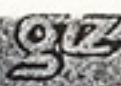


MINISTERIO DE AGRICULTURA  
INFOR  
CENFOR VIII - San Ramón

  
Misión Agroforestal  
Alemana

**PROYECTO PERUANO - ALEMAN**  
**DESARROLLO FORESTAL Y AGROFORESTAL EN SELVA CENTRAL**

*Producción de Plántulas de Cinco Especies  
Tropicales en Sustratos Modificados Físico  
y Bioquímicamente - (Selva Central - Satipo)*

**SAMUEL WALTER LIMAYLLA MONTALVO**

**Documento de Trabajo**

**SAN RAMON, 1986**

## A G R A D E C I M I E N T O

Al Ing. CAMARGO PALACIOS, J. Asesor de la presente tesis, por su ayuda desinteresada y cabal orientación.

Al Ing. ARIZAPANA, A. Pedro, por su valiosa colaboración en los trabajos de estadística.

Al Ing. HENNING FLACHSENBERG, Jefe de la Misión Agroforestal Alemana, Patrocinador de ésta tesis.

Al Dr. BOCKOR I., por sus consejos, estímulo y dirección en los trabajos de campo.

Al Bach. GAVINO SALAZAR, A. Por sus consejos, estímulo y apoyo en la culminación de trabajo.

Al Personal Técnico y Obrero que laboran en el Vivero Forestal de la Sub-sede en Satipo.

Y a todos aquellos que directa o indirectamente han contribuído a llevar a buen fin este trabajo.

## I N D I C E

### INTRODUCCION

### CAPITULO I

REVISION DE LITERATURA 1

ESPECIES EN EXPERIMENTACION 14

### CAPITULO II

MATERIALES Y METODOS 22

1. CARACTERISTICAS GENERALES DEL AREA DE ESTUDIO 22

1.1 Ubicación del Area 22

2. CARACTERISTICAS ECOLOGICAS DEL LUGAR DEL EXPERIMENTO 22

2.1 Suelo 22

2.2 Altitud 22

2.3 Latitud 22

2.4 Longitud 23

2.5 Precipitación 23

2.6 Temperatura 23

3. SUSTRATOS EMPLEADOS EN EL EXPERIMENTO 23

4. OBSERVACIONES CLIMATOLOGICAS 24

5. CARACTERISTICAS DEL CAMPO EXPERIMENTAL 28

5.1 Dimensión de las Camas 28

5.2 Dimensiones del Campo Experimental 28

6. DISEÑO EXPERIMENTAL	28
6.1 Claves para los Tratamientos en las Camas de Siembra Directa	29
6.1.1 Factores a estudiar	29
6.1.2 Tratamientos	29
7. MATERIALES Y EQUIPOS UTILIZADOS	30
7.1 Materiales de Campo	30
7.2 Materiales de Ensayo	31
7.3 Materiales de Laboratorio	31
8. EJECUCION DEL EXPERIMENTO	32
8.1 Recolección de Semillas	32
8.2 Métodos de Recolección	32
8.3 Fecha de Recolección	32
8.4 Método de Secado	33
8.5 Desinfección	33
8.6 Pureza	33
8.7 Ensayo de semillas	33
8.7.1 Determinación de la cantidad y número de semillas	33
8.7.2 Determinación de la Autenticidad	36
8.7.3 Determinación de la Siembra en el Galpón Acondicionado	36
8.8 Preparación de los Sustratos	37
8.9 Preparación de las Camas para la Siembra Directa	37

8.10 Embolsado de los sustratos	39
8.11 Desinfección de los sustratos	39
8.12 La Siembra Directa	40
9. LABORES CULTURALES	40
9.1 Riegos	40
9.2 Deshierbos	41
9.3 Sombras	41
<u>CAPITULO III</u>	
RESULTADOS	43
1. ANALISIS DE LOS SUSTRATOS DEL EXPERIMENTO	43
2. EVALUACION DE GERMINACION DE SEMILLAS EN CAJAS GERMINADORAS	45
3. EVALUACION DE SEMILLAS GERMINADAS EN LAS CAMAS DE SIEMBRA DIRECTA	48
4. EVALUACION DEL INCREMENTO DE ALTURA DE LAS PLANTULAS	58
5. EVALUACION DE LA MORTANDAD DE PLANTULAS TRANSFORMADOS A PORCENTAJES (%)	68
<u>CAPITULO IV</u>	
DISCUSIONES	
1. ANALISIS DE LOS SUSTRATOS DEL EXPERIMENTO	76
1.1 Análisis Mecánico	76
1.2 Análisis Químico	76
2. DE LA GERMINACION DE LAS SEMILLAS EN CAJAS GERMINADORAS	77
3. EVALUACION DEL NUMERO DE SEMILLAS GERMINADAS EN LAS BOLSAS (SIEMBRA DIRECTA)	78
3.1 <u>Aspidosperma macrocarpon</u>	78
3.2 <u>Junglans neotropica</u>	78

3.3 <u>Ocotea sp</u>	78
3.4 <u>Anciba membranacea</u>	79
3.5 <u>Jacaranda copaia</u>	79
4. INCREMENTO DE ALTURA DE LAS PLANTULAS	80
4.1 <u>Aspidosperma macrocarpon</u>	80
4.2 <u>Junglans neotropica</u>	81
4.3 <u>Ocotea sp</u>	81
4.4 <u>Anciba membranacea</u>	81
4.5 <u>Jacaranda copaia</u>	82
5. MORTANDAD	82

#### CAPITULO V

CONCLUSIONES

#### CAPITULO VI

RECOMENDACIONES

RESUMEN

BIBLIOGRAFIA

ANEXOS

## INTRODUCCION

El desarrollo de nuestro país descansa en gran medida en el aprovechamiento racional de sus recursos naturales, uno de éstos lo constituye la masa forestal de la Ceja de Selva, dentro de la cual - encontramos las siguientes especies :

Aspidosperma macrocarpon, (Palo lagarto); Junglans neotropica (Nogal negro); Jacaranda copaia (Huamansamana); Ocotea sp (Roble amarillo); y Apeiba membranacea (Maquisapa ñaccha); las que se usan en construcciones, mueblería, ebanistería, enchapados, protección de cuencas, protección y enriquecimiento de suelos agrícolas-forestales. En la actualidad la Silvicultura de estas especies es muy poco conocida en la Selva Central (Satipo), por lo que el presente trabajo - trata de probar tres tipos de sustratos para ver el comportamiento de estas especies, en los primeros meses de vida como son : tierra más ceniza de aserrín común, tierra más ceniza de maleza quemada (Físicamente modificado); tierra más aserrín descompuesto (Bioquímica - mente modificado).

La elección de los sustratos se debe a que en la actualidad en la zona de la Selva Central se encuentran en grandes cantidades -

suficientes y continuamente, la preparación de éstos lo puede realizar cualquier técnico o Viverista forestal y en cualquier fecha del año.

La investigación se realizó en el Vivero Forestal de la Subsección de Satipo, Provincia de Satipo, Departamento de Junín, que pertenece al Proyecto Peruano Alemán "Reforestación en Selva Central" San Ramón.

#### OBJETIVOS

1. Determinar cuál de los sustratos físico y/o bioquímico permiten la producción de plántulas por Siembra Directa de las especies tropicales :

Aspidosperma macrocarpon

" Palo lagarto "

Junglans neotropica

" Nogal negro "

Ocotea sp

" Roble amarillo "

Apeiba membranacea

" Maquisapa ñaccha "

Jacaranda copaia

" Huamansamana "

2. Conocer los efectos de cada tratamiento sobre cada especie ensayada para la producción de plántulas de resistencia leñosa y de calidad.



## C A P I T U L O I

### REVISION DE LITERATURA

GALLOWAY, HARTMAN (15, 16), Reportan que las semillas de muchas especies vegetales pueden conservarse en un estado inactivo despues de recolectadas, sin más que mantenerlas secas y puede provocarse en ellas la germinación, si se les coloca en condiciones convenientes de humedad y temperatura. La suspensión del crecimiento, mientras la semilla se halla en un medio seco, no debe ser considerado como latencia sinó mas bien como una imposibilidad de crecer debido a la falta de un factor tan esencial en el desarrollo como es el agua. Aunque las semillas de muchas especies tienen una vida corta ésta suele contarse por años en la mayoría.

F.A.O (12), El tamaño y peso de las semillas también desempeñan un papel determinante en la viabilidad, por lo general las semillas ligeras muestran a menudo una débil energía germinativa de igual forma los procedentes de altitudes elevadas.

SALAVERRY (26), Indica que la germinación de las semillas está subordinado a una serie de factores consecuentemente no es un proceso de intimidad biológica, unos de naturaleza intrínscica, porque depende

de las propias semillas y otro de los factores externos, dependiendo del medio en el cual germinan las semillas.

CORDOVA (6), Las semillas ya formadas se recubren de cubiertas seminales de consistencia y naturaleza variable, que derivan del tegumento que van a asumir un papel preponderante en el letargo seminal y en la iniciación de la germinación. Las causas que provocan el letargo seminal son variadas, estando centradas en asincronías entre el desarrollo del embrión y endosperma, impermeabilidad de las cubiertas seminales y presencia de inhibidores, o sea de tipo físico o químico.

CUCULIZA, LEMCKERT (7, 21), Indican que las semillas en prueba antes de que pueda calcularse la cantidad que hay que sembrar en un área determinada, debe conocerse inicialmente la energía germinativa de cada lote, para poder calcular la cantidad de semillas por muestra puede ser de 100 a 500. Estas semillas se siembran para ver cuántas germinan, con este dato se calcula el porcentaje de germinación.

HARTMAN (16), Dice que el ensayo de semillas proporciona información para determinar la densidad de siembra, para tener una población de plántulas. Proporciona los datos necesarios acerca de las semillas destinadas a la repoblación, información útil tanto para el productor o comerciante en relación con el tratamiento y comercialización de las mismas, y el hacerlo está justificado, porque da a conocer la verdadera calidad de las semillas.

BONNER, FULLER (3, 14), El tamaño, peso y número de semillas. Estos elementos varían mucho para las diferentes especies de semillas de dimensiones grandes hasta las mínimas. Las semillas de determina-

## C A P I T U L O I

### REVISION DE LITERATURA

GALLOWAY, HARTMAN (15, 16), Reportan que las semillas de muchas especies vegetales pueden conservarse en un estado inactivo despues de recolectadas, sin más que mantenerlas secas y puede provocarse en ellas la germinación, si se les coloca en condiciones convenientes de humedad y temperatura. La suspensión del crecimiento, mientras la semilla se halla en un medio seco, no debe ser considerado como latencia sinó mas bien como una imposibilidad de crecer debido a la falta de un factor tan esencial en el desarrollo como es el agua. Aunque las semillas de muchas especies tienen una vida corta ésta suele contarse por años en la mayoría.

F.A.O (12), El tamaño y peso de las semillas también desempeñan un papel determinante en la viabilidad, por lo general las semillas ligeras muestran a menudo una débil energía germinativa de igual forma los procedentes de altitudes elevadas.

SALAVERRY (26), Indica que la germinación de las semillas está subordinado a una serie de factores consecuentemente no es un proceso de intimidad biológica, unos de naturaleza intríntrica, porque depende

das orquídeas, sauces, solo se mantienen viables durante unas pocas horas o unos pocos días, en tanto que las de muchas especies se conservan viables en condiciones apropiadas por años. En algunas especies de mayor tamaño, es por regla general una indicación de la mejor calidad que el de las semillas pequeñas, pero en otros casos esas condiciones no son determinantes.

F.A.O, THOMSON (12, 28), Señalan que las semillas obtenidas de los árboles padres, consideradas para la reproducción deben poseer las siguientes consideraciones generales : completa madurez (Fisiológicamente madura), Buena conformación (Completo desarrollo), Sanidad (Semillas perfectamente sanas, sin picaduras ni principios de descomposición) y Pureza de las semillas (Poder germinativo, bueno).

CUCULIZA, HELMS (7, 18), Indican que para conservar las semillas puede emplearse la refrigeración o simplemente bolsas de papel o frascos de vidrio y guardarlos en lugares ventilados y oscuros.

DONADIO, VIDAL (10, 31), La germinación es la función por la cual el embrión de las semillas para continuar su crecimiento y desarrollo pasa del estado de vida latente a la vida activa, originando una nueva planta.

HASTMAN, VIDAL (16, 31), Explican que la germinación es una serie completa de cambios bioquímicos y fisiológicos que implica la iniciación del crecimiento y movilización de alimentos por el embrión en crecimiento.

HELMS, HOLMAN (18, 19), Los procesos fisiológicos asociados con la germinación está determinado por los siguientes factores :

1. Se produce absorción de agua principalmente por imbibición.
2. Comienza el alargamiento y división de células
3. Se activan las enzimas.
4. Los carbohidratos insolubles, el almidón, lípidos y las proteínas se hidrolizan para dar origen a sustancias químicas solubles en agua que se traslocan del endospermo al embrión.
5. Las tasas de respiración aumentan rápidamente y la energía liberada se usa para el crecimiento y el desprendimiento de calor.
6. Tiene lugar a un incremento en la elongación y divisiones celulares.
7. Se produce una rápida pérdida de peso.
8. Comienza la diferenciación de las células para dar origen a los distintos tejidos y estructuras de la planta.
9. La germinación está esencialmente compuesta, cuando las plántulas cuentan con suficiente superficie fotosintética para satisfacer sus propias necesidades de carbohidratos.

DONADIO, HELMS y HOLMAN (10, 18, 19), Reportan que cuando las semillas no responden con rapidez ante la exposición a condiciones ambientales favorables se dice que está en estado de latencia, son varios los factores que ocasionan la latencia :

1. El embrión puede estar fisiológicamente inmaduro y necesite de un período de estratificación antes de germinar.
2. Las semillas cuentan con una cubierta impermeable al oxígeno o al agua generalmente a los dos, también es común la latencia debido a la cubierta impermeable.

3. La cubierta de la semilla puede resultar demasiado fuerte, como para que el embrión en desarrollo la pueda romper, esta de latencia es rara.
4. Las semillas se desprenden del árbol antes de que el embrión madure.

El grado de latencia varía según las especies y los lotes de semillas, éste fenómeno es una característica común en plantas leñosas.

BONNER, FULLER y HARTMAN (3, 14, 16), Mencionan que se debe de hacer una distinción entre latencia interna de la semilla y quiescencia, que es un período de letargo producido por condiciones externas desfavorables para la germinación. La causa de latencia de las semillas en distintas especies de plantas son diversas, con frecuencia complejas, y no se han aclarado hasta el momento por completo. Algunas cubiertas de semillas son gruesas e impermeables al agua o al oxígeno. En semejantes semillas la germinación no puede tener lugar hasta tanto que las cubiertas hayan sido hendidas o hechas permeables por fuerzas naturales, tales como : acción bacteriana, congelación y deshielo, o mediante un rasgado artificial de las cubiertas. En algunas especies de plantas, las semillas contienen compuestos inhibidores solubles en agua que impiden la germinación , únicamente después de haber sido lixiviados puede ser superados.

