(fuente Estacion IDEAM Tunja)**

Posición geográfica

5° 34' de longitud Norte y 73° 22' de longitud Oeste

Altura

2795-3100 m.S.N.M.

Temperatura media anual

biotemperatura media entre 12° y 18°C-----13.1 °C

Precipitación media anual

730.1 m.m, lo que constituye un clima frío subhúmedo.

Humedad relativa media anual

78.7%

Evaporación

148,7 m.m

promedio anual de brillo solar

es de 1.948,9.

Velocidad del Viento. Según la rosa de los vientos dominan en el sentido del sur y del sureste. El valor promedio del recorrido es 31.761 Km;

Tensión de Vapor. El valor promedio anual de tensión de vapor es de 11,9 Mb, presentándose mínimo de 10.0 Mb y un máximo promedio anual de 13.4 Mb.

Punto de Rocío. Este parámetro presenta los siguientes promedios anuales:

Medio: 9.5 °C

Máximo: 11.3°C

Mínimo: 7.1°C

### 3. CONDICIONES FISICO QUIMICAS DEL SUELO IN SITU.

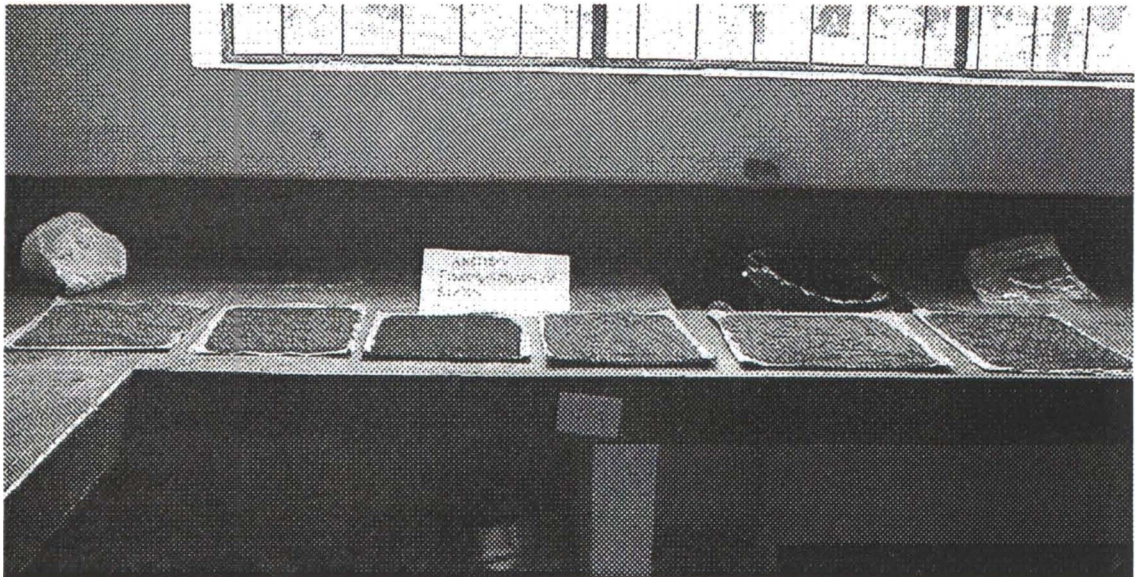


foto 3: Laboratorio de suelos. Análisis Granulométrico

Utilizando los métodos analíticos CALS.