CHAPMAN (8), Indica que algunas semillas pueden sembrarse en cuanto se recojan del árbol padre, otras pasan por una etapa de latencia durante el cual el embrión completa su desarrollo. Es frecuente

utilizar un tratamiento previo para acelerar la germinación o para que ésta sea más uniforme.

A. I. D., CUCULIZA (1, 7), Reportan que las pruebas de germinación pueden hacerse de diversas maneras, el método más conveniente consiste en determinar, cuántas semillas germinarán durante un determinado período en el invernadero o en el laboratorio. El medio germinador puede ser arena ácida, turba en bandejas o papel absorbente en germinadores especiales.

SECRETARIA DO ESTADO AGRICULTURE (27), Señala que la proporción real de semillas en germinación que producen plántulas vivas en el momento de la separación del medio edáfico es el porcentaje de supervivencia.

BONNER (3), Indica que los germinadores son aparatos donde se ensayan el poder germinativo de las semillas, aquel puede ser de 40 a 90, dependen de la especie, la edad y la madurez de la simiente.

PADILLA (24), Dice que el suelo del vivero no siempre reúne las características que exigen las semillas para germinar y superar la fase de crecimiento primario. Dicho de otra manera, el sustrato debe permitir en general una buena germinación y un buen desarrollo de las plantas pequeñas y tiernas.

Un buen sustrato debe reunir las siguientes características

1. Buena aircación.
2. Contacto entre la semilla y el sustrato.
3. Poca resistencia mecánica.
4. Capacidad de infiltración.

5. poca o nula cantidad de estructuras reproductivas de agentes patógenos, teniendo en cuentas estas características deseables se puede escoger : Arena, turba, perlita, musgo, tierra suelta o preparar mezclas.

GALLOWAY (15), Indica que una mezcla de 50% de tierra ácida, 30 por ciento de tierra corriente y 20% de arena fina da buenos resultados.

En Colombia una mezcla de 60% de tierra negra ácida, 40% de arena fina también ha sido satisfactoria. No es recomendable un alto porcentaje de tierra arcillosa.

MOLISH, RUSSELL (23, 25), Reportan que el pH es un factor de importancia general en el desarrollo de las plantas, cuando el pH es 4 ó ligeramente inferior, y cuando se eleva a 9 ó por encima de este valor, porque la zona de 4 a 9 es la más conveniente para el desarrollo de la mayor parte de las plantas, los suelos únicamente pueden tener pH superiores a 8.4, si contienen cantidades apreciables de sodio cambiabile.

MOLISH, FLINTA (23, 13), Recomendán que el contenido de carbonato de calcio y magnesio debe ser no menor del equivalente del 45% de óxido de calcio. La materia orgánica no es esencial para el crecimiento de la planta, pero es muy deseable; el fósforo se fija hacia pH mayores de 7, tiene que estar en pH neutro para que sea elemento soluble.

BULLON (\*) Menciona que la textura media franco arenoso favora-

---

(\*) BULLON AMES, J. : Comunicación personal



vorable para el desarrollo de la agricultura y para viveros, pH de 6.1 a 7.1 de ligeramente ácido a neutro, adecuado para la disponibilidad de elementos mayores N P K, Ca y Mg moderadamente deficiente en Fe, Zn Cu, Mn.

RUSSELL (25), Indica que los abonos verdes cuando se utilizan adecuadamente pueden incrementar el humus o las reservas de nitrógeno utilizable del suelo, pero raramente suelen tener ambos efectos al mismo tiempo.

FLINTA (13), Menciona que el abono verde, el estiércol y el compost son mejoradores químicos y físicos corrientes, muchas especies especialmente leguminosas se emplean como abono verde para viveros; el compost se puede preparar mezclando estiércol con paja u otros residuos vegetales sobrantes de limpiezas, apilándolos y revolviendolo con frecuencia para provocar su descomposición.

DONAHUE, FLINTA (11, 13), Dicen que cualquier material orgánico puede estar en el abono, pero los hay buenos y no buenos. Los materiales que hacen un buen compost son :

1. Hojas de árboles que se descomponen rápidamente.
2. Recortes de leguminosas y césped de leguminosas
3. Desecho de jardines
4. Migajas de mesa
5. Estiércol
6. Sedimentos de aguas negras
7. Desperdicios sólidos (basura)

Las cenizas y los fertilizantes fosfóricos que tengan que agre-

garse a los suelos conviene incluirlos en las pajas de compost en capas alternas.

DONAHUE (11), Indica que los subproductos de la madera utilizados ampliamente como enmendaduras del suelo incluyen aserrín, astillas, corteza y fibra. Se utilizan en invernaderos, viveros, jardines, para flores y para vegetales y en áreas de suelos críticos tales como lugares de construcción donde se debe proteger la superficie. Cuando se utilizan subproductos de madera dura, cerca de 25 lb de nitrógeno por tonelada (12.5 Kg/tn métrica), deben ser añadidos para reducir los peligros de deficiencias en las plantas.

DONAHUE, FLINTA (11, 30), Reportan que algunos productos de madera fresca parecen ser tóxicos a algunas plantas, porque estimula el crecimiento de los hongos.

TOUMEY (30), Dice que se dispone de muchas clases de fertilizantes que pueden ser usados en los viveros, pero hay algunos llamados incompletos porque solamente aportan uno o dos elementos, hay en cambio otros llamados incompletos porque solamente suministran los tres elementos :

1. Fertilizantes de origen vegetal tales como : hojas, musgos, carbón vegetal y otros materiales iguales.
2. Fertilizantes de origen vegetal como : pastos y vegetación que generalmente se limpiaban de los viveros, pero que ahora se dejan mezclar con tierra buena.
3. Fertilizantes de origen animal : sangre desecada, guano, médula de

- huesos, residuos de grasas y productos similares.
4. Fertilizantes de origen mixto animal y vegetal tales como el abono completo, también los excrementos de animales de toda clase y la sangre caliente, mezclada con paja, aserrín u otros materiales similares.
  5. Fertilizantes de origen mineral : Nitroto de potasio, superfosfato de salitre, cenizas de madera dura, cenizas de postes, cal, yeso, greda y arena. Muchos de éstos son ricas en N P K. Los últimos - sin embargo son principalmente valiosas porque mejoran las condiciones físicas y ciertas tierras.

TOUNEY (30), Menciona que los fertilizantes de origen mineral son usados ventajosamente en lugares en las que no se disponen de abonos, pero también existen lugares en donde se necesita emplear abonos minerales para mejorar las condiciones físicas de sales. Los materiales más importantes son : Nitrato de potasio, la kainita, el salitre chileno, los superfosfatos, las cenizas de madera, los de pastos, la de cal, yeso, arena y greda. La kainita y las cenizas de madera son especialmente ricas en potasio, ambos pueden usarse para cumplir una falta de potasio debido a sucesivas plantaciones. Las cenizas de madera aún cuando generalmente sean muy útiles por su contenido de potasio, poseen considerable ácido fosfórico y sirven también de importante mejorador para las tierras arenosas.

GALLOWAY, PADILLA (15, 24), Recomiendan que antes de la siembra se debe inspeccionar la semilla para asegurarse que es de calidad uniforme y está libre de insectos y hongos. Hay varios factores a te

ner en cuenta antes de la siembra : el tamaño de las semillas, las características del epidermo y la orientación del embrión que sirven como indicadores de los requisitos de una buena germinación.

DEVLIN, GALLOWAY (9, 15), Recomiendan la razón de adoptar la siembra directa, por la posibilidad de repoblar más económicamente o por la dificultad de tener buenos resultados con otros métodos, la siembra directa se acerca más a la regeneración natural, teniendo sobre estas numerosas ventajas, posibilidad de seleccionar la semilla, pre-tratarlas y distribuirla uniformemente en el terreno en el momento más oportuno. Los mayores inconvenientes son la necesidad de mayor cantidad de semillas para un mismo número de plántulas logradas.

GALLOWAY, PADILLA (15, 24), Coinciden en señalar que en el caso de siembra directa, la primera etapa es hacer una prueba de germinación que tiene por objeto no quedar con muchas bolsas sin plántulas.

PADILLA (24), Señala que mediante la producción de plántones por el método de siembra directa producimos individuos con un sistema radicular que aventaja a los plántones producidos por repique, y lo que es más, se ganará por lo menos 2 meses en la producción de plántones, es decir que se gana tiempo y calidad de plántones.

GALLOWAY, LEMCKERT Y PADILLA (15, 21, 24), Señalan que la operación del embolsado de los sustratos deben de realizarse mediante una inspección continua. Es importante establecer normas de calidad y exigir que las bolsas sean llenadas completamente, pero sin compactar demasiado la tierra. Unos tres golpecitos con dos dedos y varias sacudidas rápidas sobre el suelo son suficientes para un buen embolsado.

LEMCKERT (21), Recomienda que las bolsas hay que mantenerlas verticalmente en las camas y no aplastarlas uno contra otros, no debe intentar ponerse una cantidad excesiva de bolsas en cada hilera.

PADILLA (24), Señala que el sustrato de las bolsas a sembrar deben de tener las siguientes características :

1. Buena textura
2. Buen poder retentivo de humedad
3. Buen contenido de materia orgánica
4. Riqueza nutricional elevada
5. Ph adecuado
6. Riqueza en hongos micorríticos
7. Ausencia de semillas de maleza
8. Que no tenga microorganismos patógenos causantes de enfermedades.

Si la tierra del vivero no reúne las características anotadas, se preparan mezclas a fin de obtener los sustratos que se acerque al ideal.

GALLOWAY, PADILLA (15, 24), Indica que la desinfección de los sustratos es con el objeto de prevenir el ataque de la chupadera fungosa, se debe tener como práctica de rutina la desinfección de las camas a sembrar utilizando productos como el : formol comercial (40%), - diluido de 5 a 10%, o sea aplicando una mezcla de 250 cc de formalina al 40% en 15 lts de agua para 3 m<sup>2</sup>, cubriendo bien el suelo con plástico durante unas 48 horas, luego quitar la cubierta, se puede sembrar la semilla cuando el olor de la formalina haya desaparecido, lo que - puede ocurrir a las 48 horas después de su aplicación.

GALLOWAY (15), Recomienda que si el porcentaje de germinación es menor del 80% no es aconsejable hacer la siembra directa sin un tratamiento previo de las semillas, después de la siembra hay que mantener - las mezclas del sustrato en bolsas húmedas, pero no saturadas, se debe de regar con cuidado para no desalojar las semillas.

ESPECIES EN EXPERIMENTACION

1. N.C. : Aspidosperma macrocarpon  
N.V. : Palo lagarto

Características .-

Reyno	Vegetal
División	Fanerógamas
Sub-división	Angiospermas
Clase	Dicotiledoneas
Sub-clase	Gamopétala
Familia	Apocynaceae
Orden	Contortales
N.C.	<u>Aspidosperma macrocarpon</u>
N.V.	Palo lagarto

Descripción Dendrológica

- Corteza : Fisurada, agrietada, presenta una coloración plomizo beige.
- Hojas : Caducifolias, en el momento de recolectar las semillas sin presencia de hojas.
- Copa : Semicircular
- Frutos : Cápsulas dehiscentes, forma de abanico de un color marrón, cuya fructificación es de Julio-Agosto, su maduración y recolección en Setiembre y la última quincena de Agosto.

Semillas : Aladas circulares, color blanco cremoso, promedio de semilla por cápsula 18 a 20 diámetro de las semillas con las alas de 5 a 8 cms, sin alas 3 a 4 cms.

Fuste : Semicónico, recto, con una altura aproximada de 45 mts.

Distribución Ecológica .-

Ubicación :     Altitud             760 m.s.n.m.  
                  Latitud             10° 50' L.S.  
                  Longitud            74° 50' L.O  
                  Temperatura media 24.6°C  
                  Lugar                Sub-sede de Pichanaki  
                  Suelo                Color rojizo  
                  Vegetación        Primario 30%, secundario 70%

Usos y Referencias .-

Presentan una producción aproximada por campaña de 80 kilos, presentando un peso del fruto verde total, el árbol del que se recogió las semillas pertenece al rodal semillero de la sub-sede de Pichanaki, de donde al desprenderse la cápsula del árbol segrega un latex lechoso, el diámetro aproximado de la cápsula es de 6 a 17 cms.

Se usa generalmente la madera para construcción y carpintería.

2. N.C.             : Junglans neotropica  
   N.V.             : Nogal negro

Características .-

Reyno                Vegetal  
División            Fanerógamas



Sub-división	Angiospermas
Clase	Dicotiledoneas
Sub-clase	Dialipétalas
Familia	Juglandaceae
Orden	Juglandales
N.C.	<u>Juglans neotropica</u>
N.V.	Nogal negro

Descripción Dendrológica .-

Corteza	Normal, no presenta grietas, pero sí fisuras profundas, corteza externa de un color marrón gris de 7 a 9mm de espesor.
Hojas	Imparipennadas con folíolos, hojas compuestas de forma abovada, lanceolada.
Copa	Alargada y ramificada.
Flores	Unisexuales, en espiga amentos.
Frutos	Drupaceas de forma casi esféricas, color marrón oscuro, con asperas, con arrugas profundas.
Semillas	Color marrón, conviene escalificarla.
Fuste	De forma semicónico recto, alcanza una altura aproximada de 85 metros y un DAP de 90 cms.

Distribución Ecológica .-

Ubicación :	Altitud	1,820 m.s.n.m.
	Latitud	10° 34' L.S.
	Longitud	75° 26' L.O

Lugar

Sub-sede de Oxapampa

Suelo

Bien drenado, sin erosión

Usos y Referencias .-

Las plantaciones se realizan entre Setiembre y Octubre, a una distancia de 5 x 5 metros. Cuando la planta alcanza una altura aproximada de 1 metro, puede prepararsele como pequeños plántones, deshojados, cortando las hojas y podando las raíces a 25 cms.

La semilla se puede usar como comestible ya que es apetecible, además las hojas se pueden usar para tomar como infusión debido a su sabor aromático, y la madera se usa en ebanistería para enchapados y muebelería.

3. N.C. : Ocotea sp

N.V. : Roble amarillo

Características .-

Reyno	Vegetal
División	Fanerógamas
Sub-división	Angiospermas
Clase	Dicotiledoneas
Sub-clase	Dailipétalas
Familia	Lauraceae
Orden	Ranales
N.C.	<u>Ocotea sp</u>
N.V.	Roble amarillo

### Descripción Dendrológica .-

Corteza	Externa es lisa de 6 a 8 mm, de espesor de color pardo claro.
Hojas	Simple alternas enteras, penninervadas.
Copa	Globosa con ramas alternas.
Flores	Inflorescencia en panícula, blanco cremoso.
Frutos	Baya ovoide, color morado.
Semillas	Ovoide, alargado en las puntas, color negro.
Fuste	Ligeramente retorcido, árbol grande de 38 mts de altura aproximada y un DAP de 80 cms.

### Distribución Ecológica.-

Ubicación :	Altitud	620 m.s.n.m.
	Latitud	11° 16' L.S.
	Longitud	76° 36' L.O
	Lugar	EE.EE. de la U.N.C.P. - Satipo.
	Suelo	Aluvial

### Usos y Referencias .-

La base del fuste presenta raíces tablares, se puede usar la madera en carpintería, mueblería y construcciones.

4. N.C.	:	<u>Apeiba membranacea</u>
N.V.	:	Maquisapa ñaccha

Características .-

Reyno	Vegetal
División	Fanerógamas
Sub-división	Angiospermas
Clase	Dicotiledóneas
Sub-clase	Dialipétalas
Familia	Tiliáceae
Orden	Malvales
N.C.	<u>Apeiba membranacea</u>
N.V.	Maquisapa ñaccha

Descripción Dendrológica .-

Corteza	Lisa, de un color marrón
Hojas	Simples alternas
Copas	Redonda, ramas ramificadas
Flores	Hermafroditas, actinomorfas, inflorescencia cimcos.
Frutos	Semejante a un erizo de mar, con espinas cortas y <u>du</u> ras.
Semillas	Forma de campana, parecido a la semilla de la uva , color marrón.
Fuste	De forma circular, con una altura aproximada de 30 mts y DAP de 75 cms.

Distribución Ecológica .-

Ubicación	:	Altitud	620 m.s.n.m.
		Latitud	11° 16' L.S.

Longitud	76° 36' L.O.
Lugar	EE.EE. de la U.N.C.P. - Satipo
Suelo	Aluvial, bien drenado

Usos y Referencias .-

Las fibras de la corteza es usada en ataduras y ligaduras, la madera se puede usar como madera aserrada.

5. N.C. : Jacaranda copaia  
 N.V. : Huamansamana

Características .-

Reyno	Vegetal
División	Fanerógamas
Sub-división	Angiospermas
Clase	Dicotiledoneas
Sub-clase	Gamopétalas
Familia	Bignoniáceas
Orden	Personatae
N.C.	<u>Jacaranda copaia</u>
N.V.	Huamansamana

Descripción Dendrológica .-

Corteza	Lisa, color marrón oscuro con manchas blancas.
Hojas	Compuestas, opuestas de color verde.
Copa	Forma alargada, cónica, de follaje verde oscuro
Flores	Dispuestas en panícula llacativas, color violeta.

Frutos           Bicapsular, cuando madura es de color castaño.  
Semillas        Aladas, circular dehiscente.  
Fuste           Recto, sección transversal cilíndrica, ramas secundarias dirigidas en forma oblicua con respecto al eje, 30 a 40 mts de altura, DAP 80 cms.

Distribución Ecológica .-

Ubicación :	Altitud	620 m.s.n.m.
	Latitud	11° 16' L.S.
	Longitud	76° 36' L.O
	Lugar	Distrito de Río negro
	Suelo	Aluvial

Usos y Referencias .-

La madera se usa para construcciones y mueblería..

#### 4. OBSERVACIONES CLIMATOLÓGICAS .-

Los datos que a continuación se menciona fueron proporcionados por la Estación Meteorológica de la Sub-sede de Pichanaki CENFOR-VIII, cuya ubicación es :

Altitud                    540 m.s.n.m.  
 Latitud                    10° 53' Latitud Sur  
 Longitud                    74° 55' Longitud Oeste

CUADRO Nº 2  
 OBSERVACIONES CLIMATOLÓGICAS

MESES	TEMPERATURA (°C)			HUMEDAD( % )			Preci- pita- ción (mm)	Evapo- ración Potenc. (mm)	
	Media Máx.	Media Min.	Abs. Media Max.	Absol Minim	Relat Media	Relat. Media Mínim.			
Enero	29.7	20.9	34.8	34.2	17.0	83	56	203.3	90.0
Febrero	29.6	21.3	24.4	33.8	20.0	84	53	209.2	86.6
Marzo	29.7	21.4	24.4	34.5	21.3	83	59	184.4	100.9
Abril	30.2	20.0	24.8	34.5	19.5	82	52	80.2	78.0
Mayo	29.8	19.8	24.0	33.0	17.5	80	50	27.6	90.3
Junio	30.6	19.6	24.2	33.6	17.5	79	49	73.0	81.1
Julio	31.2	18.8	24.2	34.0	17.0	78	48	8.0	99.5
Agosto	31.6	18.7	24.5	34.5	16.0	78	43	54.3	90.0
Setiembre	31.1	19.8	24.4	35.0	17.0	80	49	130.8	100.0
Octubre	31.1	20.9	25.4	34.8	18.0	77	49	120.0	100.0
Noviembre	29.9	22.1	25.5	34.2	20.0	82	58	209.5	90.0
Diciembre	30.3	21.4	25.1	34.1	20.0	82	55	200.0	90.0

2.4 Longitud

76° 36' Longitud Oeste

2.5 Precipitación

2,084.2 mm

2.6 Temperatura

Media 23.77 °C

Máxima 30.99 °C

Mínima 15.18 °C

3. SUSTRATOS EMPLEADOS EN EL EXPERIMENTO .-

Los cuatro sustratos empleados en el experimento para la siembra directa son los siguientes :

CUADRO Nº 1  
SUSTRATOS EMPLEADOS

Número de muestra Labor.	de muestra campo	Proporción	Conductividad eléctrica mmh/cm.
00421	1	3 : 1	0.4
00422	2	3 : 1	0.8
00423	3	3 : 1	7.0
00424	4	3 : 1	0.4

Observaciones :

- Campo Nº 1 Tierra más aserrín descompuesto
- Campo Nº 2 Tierra más ceniza de aserrín
- Campo Nº 3 Tierra más ceniza de maleza quemada
- Campo Nº 4 Tierra más arena (Testigo)



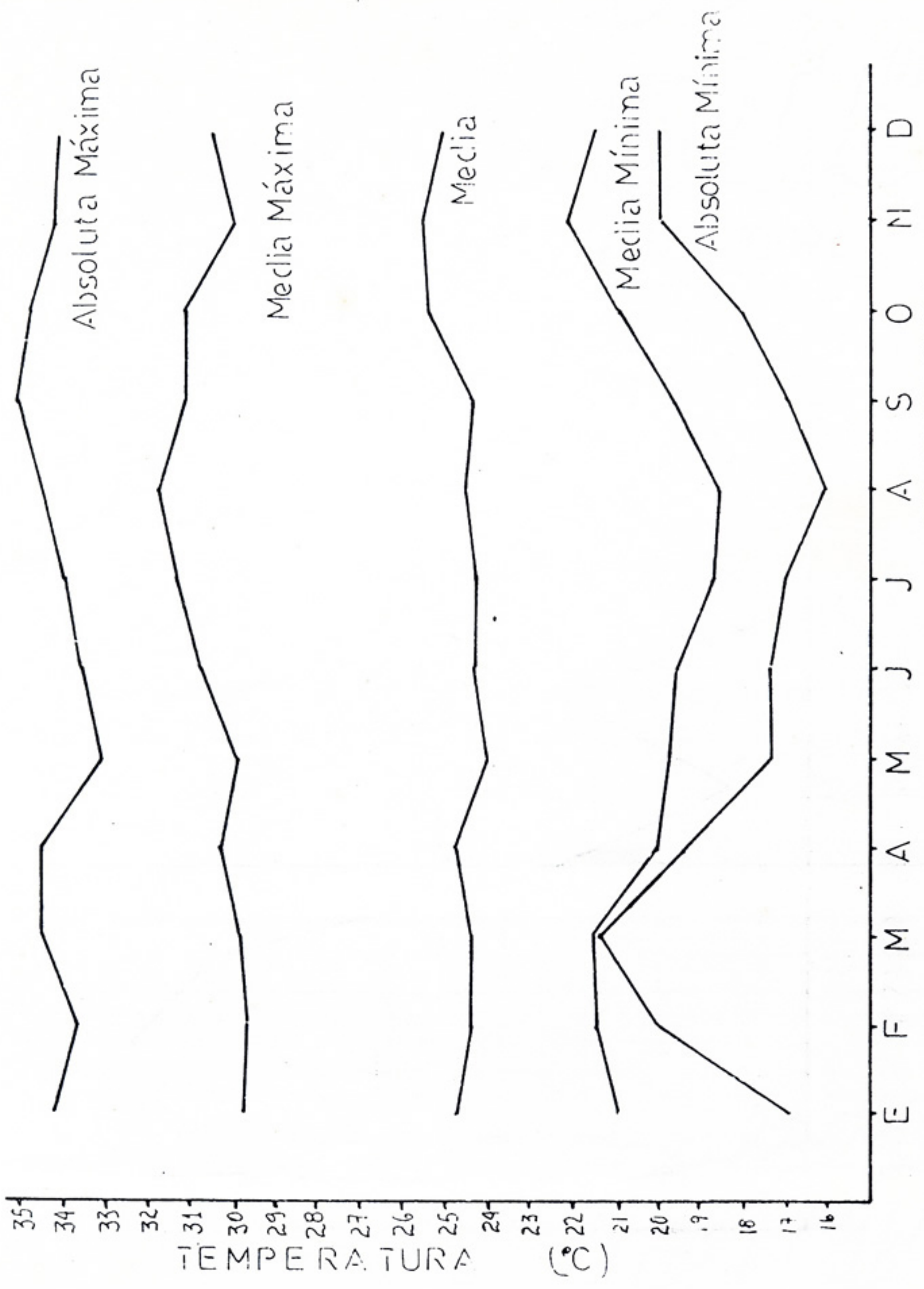


GRAFICO N°1: DATOS CLIMATICOS DE TEMPERATURA

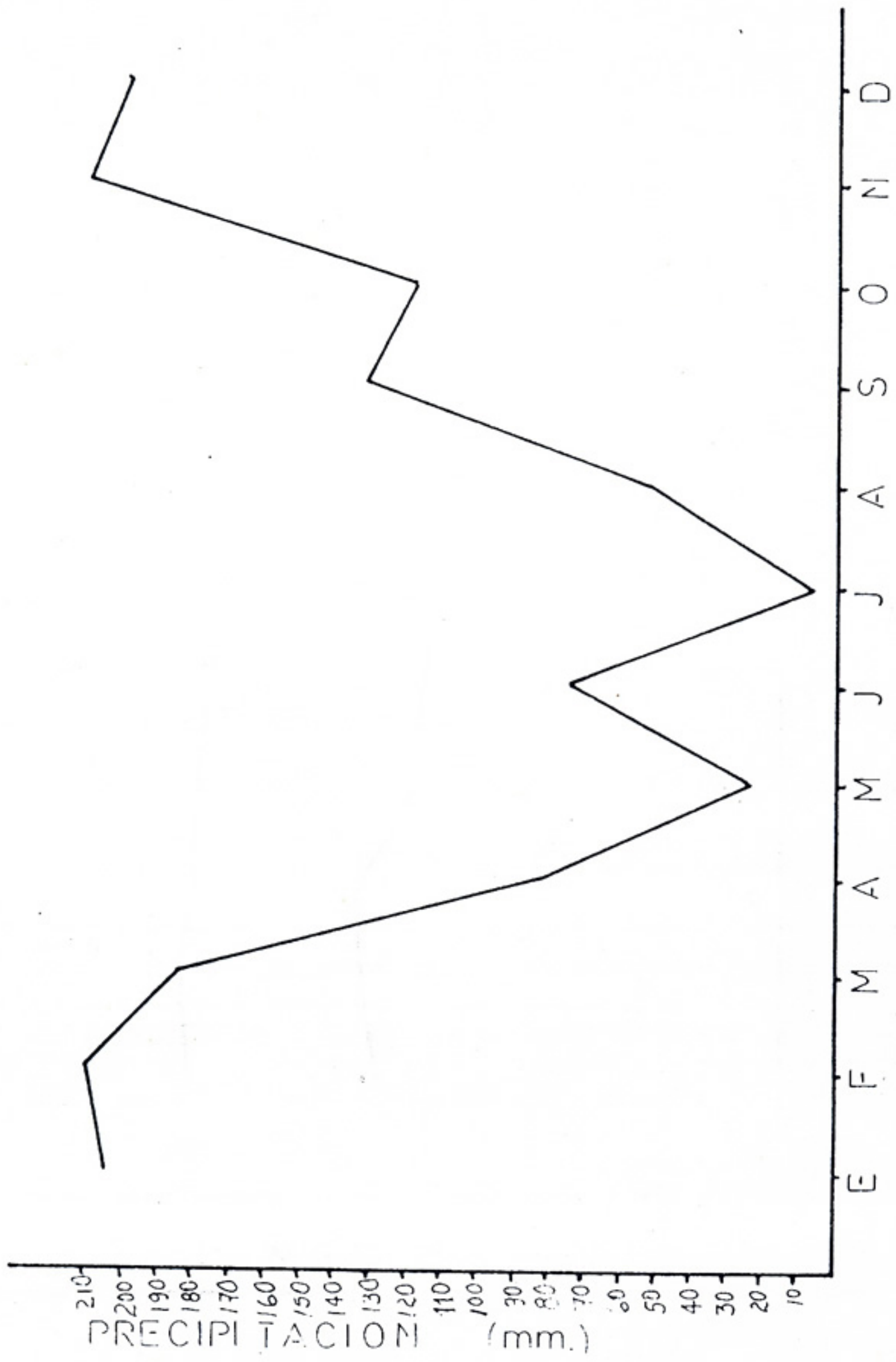


GRAFICO Nº 2: DATOS CLIMÁTICOS DE PRECIPITACION

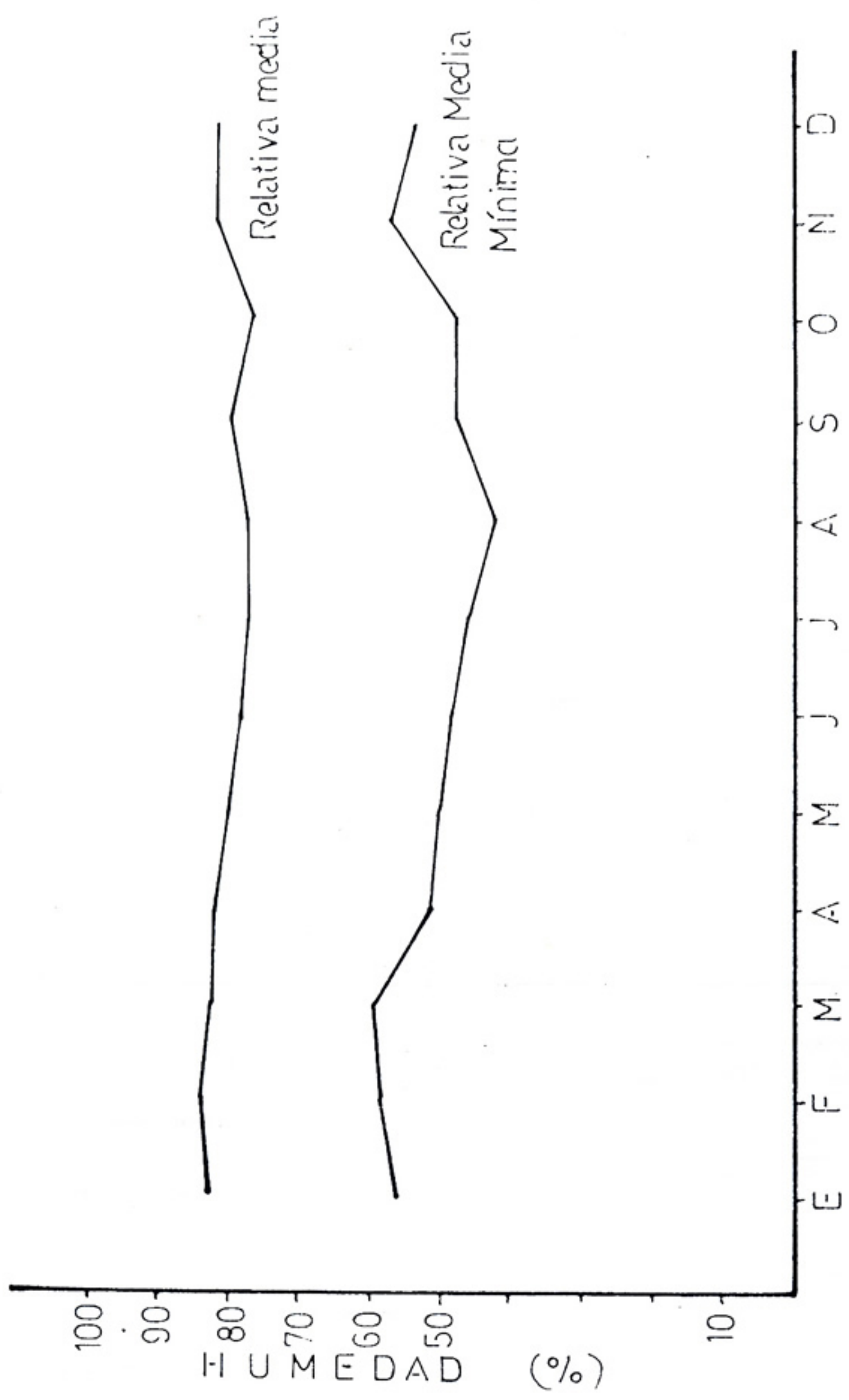


GRAFICO Nº 3 : DATOS CLIMATICOS DE LA HUMEDAD

5. CARACTERISTICAS DEL CAMPO EXPERIMENTAL .-

5.1 Dimensión de las Camas

12.00 m x 1.00 m.