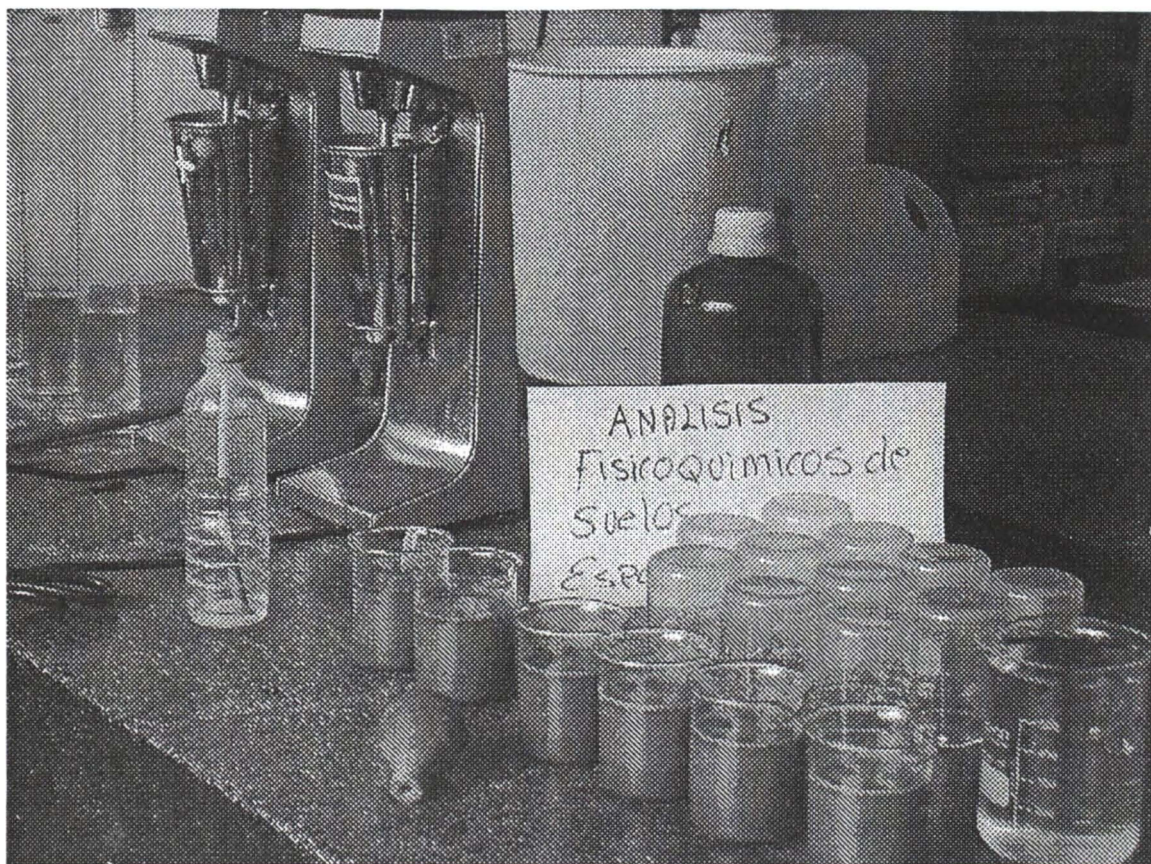


foto 4. análisis químico de suelos. Laboratorios UPTC

**TEXTURA: Franco arenoso- media**

|                   |           |
|-------------------|-----------|
| Ph:               | 4.5       |
| Materia organica: | 17.5      |
| Fosforo           | 26.4 ppm  |
| Al:               | 3.0 meq   |
| Ca:               | 15.9 meq  |
| Mg:               | 4.11 meq  |
| K:                | 4.95 meq  |
| Na:               | 0.36 meq  |
| Cl:               | 28.32 meq |
| Fe:               | 53.1 ppm  |
| Mn:               | 0.55 ppm  |
| Cu:               | 2.03 ppm  |

Zn: 1.11 ppm  
Al: 10.6 %  
Na: 1.27 %

Conductividad eléctrica: 0.17 ds/m

Basados en la comparación de tres análisis de suelos donde se halló la planta de esparto, se pudo determinar una divergencia respecto de las condiciones de desarrollo de la misma, sin embargo podemos acercarnos través de la observación a una condición aun no comprobada en cuanto hace referencia a requerimientos de suelos y fertilización de la siguiente forma: el esparto se da en condiciones de texturas medias ( franco arenosa, altos contenidos de materia orgánica, altos contenidos de fósforo, tolera el aluminio, requiere altos contenidos de calcio, magnesio y potasio, salinidad normal, alta capacidad de intercambio catiónico, contenidos de hierro entre (53.1 y 314 ppm), de igual forma bajos contenidos de manganeso, cobre y zinc.