Pendiente (0 a 2%)

5.2 Dimensiones del Campo Experimental

- a. Bloques De forma rectangular cuyas dimensiones son de : 2.40 m. x 0.50 m. distribuidas en cuatro (4) parcelas, ocupando un área de 0.25 m<sup>2</sup>.
- b. Parcelas Considerando 16 combinaciones para cada especie, en total 80 combinaciones por 5 especies, distribuidas al azar en cada bloque.
- c. Orientación Bloques ; de Norte a Sur  
Camas; de Nor-este a Sur-oeste

6. DISEÑO EXPERIMENTAL .-

El experimento se llevó a cabo según el modelo estadístico de bloques completamente al Azar, para cada especie, los parámetros a evaluar fueron el número de semillas germinadas y la altura de las plantas después de :

a. <u>Aspidosperma macrocarpon</u>	137 días
b. <u>Junglans neotropica</u>	68 días
c. <u>Ocotea sp</u>	210 días
d. <u>Apeiba membranacea</u>	149 días
e. <u>Jacaranda copaia</u>	179 días

Las características del Diseño Experimental fueron :

	Con 1 especie	Con 5 especies
Nº de Tratamientos	4	4
Nº de Repeticiones	4	4
Nº Total de Tratamientos	16	80
Nº Total de Parcelas	16	80
Nº Total de Parcelas por Block	4	20
Nº de Semillas por Tratamiento	30	150
Nº de Semillas por Block	120	600
Total de Semillas por Repetición	480	2400

#### 6.1 Claves para los Tratamientos en las Camas de Siembra Directa

##### 6.1.1 Factores a estudiar :

Semillas de cinco (5) especies que desarrollan en la Selva Central.

	<u>Clave</u>
A. <u>Aspidosperma macrocarpon</u>	"A"
B. <u>Junglans neotropica</u>	"B"
C. <u>Ocotea sp</u>	"C"
D. <u>Apeiba membranacea</u>	"D"
E. <u>Jacaranda copaia</u>	"E"

##### 6.1.2 Tratamientos :

- Sustratos Empleados : (Proporción 3 : 1)	"X"
A. Sustrato (Tierra más aserrín descompuesto)	X1
B. Sustrato (Tierra más ceniza de aserrín)	X2

- C. Sustrato (Tierra más ceniza de maleza) X3
- D. Sustrato (TESTIGO) (Tierra más arena) X4
- Repeticiones : 4 por tratamiento. La combinación experimental será :  
5 especies por 4 sustratos por 4 repeticiones igual a 80 combinaciones.

## 7. MATERIALES Y EQUIPOS UTILIZADOS .-

### 7.1 Materiales de Campo

- Regador de Aspersión, de 5 galones
- Palas y picos
- Rastrillo
- Zaranda, de forma rectangular de 1.30 m x 2.10 m.
- Wincha, de 30 metros
- Navaja
- Pintura negra : 1/8
- Regla graduada de 1 metro
- Brocha (1) Nº 10
- Listones de madera de 3.00 m x 0.12 m
- Mallas sintéticas de color verde de 12 m x 1.00 m
- Lápices azul y rojo
- Libreta de campo de 50 hojas
- Placas de latón de identificación (5) de 10 cm x 6 cm.
- Nivel y clavos
- Carretilla manuable
- Cordel de 50 metros

- Cámara fotográfica, marca Kodak de 135 mm
- Mezclas de sustratos

## 7.2 Materiales de Ensayo

- Semillas de :
  - a. Aspidosperma macrocarpon .- 30 semillas/parcela y 120 por block, 480 semillas por especie.
  - b. Junglans neotropica .- 30 semillas por parcela, 120 por block y 480 semillas por especie.
  - c. Ocotea sp .- 30 semillas por parcela, 120 por block y 480 semillas por especie.
  - d. Apeiba membranacea .- 30 semillas por parcela, 120 por block y 480 semillas por especie.
  - e. Jacaranda copaia .- 30 semillas por parcela, 120 por block y 480 semillas por especie.

- Formol comercial al 40% ( 4 lt)
- Arasan 75, 4 gr por Kg de semilla
- Bolsas de polietileno de color negro.

## 7.3 Materiales de Laboratorio

- Cajas germinadoras (25)
- Balanza comercial (1/10 de precisión)
- Alcohol comercial al 90% de concentración
- Arena desinfectada (1/4 m<sup>3</sup>)
- Agua destilada (10 lts).

## 8. EJECUCION DEL EXPERIMENTO .-

### 8.1 Recolección de Semillas

Las semillas botánicas de Junglans neotropica y Aspidosperma macrocarpon fueron proporcionados por el Banco de semillas de la Central de San Ramón, entidad perteneciente a la Misión Agroforestal Alemana; CENFOR VIII-San Ramón del Ministerio de Agricultura.

Las semillas de Ocotea sp, Apeiba membranacea, Jacaranda copaia fueron recolectadas de los rodales semilleros de la Estación Experimental de la UNCP-Satipo y del Distrito de Río Negro, cuya ubicación es :

Distrito	Satipo
Provincia	Satipo
Departamento	Junín

### 8.2 Métodos de Recolección

Todas las semillas que se recolectaron por el ejecutor del experimento con el apoyo de un matero especializado y un escalador que labora en el Vivero Forestal. Dicha recolección se realizó en forma manual por el escalador, el cual procedía a sacudir las ramas de los árboles semilleros provocando la caída de las mismas.

### 8.3 Fecha de Recolección

<u>Aspidosperma macrocarpon</u>	18 de Agosto de 1984
<u>Junglans neotropica</u>	05 de Abril de 1984
<u>Ocotea sp</u>	02 de Agosto de 1984
<u>Apeiba membranacea</u>	02 de Agosto de 1984
<u>Jacaranda copaia</u>	01 de Setiembre de 1984



Promedio :  $157.2/5 = 31.44$  gr en 20 semillas.

Aplicando la relación del porcentaje tenemos que en un kilo hay 636 semillas.

CUADRO Nº 4

SEMILLAS DE Junglans neotropica

Nº de muestra	Nº de semillas	Peso en gramos
1	10	345.7
2	10	346.0
3	10	345.6
4	10	345.6
5	10	345.4
Total	50	1,728.3

Pormedio :  $1,728.3/5 = 345.7$  grs en 10 semillas.

En un kilo hay 29 semillas.

CUADRO Nº 5

SEMILLAS DE Ocotea sp

Nº de muestra	Nº de semillas	Peso en gramos
1	15	21.3
2	15	21.4
3	15	21.4
4	15	21.5
5	15	21.3
Total	75	106.9

Promedio :  $106.9/5 = 21.38$  grs en 15 semillas. En un kilo hay 702 semillas.

CUADRO Nº 6  
SEMILLAS DE Apeiba membranacea

Nº de muestra	Nº de semillas	Peso en gramos
1	50	0.26
2	50	0.28
3	50	0.28
4	50	0.27
5	50	0.27
Total	250	1.36

Promedio :  $1.36/5 = 0.27$  grs en 50 semillas.

En un kilo hay 185,185.00 semillas.

CUADRO Nº 7  
SEMILLAS DE Jacaranda copaia

Nº de muestra	Nº de semillas	Peso en grs.
1	50	1.32
2	50	1.34
3	50	1.36
4	50	1.35
5	50	1.33
Total	250	6.70

Promedio :  $6.70/5 = 1.34$  grs en 50 semillas

En un kilo hay 37,313 semillas.

### 3.7.2 Determinación de la Autenticidad

Las muestras fueron hechas en la Universidad Nacional Mayor de San Marcos - Museo de Historia Natural "Javier Prado".

### 3.7.3 Determinación de la Siembra en el Galpón Acondicionado

Las siembras se realizaron en las siguientes fechas :

A. <u>Aspidosperma macrocarpon</u>	01 - 10 - 1984
B. <u>Junglans neotropica</u>	01 - 10 - 1984
C. <u>Ocotea sp</u>	01 - 10 - 1984
D. <u>Apeiba membranacea</u>	14 - 10 - 1984
E. <u>Jacaranda copaia</u>	14 - 10 - 1984

La siembra se realizó en 25 cajas germinadoras.

CUADRO Nº 8

#### NUMERO DE SEMILLAS POR CAJAS GERMINADORAS DE LAS ESPECIES EN ESTUDIO

Espece	Cantidad de semilla por caja	Cantidad de semilla en 5 cajas
Aspidosperma macrocarpon	20	100
Junglans neotropica	10	50
Ocotea sp	15	75
Apeiba membranacea	50	250
Jacaranda copaia	50	250

Cuatro repeticiones por cada block

Cinco bloques por cada especie

Los riegos se realizaban frecuentemente, cuando los sustratos contenien

do las semillas así lo requerían.

### 8.8 Preparación de los Sustratos

CUADRO Nº 9

#### TIPO DE SUSTRATOS

SUS TRAT. CLAVE	Pro- por- ción	TIERRA		ASERRIN DES COMPUESTO.		CENIZA DE ASERRIN		CENIZA DE MALEZA		ARENA	
		%	carre- tillas	%	carre- tillas	%	carre- tillas	%	carre- tillas	%	carre- tillas
X1	3:1	75	3	25	1	-	-	-	-	-	-
X2	3:1	75	3	-	-	25	1	-	-	-	-
X3	3:1	75	3	-	-	-	-	25	1	-	-
X4	3:1	75	3	-	-	-	-	-	-	25	1

X1 Tierra más aserrín descompuesto

X2 Tierra más ceniza de aserrín

X3 Tierra más ceniza de maleza

X4 TESTIGO (Tierra más arena)

### 8.9 Preparación de las Camas para la Siembra Directa

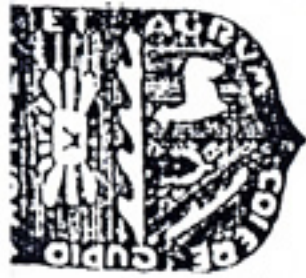
Las camas para la siembra directa, asignadas para esta etapa del experimento fueron limpiadas de toda maleza existente. Presentaron las siguientes dimensiones :

- a. 12 m x 1.00 m x 0.20 mm
- b. Pendiente de 0 a 2 %
- c. Caminos : 0.80 m
- d. Nº de camas : 0.2
- e. Volúmen de 02 camas : 2.40 m<sup>3</sup>

CUADRO Nº 10. CANTIDAD DE BOLSAS POR CADA SUSTRATO Y ESPECIE.

SUS	PALO LAGARTO		NOGAL NEGRO		ROBLE AMARILLO		MAQUISAPA ÑACCHA		HUAMANSAMANA			
	Par	Total	Par	Total	Par	Total	Par	Total	Par	Total		
TRA	Par	Total	Par	Total	Par	Total	Par	Total	Par	Total		
TO.	cela	cela	cela	cela	cela	cela	cela	cela	cela	cela		
X1	30	120	480	30	120	480	30	120	480	30	120	480
X2	30	120	480	30	120	480	30	120	480	30	120	480
X3	30	120	480	30	120	480	30	120	480	30	120	480
X4	30	120	480	30	120	480	30	120	480	30	120	480

Total de bolsas empleadas fueron de 2,400.



# UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA

"LA MOLINA"

FACULTAD DE AGRONOMIA - DPTO. SUELOS Y FERTILIZANTES

LABORATORIO DE ANALISIS

Telf. 35-2035 anexo 222. Apdo. 456 - La Molina. LIMA - PERU.

## ANALISIS DE SUELOS

Procedencia: .....  
 Departamento: JUNIN ..... Provincia: SATIPO ..... Distrito: SATIPO .....  
 ZONA: VIVERO FORESTAL ..... Solicitante: SAMUEL LIMAVILLA .....

Numero Muestra	Laboratorio	Campo *	CE mmh/cm	Analisis Mecanico			pH	CO <sub>3</sub> Ca o/o	MO o/o	N o/o	P ppm	K <sub>2</sub> O kg/ha	Cambiables me / 100 g.					
				Arena o/o	Limo o/o	Arcilla o/o							Textura	CIC	Ca**	Mg**	K*	N <sub>d</sub> *
00421		1	0.4	64	24	12	Fco. arenoso	7.1	0.48	4.8	25.5	889	18.6	15.81	1.64	0.78	0.37	
00422		2	0.8	60	32	8	Fco. arenoso	8.2	5.90	3.9	52.4	1170	14.2	8.81	2.29	2.60	0.50	
00423		3	7.0	60	30	10	Fco. arenoso	10.3	1.14	3.5	65.7	1521	19.6	13.89	3.31	1.6	0.80	
00424		4	0.4	62	20	10	Fco. arenoso	6.1		3.2	32.4	1170	16.0	13.74	1.46	0.40	0.40	

Muestras: Campo 1: Tierra con aserrín descompuesto, Campo 2: Tierra con ceniza de aserrín, Campo 3: Tierra con ceniza de maleza, Campo 4: Tierra con arena.

Samuel Limavilla

## MÉTODOS SEGUIDOS EN EL ANÁLISIS

1. Análisis Mecánico : Textura por el Método del Hidrómetro
2. Conductividad Eléctrica C.E. Lectura del extracto de saturación en la celda eléctrica.
3. pH: Método del potenciómetro, relación suelo agua 1:1
4. Calcareo total Método gaso volumétrico.
5. Materia Orgánica: método de Walkley y Black  
$$\text{o/o M.O} = \text{o/o C} \times 1.724.$$
6. Nitrógeno total: Método del micro Kjeldahl.
7. Fósforo: —P. Método de Olsen Modificado. Extractor Na HCO 0.5 M, pH 8.5.
8. Potasio, —K. Método de Peech, Extractor Acetato de Sodio pH 4.8
9. Capacidad de intercambio Catiónico. — Método del Acetato de Amonio 1 N. pH 7.0
10. Cationes Cambiables: Determinaciones en Extracto Amónico.  
Ca : Método del E.D.T.A.  
Mg : Método del Amarillo de Tiazol  
K : Fotómetro de llama.  
Na : Fotómetro de llama.
11. Acidez Cambiable : Método del KCl 1 N.

#### 8.10 Embolsado de los sustratos

Se usó bolsas de polietileno de color negro, cuyas dimensiones son :

- a. 18.5 cm x 13.5 cm x 2 mm
- b. Perforaciones : 6
- c. Diámetro de las perforaciones : 4 mm
- d. Distancia entre perforaciones : 4.3 cm
- e. Altura de la base a la perforación : 3 cm.

El llenado de los sustratos se realizó en forma manual, teniendo en cuenta que cada bolsa deben de estar bien apisonadas, no debiendo presentar espacios de aire, mediante la supervisión continua del ejecutante.

#### 8.11 Desinfección de los Sustratos

La desinfección de los sustratos se realizó al momento de estar llenas las bolsas con las proporciones respectivas, ubicadas en sus respectivas camas de repique, separadas convenientemente por parcelas y bloques, previamente demarcadas para su evaluación, se hizo uso del formol comercial al 40% rebajado al 2% de concentración en 15 lts de agua con 750 ml., de formol; luego se cubrió con plástico durante 48 horas evitando la volatización de gases por medio de un tapado hermético, 48 horas después se procedió a la siembra.

Antes de realizar la desinfección se humedecieron las bolsas con la finalidad de hacer más uniforme y completa la desinfección.



## 9.2 Deshierbos

Los deshierbos se realizaron con la finalidad de que las malezas no compitan con las plántulas por humedad, luz y nutrientes, para ello se utilizó paletitas especiales, tratando en lo posible de no remover las plántulas, esta actividad se realizó en tres oportunidades.

## 9.3 Sombras

Para la sombra se contruyó tinglados de 1.60 m de altura usando maderas, como postes y transversales, siendo cubiertas con mallas sintéticas que proporcionaban una sombra de 50% adecuada para el crecimiento de las plántulas.

## C A P I T U L O   I I I

### R E S U L T A D O S

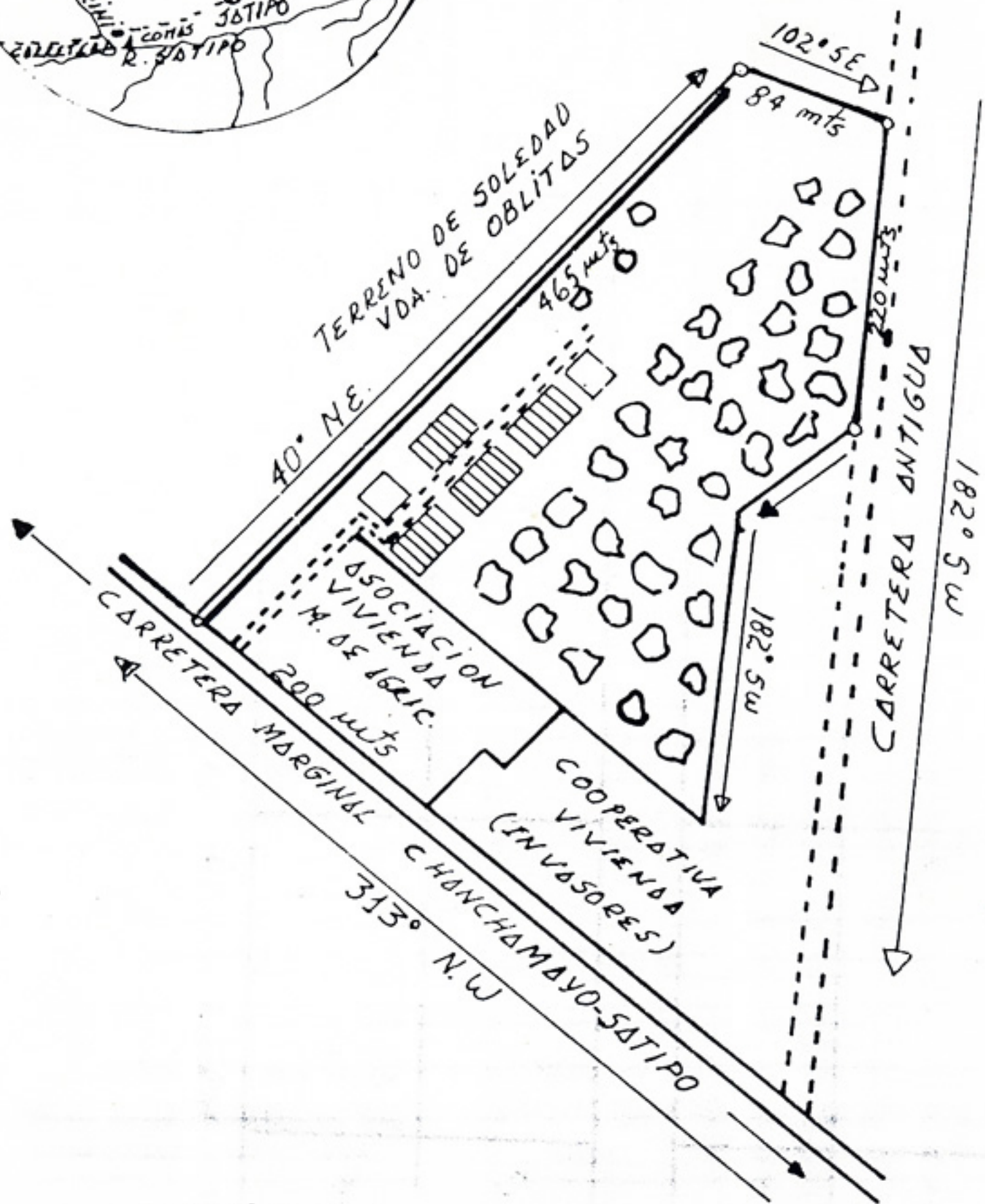
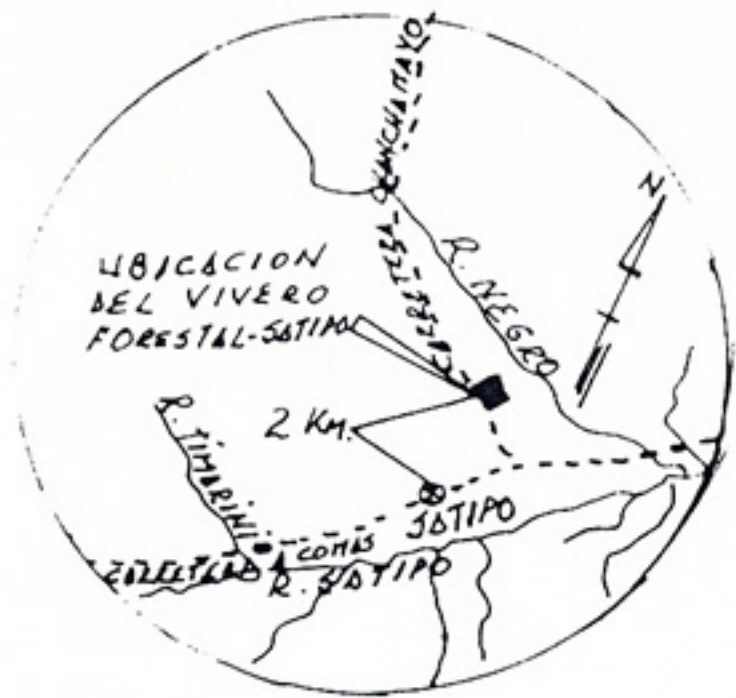
#### 1. ANALISIS DE LOS SUSTRATOS DEL EXPERIMENTO

Los dos análisis fueron realizados por el Departamento de Suelos y Fertilizantes en el Laboratorio de Análisis de la Facultad de Agronomía de la Universidad Nacional Agraria "La Molina".

#### CUADRO Nº 11

##### ANALISIS MECANICO

Muestra campo	Arena (%)	Limo (%)	Arcilla (%)	Textura	Método
1	64	24	12	Franco Arenoso	Hidrómetro
2	60	32	8	Franco Arenoso	Hidrómetro
3	60	30	10	Franco Arenoso	Hidrómetro
4	62	20	10	Franco Arenoso	Hidrómetro



LEYENDA

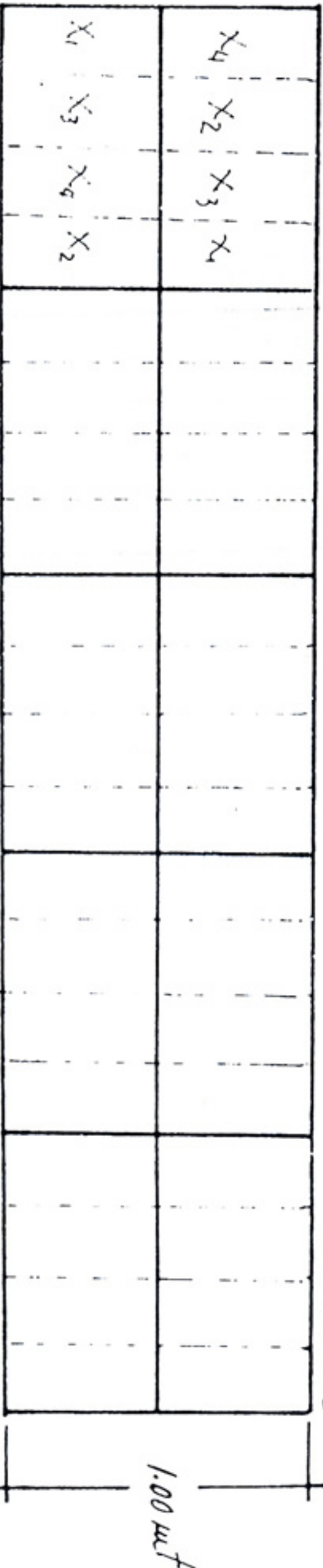
- CORRETERA ACCESO
- OFICINA
- GALPON
- COMBS (ALMACIGO Y REPIQUE)
- ACERQUIA
- ARBORETUM

CROQUIS DE UBICACION DEL VIVERO FORESTAL-SATIPO

CROQUIS DEL EXPERIMENTO

MARQUISADA    ROBLE ARRILLO    PALO LABRATO    NOGAL NEGRO    HUIDTANSAHANA

BLOCK I



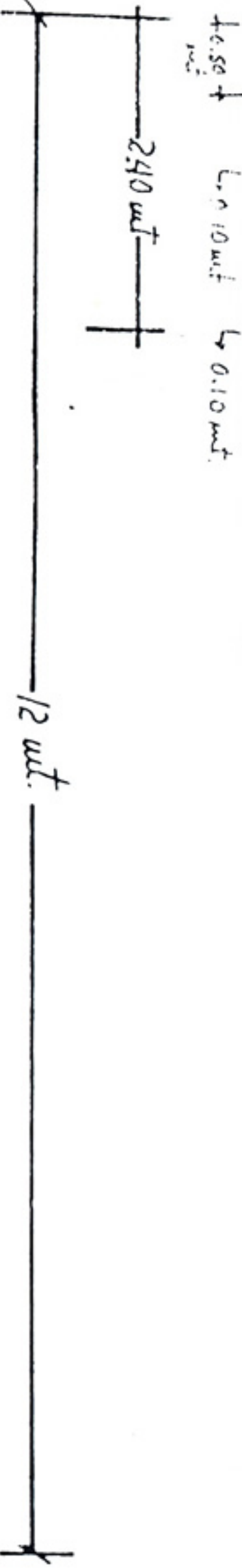
BLOCK II



BLOCK III



BLOCK IV



CUADRO Nº 12

ANALISIS QUIMICO

Cam No.	pH	CO <sub>3</sub> Ca %	M.O %	N %	P ppm	K <sub>2</sub> O Kg/Ha	Cambiabiles				
							CIC	Ca (me/100g)	Mg	K	Na
1	7.1	0.48	4.8	-	26.5	889	18.6	15.81	1.64	0.78	0.37
2	8.2	5.90	3.9	-	52.4	1170	14.2	8.81	2.29	2.60	0.50
3	10.3	1.14	3.5	-	65.7	1521	19.6	13.89	3.31	1.60	0.80
4	6.1	-	3.2	-	32.4	1170	16.0	13.74	1.46	1.40	0.40

Observaciones :

Campo 1 : Tierra más aserrín descompuesto

Campo 2 : Tierra más ceniza de aserrín

Campo 3 : Tierra más ceniza de maleza

Campo 4 : TESTIGO, Tierra más arena

2. EVALUACION DE GERMINACION DE SEMILLAS EN CAJAS GERMINADORAS

CUADRO Nº 13

EVALUACION DE GERMINACION DE LAS SEMILLAS DE Aspidosperma macrocarpon

Trat. Clave	Total Nº de sem. germ.	Promedio días germ.	Poder Germ.%	E. Germ.	V. Real (%)
A1	18	12	90	B	86.0
A2	17	11	85	B	84.6
A3	19	13	95	B	90.7
A4	18	12	90	B	86.0
A5	19	12	95	B	90.7
$\bar{x}$	18.2	12	91	B	87.6

El total de semillas empleadas para cada block es de 20 semillas.

CUADRO Nº 14

GERMINACION DE LAS SEMILLAS DE Junglans neotropica

Trat. Clave	Total Nº de sem.Ger.	Promedio días Germ.	Poder Ger. (%)	E.Germ.	V. Real (%)
B1	4	15	40	M	39.8
B2	5	15	50	M	49.8
B3	4	16	40	M	39.8
B4	4	16	40	M	39.8
B5	5	17	50	M	49.8
$\bar{x}$	4.4	15.8	44	M	43.8

Total de semillas empleadas por block : 10 semillas.

CUADRO Nº 15

GERMINACION DE LAS SEMILLAS DE Ocotea sp

Trat. Clave	Total de sem.Germ.	Promedio de días Germ.	Poder Germ. (%)	E. Germ.	V. Real (%)
C1	8	115	53.3	M	53.0
C2	8	125	53.3	M	53.0
C3	7	120	64.7	M	46.5
C4	9	130	60.0	M	59.7
C5	8	120	53.3	M	53.0
$\bar{x}$	8	122	56.9	M	53.0

Total de semillas empleadas por block : 15 semillas.