De ahí se deriva la necesidad de más estudios sobre suelos donde se presente la planta, ya que las únicas condiciones similares de los suelos donde se presenta la planta hacen referencia a textura y pH ; en observación de campo se pueden ver condiciones de alta humedad (regimenes acuicos), suelos melánicos (oscuros) y baja mineralización de las fibras vegetales (fibríst) aunque indicando altos contenidos de materia orgánica, quizá asociados a esta y al hecho de ser plantas ubicadas en páramo. Donde se crean otro tipo de cuestionamientos respecto a la disponibilidad de los nutrientes como el fósforo, que en suelos andisoles típicos(característicos del cultivo) estan acomplejados con el humus , el aluminio y el fósforo haciéndolos no disponibles.

SUELOS con estructura granular a migaron, clase fina de moderada a debil. Consistencia en seco, en humedo friable, en mojado ligeramente plástica y no pegajosa, permeabilidad moderadamente rápida, retención de humedad buena.

Subsuelo franco arcilloso que se torna arcilloso a medida que se profundiza; de colores pardo grisáceo a oscuro y pardo oscuro. Estructura en bloques angulares a subangulares de grado moderado y clase media; consistencia firme.

El material parental lo constituyen arcillas; también se encuentran materiales de origen pleistocénico como conglomerados y materiales morrénicos. (Alcaldía Tunja)