CUADRO Nº 16

GERMINACION DE LAS SEMILLAS DE : Arriba membranacea

Trat. Clave	Total Nº Sem.Germ.	Promedio de días de Ger.	Poder Germ. (%)	E. Germ.	V. Real (%)
D1	38	25	76.0	B	75.6
D2	38	25	76.0	B	75.6
D3	39	26	78.0	B	77.6
D4	40	26	80.0	B	79.6
D5	38	26	76.0	B	75.6
$\bar{x}$	38.6	25.6	77.2	B	76.8

Total de semillas empleadas por block : 50 semillas

CUADRO Nº 17

GERMINACION DE LAS SEMILLAS DE Jacaranda copaia

Trat. clave	Total Nº Sem.Germ.	Promedio de días de Ger.	Poder Germ. (%)	E. Germ.	V. Real (%)
E1	41	28	82.0	B	81.6
E2	42	28	84.0	B	83.6
E3	43	27	86.0	B	85.6
E4	41	29	82.0	B	81.6
E5	41	27	86.0	B	85.6
$\bar{x}$	41.6	27.8	84.0	B	83.6

Total de semillas por block : 50 semillas

3. EVALUACION DE SEMILLAS GERMINADAS EN LAS CAMAS DE SIEMBRA DIRECTA

CUADRO Nº 18

NUMERO DE SEMILLAS GERMINADAS DE Aspidosperma macrocarpon (Datos transformados a  $X + 1$ )

Trat.	Block				Sumatoria de Trat.
	I	II	III	IV	
X1	4.9	4.9	5.2	4.8	19.8
X2	4.4	4.6	4.5	4.1	17.6
X3	5.1	4.4	4.9	4.1	18.5
X4	4.5	5.6	5.4	4.5	20.0
	18.9	19.5	20.0	17.5	75.9

CUADRO Nº 19

ANALISIS DE VARIANZA

F. de V	G.L	S.C	C.M	Fc	Ft
Bloques	3	0.8768	0.2923	2.63	N.S
Trat.	3	0.9618	0.3206	2.88	N.S
Error	9	1.0008	0.1112		
Total	15	2.8394			



CUADRO Nº 20

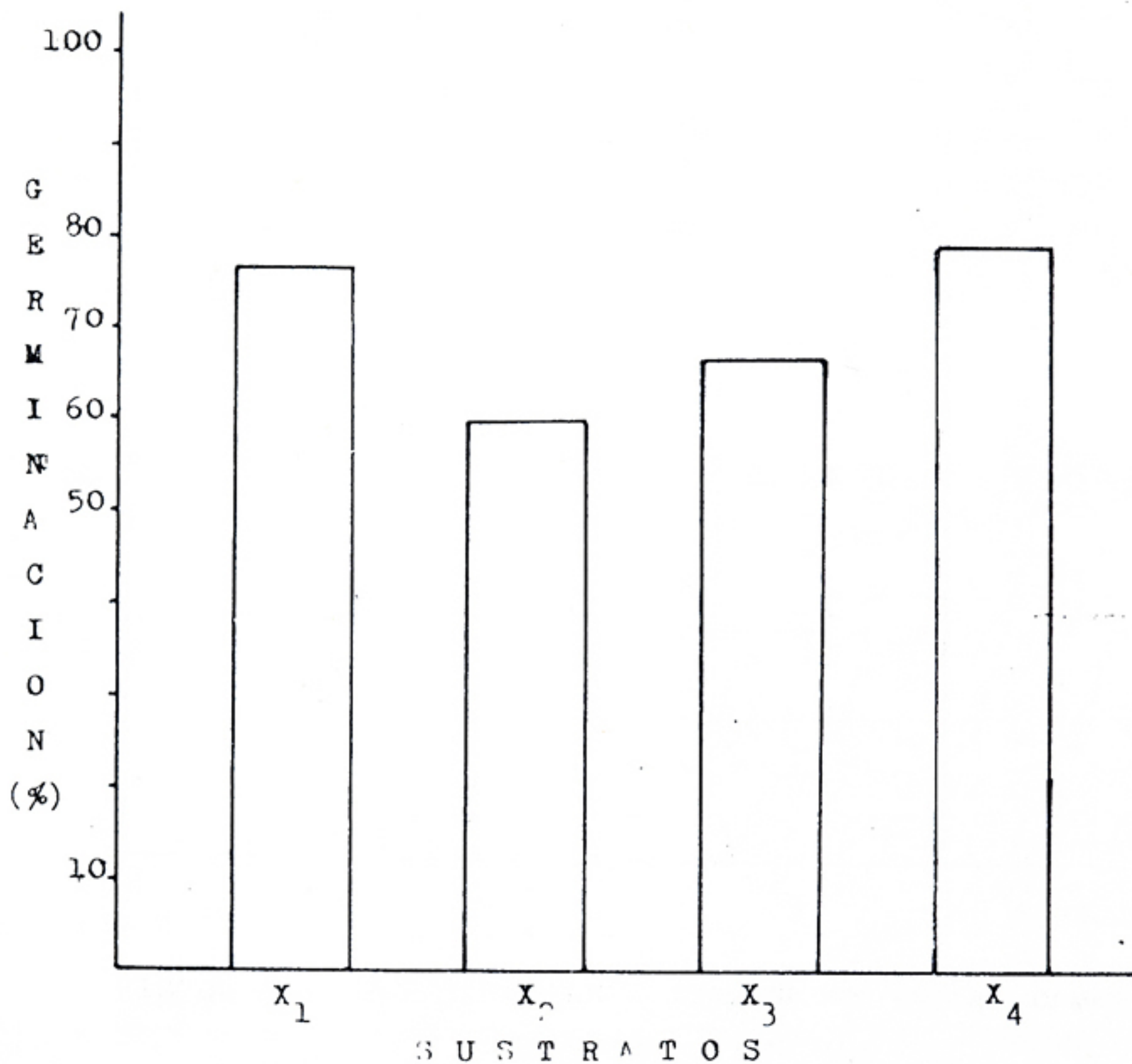
NUMERO DE SEMILLAS GERMINADAS DE Junglans neotropica (Datos transformados a  $X + 1$ )

Trat.	BLOCK				Sumatoria de Trat.
	I	II	III	IV	
X1	3.3	3.0	2.8	3.7	12.8
X2	3.9	3.5	2.4	3.2	13.0
X3	3.5	3.0	2.4	3.3	12.2
X4	3.9	3.2	3.6	3.6	14.3
	14.6	12.7	11.2	13.8	52.3

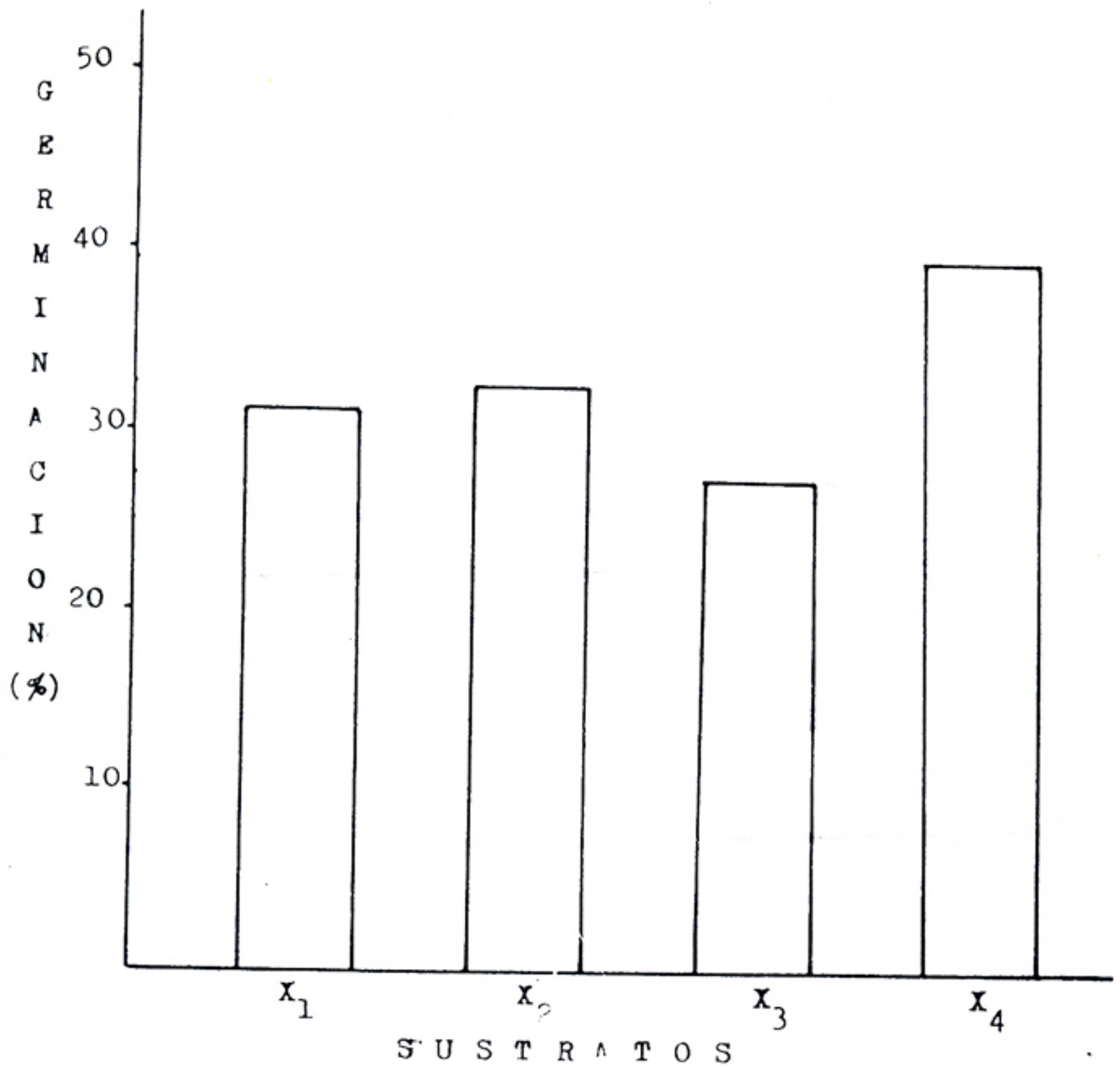
CUADRO Nº 21

ANALISIS DE VARIANZA

F. de V.	G.L	S.C	C.M	Fc	Ft
Bloques	3	1.6269	0.5423	4.977	N.S
Trat.	3	0.5869	0.1467	1.347	N.S
Error	9	0.9806	0.1089		
Total	15	3.1944			



HISTOGRAMA N° 1 : SEMILLAS GERMINADAS EN LAS CAMAS DE SIEMBRA TRANSFORMADOS A (%) DE: Aspidosperma macrocarpon.



HISTOGRAMA N° 2 : SEMILLAS GERMINADAS EN LAS CAMAS DE SIEMBRA TRANSFORMADOS A (%) DE: Junglans neotropica.

CUADRO N° 22

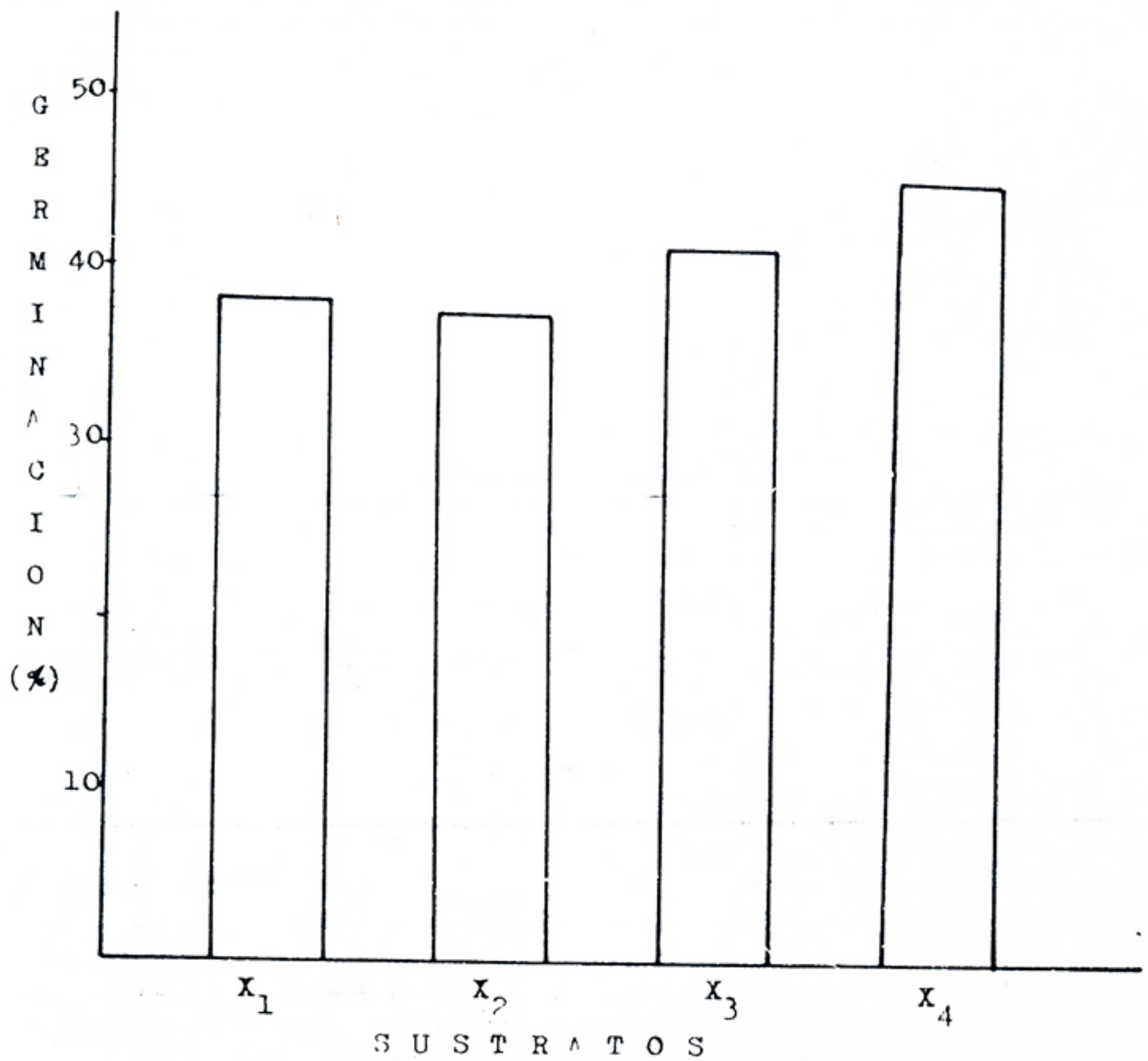
NUMERO DE SEMILLAS GERMINADAS DE Ocotea sp (Datos transformados a  $Y+1$ )

Trat.	BLOCK				Sumatoria de Trat.
	I	II	III	IV	
X1	3.2	3.9	4.4	2.4	13.9
X2	3.2	3.3	3.7	3.7	13.9
X3	3.5	3.5	4.2	3.5	14.7
X4	3.3	4.6	3.5	3.7	15.1

CUADRO N° 23

ANALISIS DE VARIANZA

F. de V.	G.L	S.C	C.M	Fc	Ft
Bloques	3	1.355	0.4516	1.642	N.S
Trat.	3	0.270	0.0900	0.32	N.S
Arror	9	2.475	0.275		
Total	15	4.100			



HISTOGRAMA N° 3 : SEMILLAS GERMINADAS EN LAS CAMAS DE SIEMBRA TRANSFORMADAS A (%) DE:  
Ocotea sp.

CUADRO Nº 24

NUMERO DE SEMILLAS GERMINADAS DE Apeiba membranacea (Datos transformados a  $X + 1$ )

Trat.	BLOCK				Sumatoria de Trat.
	I	II	III	IV	
X1	4.9	4.4	4.9	4.6	18.8
X2	1.4	2.0	2.6	3.2	9.2
X3	4.2	3.5	3.6	2.0	13.3
X4	5.0	5.4	4.9	4.8	20.1
	15.5	15.3	16.0	14.6	61.4

CUADRO Nº 25

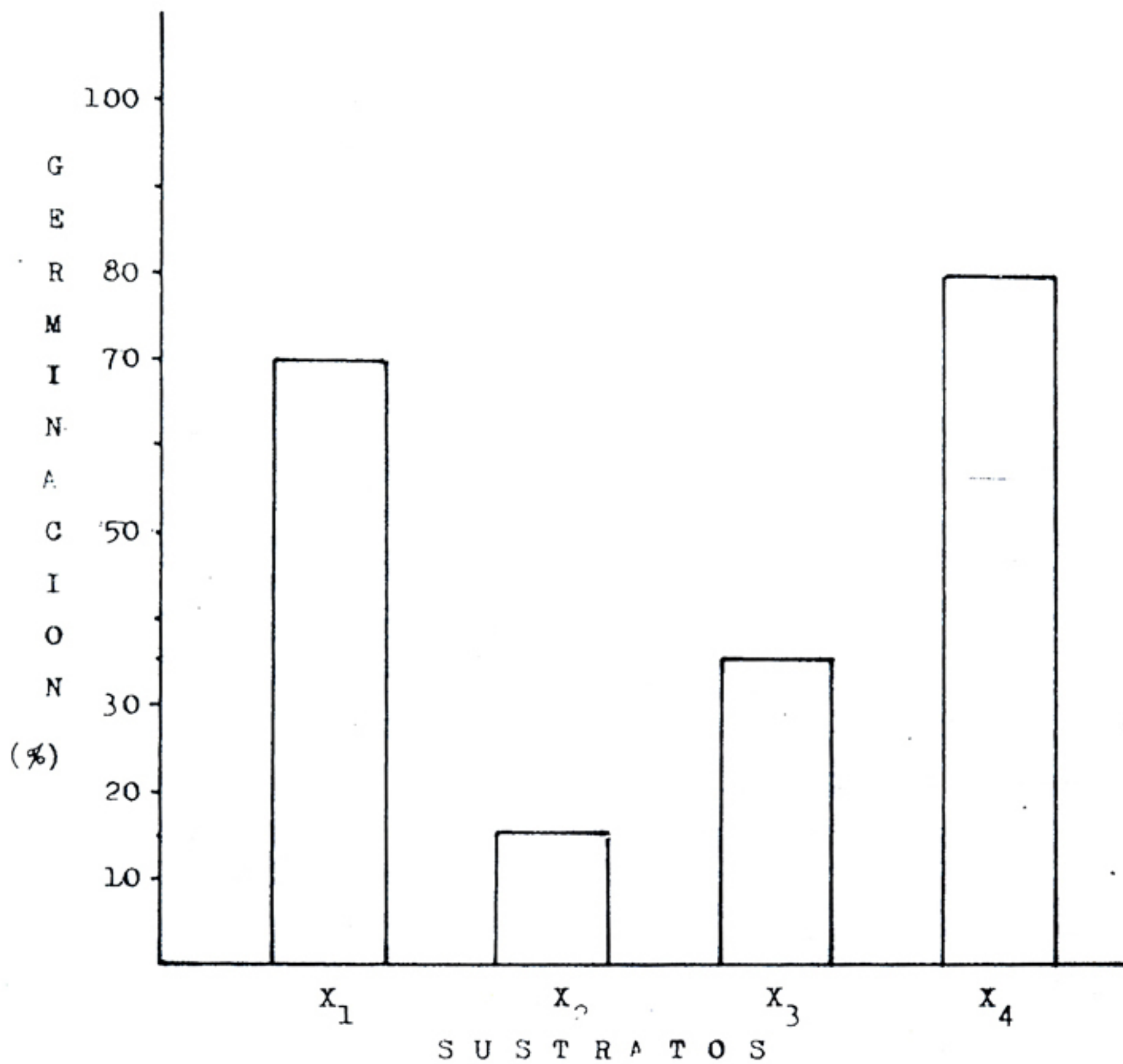
ANALISIS DE VARIANZA

F. de V.	G.L	S.C	C.M	Fc	Ft
Bloques	3	0.2525	0.08416	0.1660	N.S
Trat.	3	19.1225	6.3742	12.5737	* *
Error	9	4.5625	0.5069		
Total	15	23.9375			

PRUEBA DE TUCKEY :

DHS<sub>0.05</sub> : 1.41

$\bar{X}_2$	2.30	b
$\bar{X}_3$	3.325	b
$\bar{X}_1$	4.70	ab
$\bar{X}_4$	5.025	a



HISTOGRAMA N° 4 : SEMILLAS GERMINADAS EN LAS CAMAS DE SIEMBRA TRANSFORMADOS A (%) DE: peibe membrancea.

CUADRO Nº 26

NUMERO DE SEMILLAS GERMINADAS DE Jacaranda copaia (Datos transformados a  $X + 1$ )

Trat.	BLOCK				Sumatoria de trat.
	I	II	III	IV	
X1	5.2	4.6	4.9	5.0	19.7
X2	4.5	4.2	4.5	4.7	17.9
X3	4.6	4.2	4.6	4.0	17.4
X4	5.6	5.6	5.4	5.3	21.9
	19.9	18.6	19.4	19.0	76.9

CUADRO Nº 27

ANALISIS DE VARIANZA

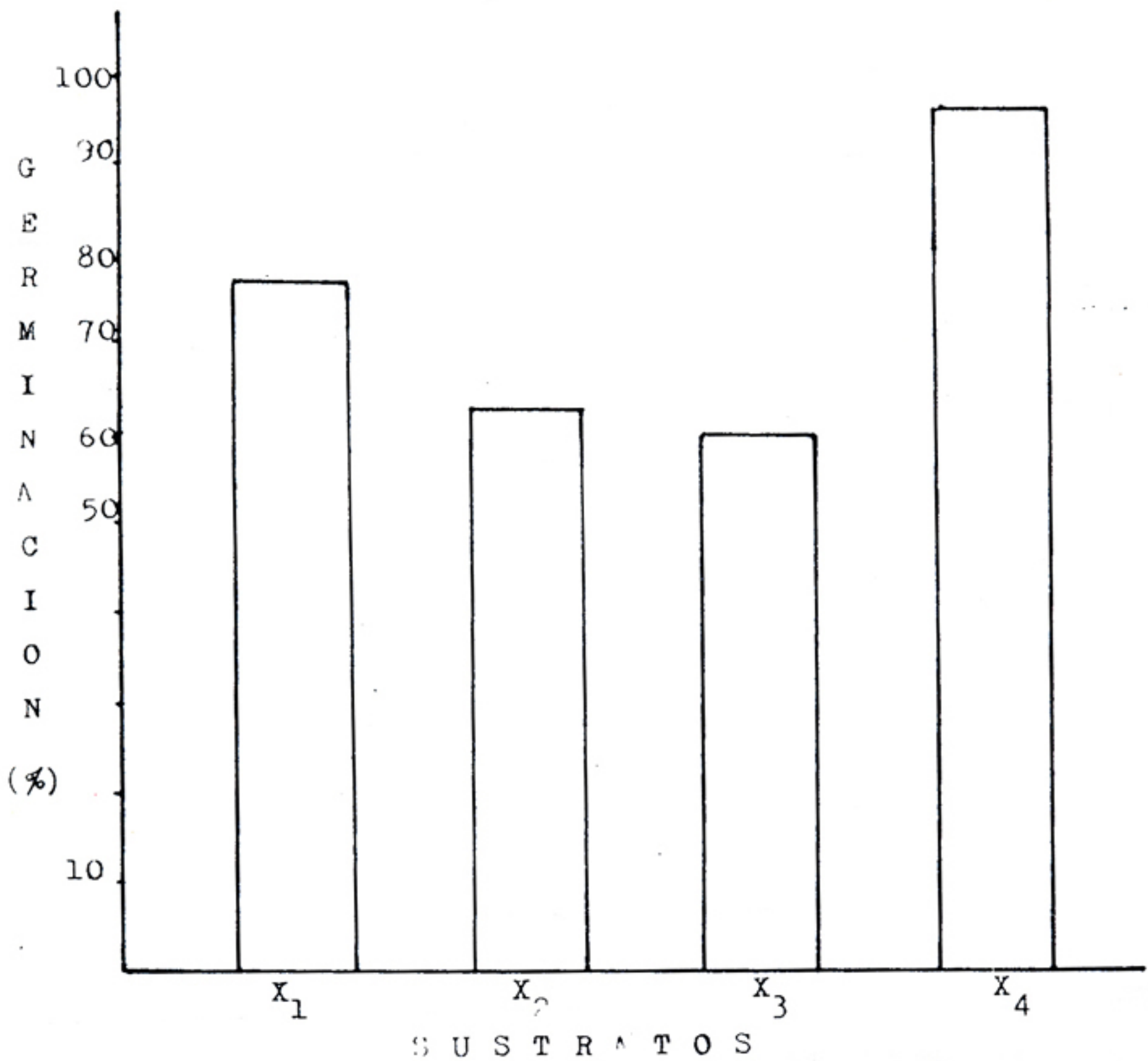
F. de V	G.L	S.C	C.M.	Fc	Ft
Bloques	3	0.2319	0.07729	1.6538	**
Tratamiento	3	3.1169	1.03895	22.233	**
Error	9	0.4206	0.04673		
Total	15	3.7694			

Prueba de TUKEY :

DHS 0.05: 0.43

$\bar{X}_3$	4.35	a
$\bar{X}_2$	4.475	b
$\bar{X}_1$	4.925	b
$\bar{X}_4$	5.475	b





HISTOGRAMA N° 5 : SEMILLA GERMINADAS EN LAS CAMAS DE SIEMBRA TRANSFORMADOS A (%) DE:  
Jacaranda copaia.

-. EVALUACION DEL INCREMENTO DE ALTURA DE LAS PLANTULAS

CUADRO Nº 28

INCREMENTO DE ALTURA (cm) DE : Aspidosperma macrocarpon  
EN 137 DIAS.

BLOCK	TRATAMIENTO				Sumatoria de block
	X1	X2	X3	X4	
I	16.65	17.18	17.50	20.97	72.30
II	17.46	16.78	17.90	21.79	73.93
III	16.65	19.41	18.25	23.54	77.85
IV	20.86	17.50	18.35	24.20	80.91
	71.62	70.87	72.00	90.50	304.99

CUADRO Nº 29

ANALISIS DE VARIANZA

F. de V.	G.L	S.C	C.M	Fc	Ft
Bloques	3	11.315118	3.771706	2.8185	N.S
Trat.	3	67.876568	22.625523	16.9075	* *
Error	9	12.043758	1.338195		
Total	15	91.235444			

PRUEBA DE TUKEY :

DHS<sub>0.05</sub> : 2.284687

X2	17.7175	a
X1	17.9050	a
X3	18.0000	a
X4	22.6250	b

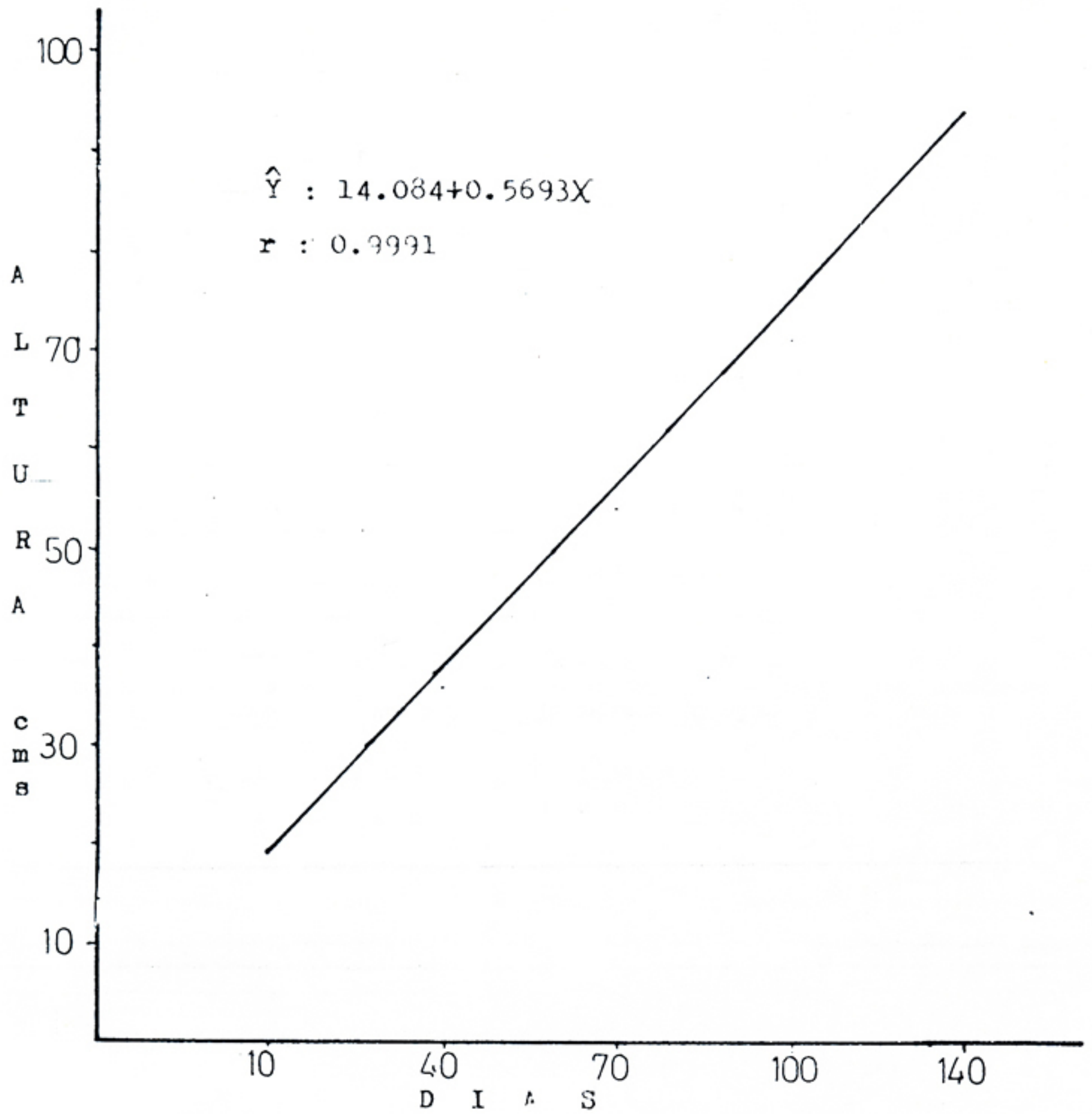


FIGURA N<sup>o</sup> 1 : REGRESION LINEAL DE INCREMENTO DE  
 ALTURA DE:  
Aspidosperma macrocarpon.