#### 4. Resultados bioensayo Jardín Botánico

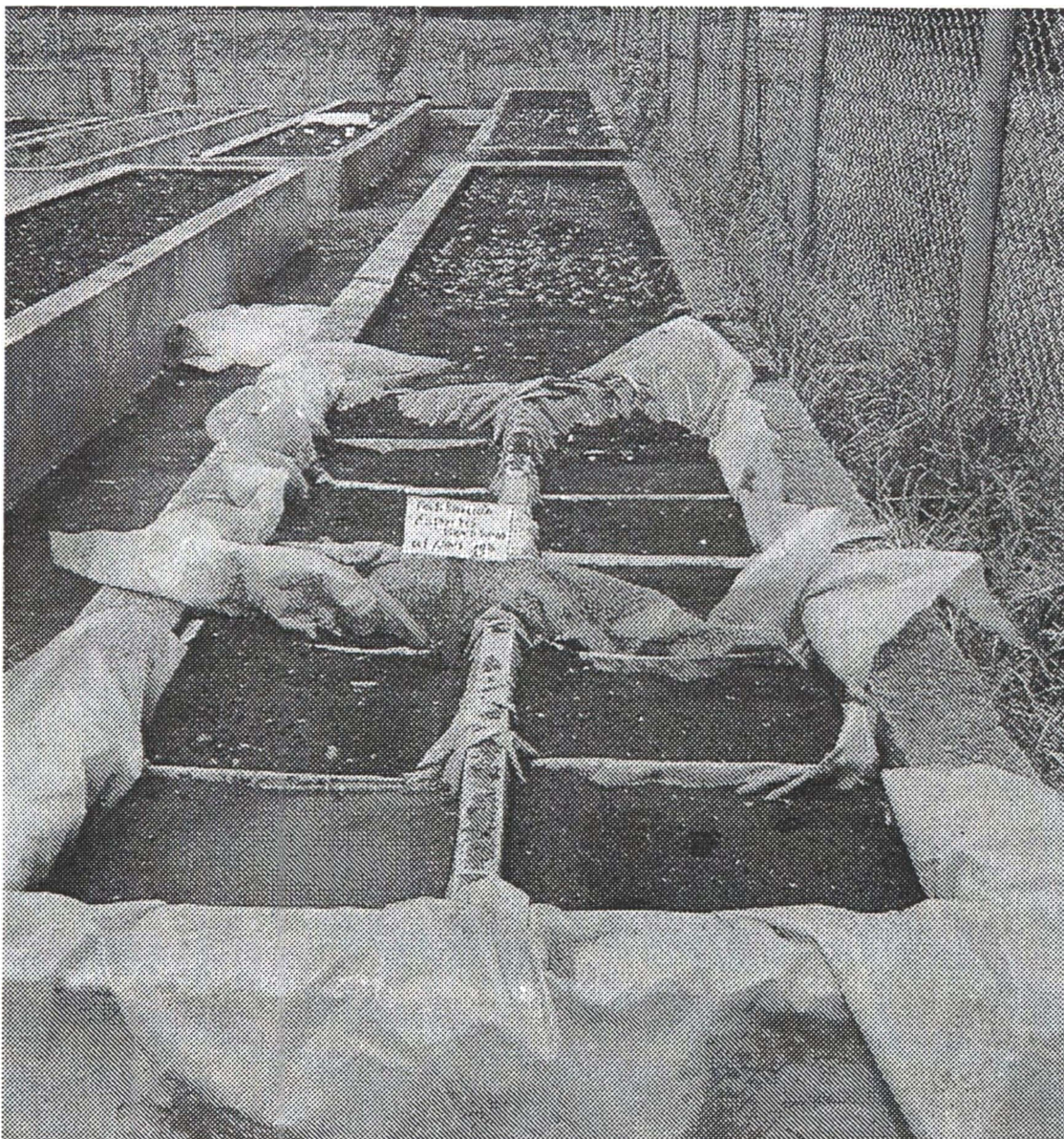


foto 5. Establecimiento de parcelas para estandarización de técnica de cultivo de **Juncus ramboi**.

## **MATERIALES Y METODOS**

10 Camas de 50 x 50 cm, profundidad de 10 cm,

Densidad de siembra: 5 plántulas por cama de 10 cm de altura

10 semillas por cama

Semillas seleccionadas de acuerdo a su tamaño, color, forma

En tres camas se utilizaron plántulas con diferentes fertilizantes químicos y una con gallinaza; en 4 camas se utilizó semilla, extraída de la parcela in situ y tratadas con los mismos elementos que para plántulas.

2 camas como testigo.

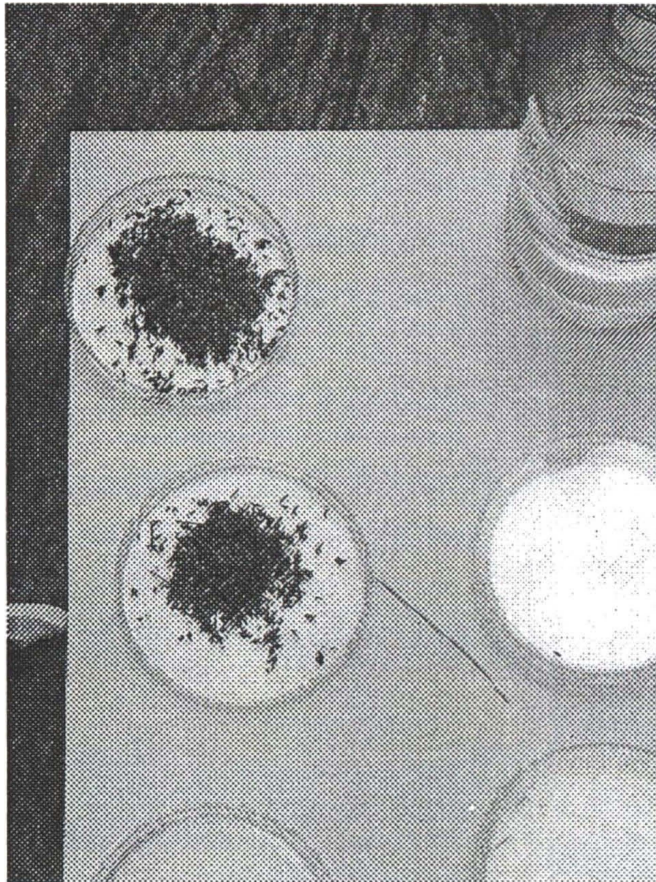


FOTO 6: Selección de semillas.

## **RESULTADOS:**

Para semillas llevan 2 meses de sembradas y aún no hay emergencia, se sacaron 10 semillas al azar, encontrándose 6 que ya han roto la testa, empezando a

diferenciarse la plùmula y la radícula. En la cama testigo para semilla se tomaron 5 de las cuales 2 presentan las mismas condiciones que las tratadas con quimicos.

Para plántulas el crecimiento fue mayor en platulas tratadas con gallinaza y cargyl.

Asi:

| <b>Días después de marcadas</b> | <b>Longitud cm Promedio. cargyl y gallinaza</b> | <b>Días después de marcadas</b> | <b>Longitud cm Promedio</b> |
|---------------------------------|---|---------------------------------|-----------------------------|
| 8                               | 2.75  | 28                              | 19.3                        |
| 14                              | 12.721  | 35                              | 25.5                        |
| 21                              | 15.4  | 42                              | 32.5                        |

NOTA:

De acuerdo al crecimiento de estas plantas se tiene que crecen en promedio 12 cm en 15 días, al mes de sembrada aparece la primera floración, la cual se mantiene en la planta.

Algunas plantas emergieron a los 8 días del rizoma sembrado y alcanzaron 12 cm a los 10 días, como lo muestra la figura 8 con aparición de una primera floración.



foto 7: crecimiento de la planta en condiciones ex situ.

12 cm y aparición de la inflorescencia



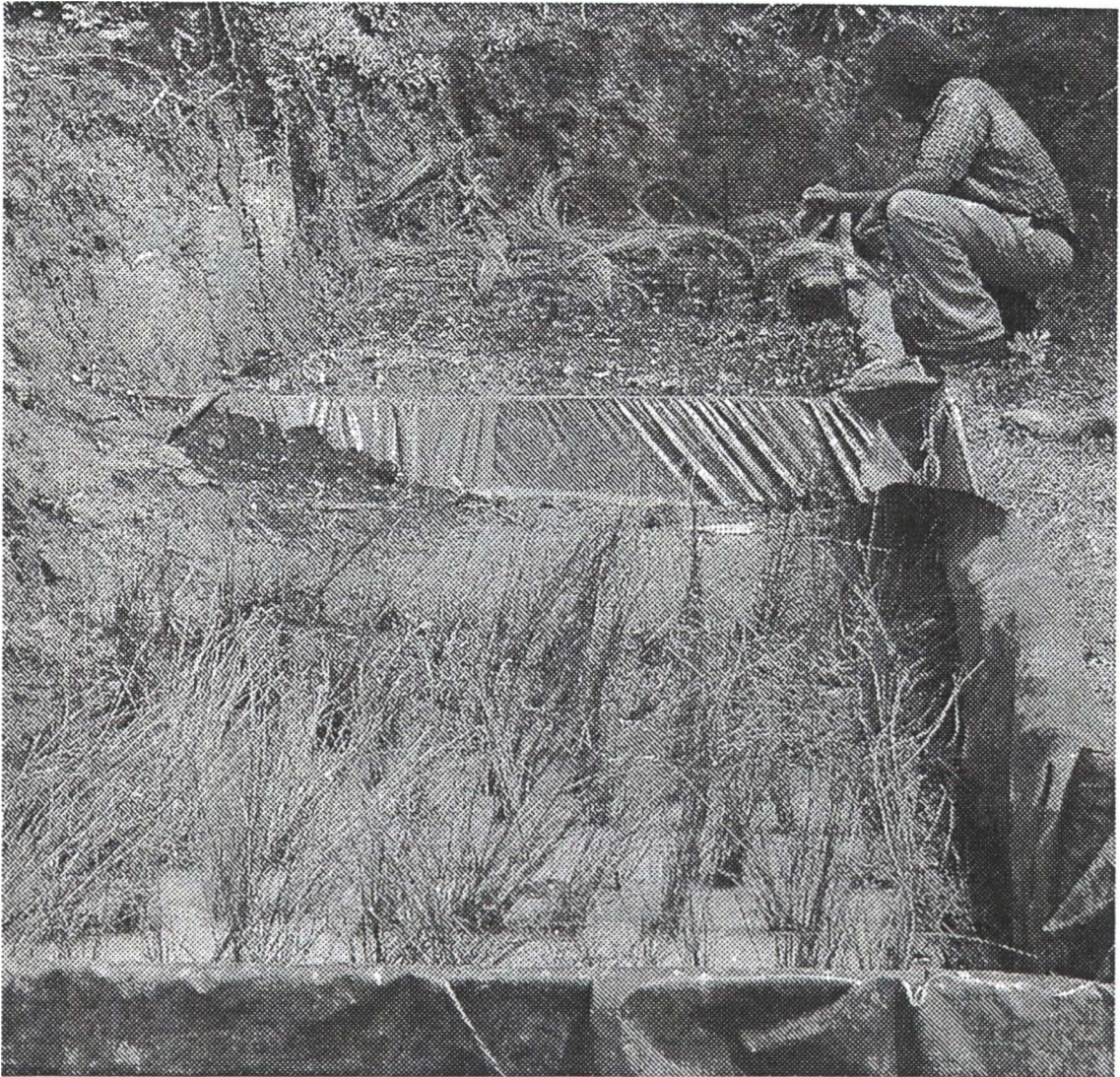


foto 8. Establecimiento de plantas en condiciones ex situ. Jardín Botánico de Boyaca.

## **5. ESTUDIO DESCRIPTIVO USANDO MUESTRAS ALEATORIAS SIMPLES**

Para establecer el tamaño de la muestra se escogió una prueba piloto que consistió en la recolección de 10 plantas de manera aleatoria en el sitio de estudio se encontró un promedio de 35 semillas por planta con un mínimo de 30 y un máximo de 40, la variancia 27.4. estos datos obtenidos se tomaron como estadígrafos y se procedió a calcular el tamaño de la muestra para poblaciones infinitas en estudios descriptivos. El tamaño muestral fue calculado de acuerdo a la siguiente ficha técnica:

|                        |            |
|------------------------|------------|
| TAMAÑO DE LA POBLACIÓN | 99,999,999 |
| PREVALENCIA ESPERADA   | 40.00%     |
| ERROR                  | +/- 10%    |
| NIVEL DE CONFIANZA     | 95%        |
| PODER                  | 95%        |
| MUESTRA SIN CORREGIR   | 91         |
| AJUSTE DE MUESTRA      | 10%        |
| MUESTRA CORREGIDA      | 100        |

Se escogió un nivel de confianza de 95% y se le aplicó un factor de corrección del 10% por pérdida de semillas en cada planta en el momento de la recolección evitando un sesgo de observación y medición.

## 6. FENOLOGIA

Para analizar los aspectos de crecimiento, floración, fructificación, se marcaron plántulas in situ y se estableció un bioensayo en áreas del jardín Botánico de la UPTC, concluyendo:

MUESTRA: 50 plántulas marcadas de una longitud de 10 cm en el JBB-UPTC

| <b>Días después de marcadas</b> | <b>Longitud cm Promedio</b> | <b>Días después de marcadas</b> | <b>Longitud cm Promedio</b> |
|---------------------------------|-----------------------------|---------------------------------|-----------------------------|
| 8                               | 5.75                        | 28                              | 20.3                        |
| 14                              | 12.721                      | 35                              | 25                          |
| 21                              | 15.4                        | 42                              | 31                          |

De acuerdo a estos resultados y extrapolando los datos, al cabo de 7 meses tendríamos plantas de más de 150 cm de altura.

La floración se pudo observar a los 35 días, con el crecimiento promedio 35 cm.

## **7. RECOMENDACIONES**

- Es necesario establecer otro bioensayo tanto en condiciones in situ como ex situ, en un tiempo prudencial, con el fin de realizar las observaciones pertinentes en cuanto fenología.
- Dentro de los parámetros analizados para establecer parcelas se requiere incluir labores culturales desde la agricultura organica o biodinámica mitigando el impacto de uso de agroquimicos.
- De igual manera se hace necesario experimentar y adecuar otras condiciones de suelo, agua, temperatura y luz, con el fin de obtener resultados en cuanto a rendimiento, producción uniforme y viabilidad de semillas.
- Aunque el estudio descriptivo usando muestras aleatorias simples nos indica la alta viabilidad de semillas de fuentes semilleros, es necesario estandarizar técnicas en este aspecto.