CUADRO Nº 30  
INCREMENTO DE ALTURA (cm) DE Junglans neotropica. EN 68 DIAS

BLOCK	TRATAMIENTO				Sumatoria de block
	X1	X2	X3	X4	
I	53.26	56.88	57.4	57.27	224.81
II	45.18	52.50	48.9	50.63	197.21
III	44.75	47.75	44.68	50.13	187.31
IV	54.10	40.25	51.63	54.21	200.19
	197.29	197.38	202.61	212.24	809.52

CUADRO Nº 31  
ANALISIS DE VARIANZA

F. de V.	G.L	S.C	C.M	Fc	Ft
Bloques	3	190.4337	63.4779	3.6423	N.S
Trat.	3	37.04515	12.3883	0.7174	N.S
Error	9	156.71875	17.4131194		
Total	15	384.1976			

CUADRO Nº 32  
INCREMENTO DE ALTURA (cm) DE : *Ocotea sp.* EN 210 DIAS

BLOCK	TRATAMIENTOS				Sumatoria de block
	X1	X2	X3	X4	
I	10.61	10.21	10.27	9.54	40.63
II	9.35	9.28	9.00	10.30	37.97
III	10.34	9.81	10.50	9.20	39.81
IV	9.25	9.43	10.45	11.04	40.17
	39.55	38.73	40.22	40.08	158.58

CUADRO Nº 33  
ANALISIS DE VARIANZA

F. de V.	G.L	S.C.	C.M.	Fc	Ft
Bloques	3	1.019675	0.339891	0.686	N.S
Trat.	3	0.341525	0.113841	0.229	N.S
Error	9	4.457575	0.495286		
Total	15	5.818775			

CUADRO Nº 34

INCREMENTO DE ALTURA (cm) DE Apeiba membranacea. EN 149 DIAS

BLOCK	TRATAMIENTO				Sumatoria de block
	X1	X2	X3	X4	
I	7.06	6.00	20.94	26.08	60.08
II	7.10	4.17	17.18	28.71	57.16
III	10.26	8.00	14.81	22.59	55.46
IV	10.63	8.57	11.25	26.45	56.90
	34.55	26.74	64.18	103.83	

CUADRO Nº 35

ANALISIS DE VARIANZA

F. de V.	G.L	S.C	C.M	Fc	Ft
Bloques	3	2.8134	0.9378	0.0948	N.S
Trat.	3	912.5628	304.1876	30.7112	* *
Error	9	89.0274	9.8919		
Total	15	1004.4036			

Prueba de TUKEY :

DHS<sub>0.05</sub> : 6.2116

X2	6.685	a
X1	8.7125	a
X3	16.045	b
X4	25.9575	c

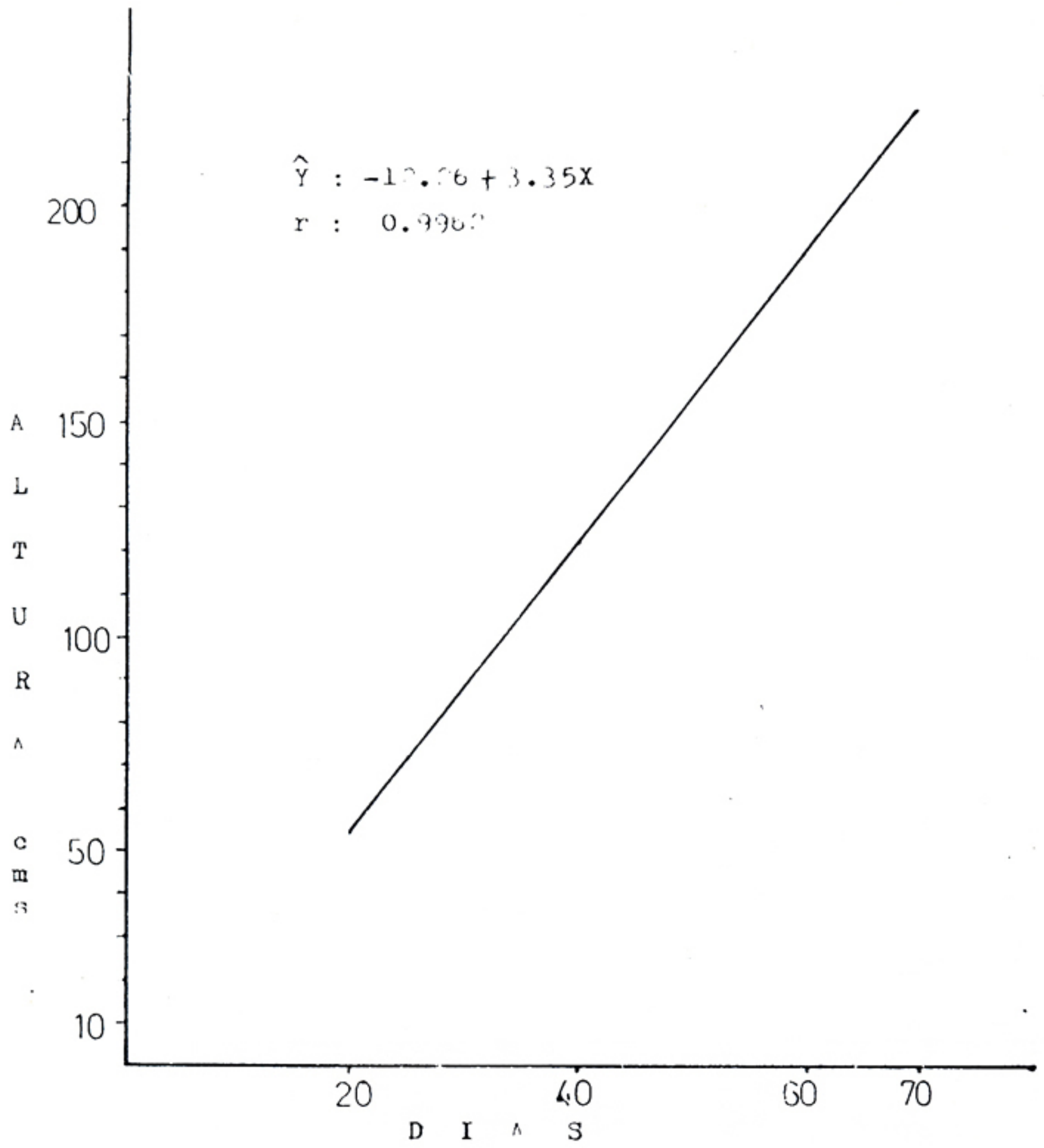


FIGURA N° 2 : REGRESION LINEAL DE INCREMENTO DE  
 ALTURA DE :  
Jungla neotropica.

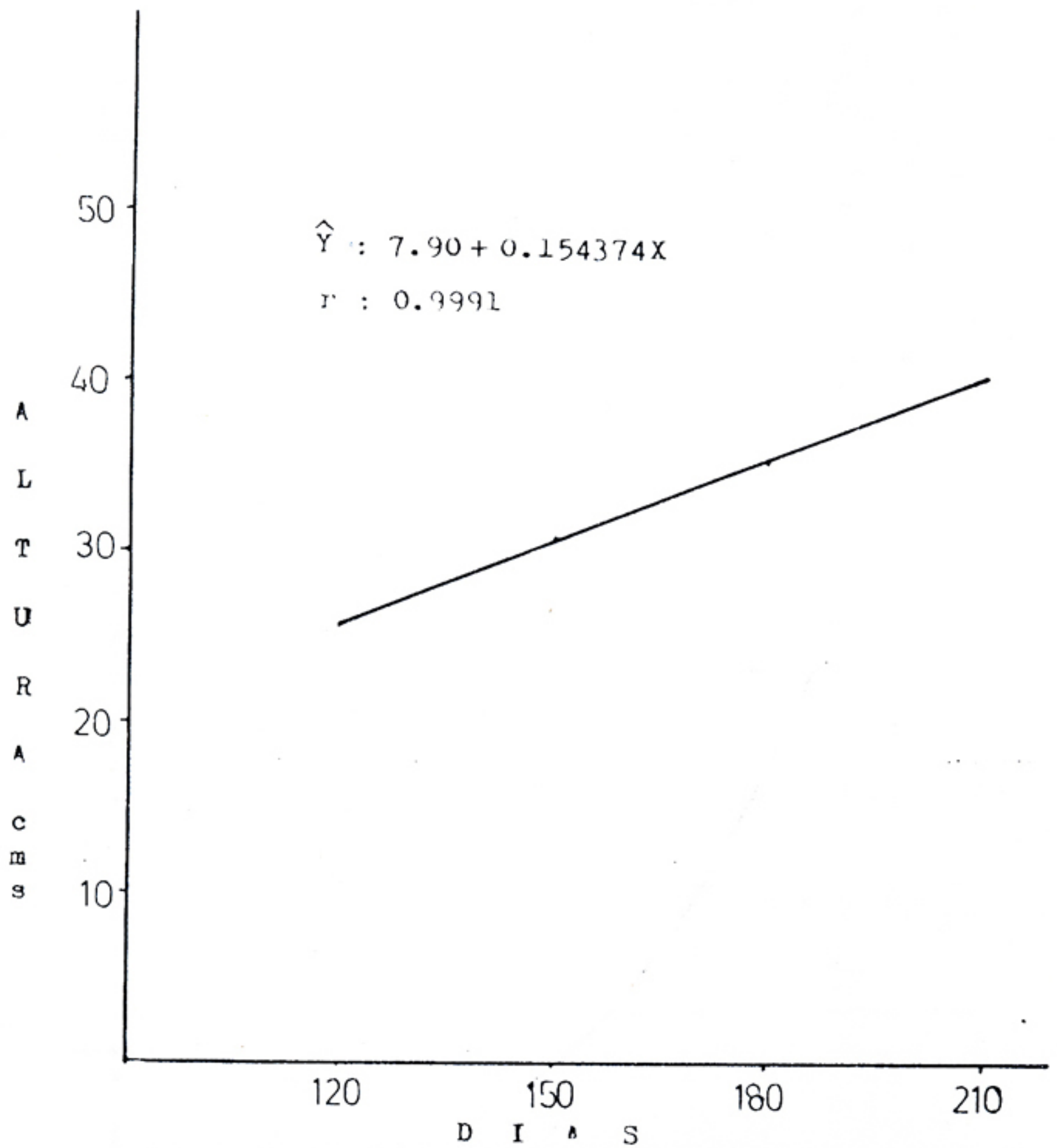


FIGURA N° 3 : REGRESION LINEAL DE INCREMENTO DE  
 ALTURA DE:  
Ocotea sp.



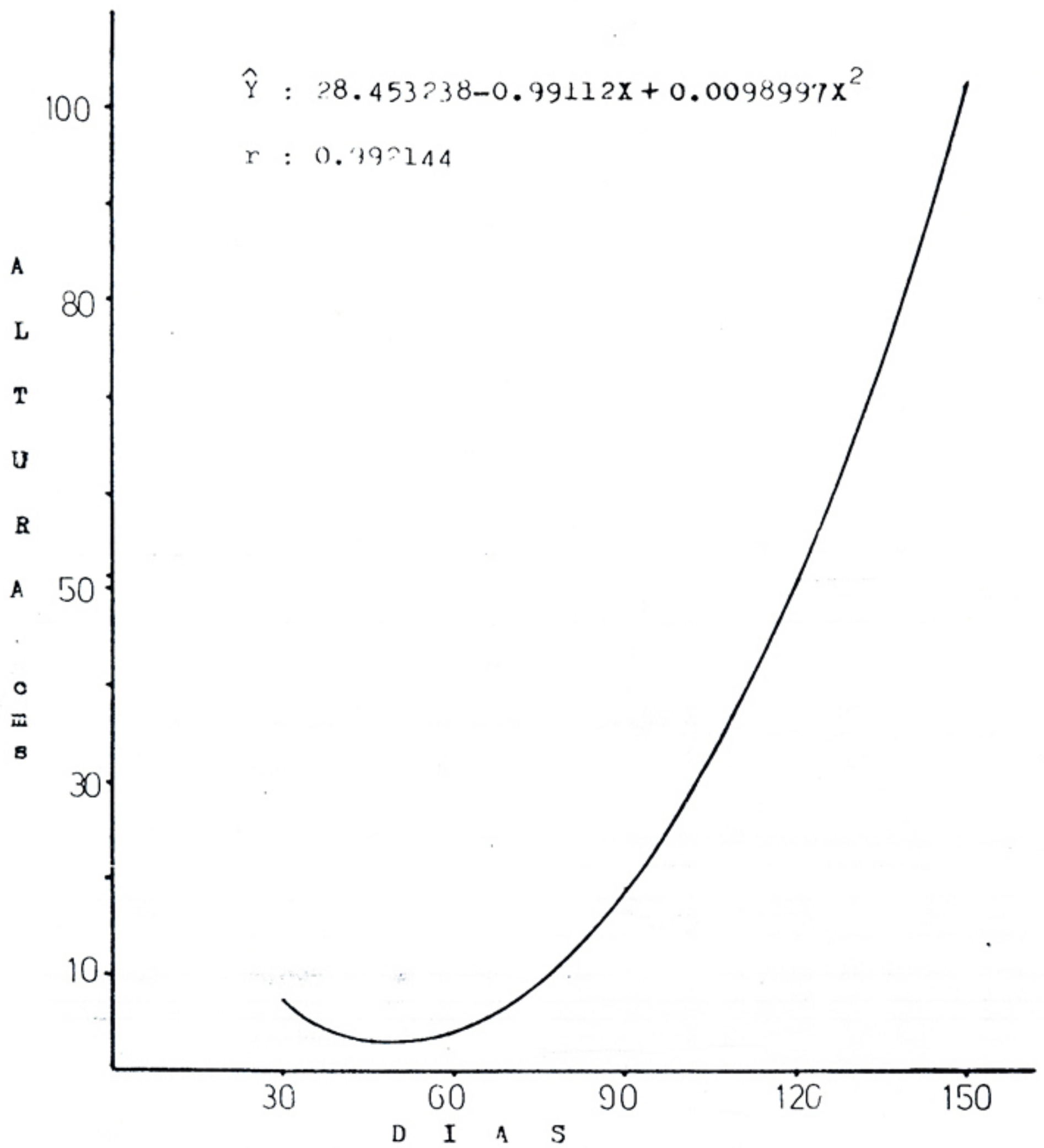


FIGURA N° 4 : REGRESION CUADRATICA DE INCREMENTO DE  
 ALTURA DE:  
Apeiba membranacea.

CUADRO Nº 36

INCREMENTO DE ALTURA (cm) DE : Jacaranda copaia. EN 179 DIAS

BLOCK	TRATAMIENTO				Sumatoria de block
	X1	X2	X3	X4	
I	5.83	6.09	6.86	15.65	34.43
II	7.10	8.50	5.75	11.04	32.39
III	8.71	4.17	8.17	9.21	30.26
IV	6.00	5.62	6.67	9.25	27.54
	27.64	24.38	27.45	45.15	124.62

CUADRO Nº 37

ANALISIS DE VARIANZA

F. de V.	G.L	S.C	C.M	Fc	Ft
Bloques	3	6.530025	2.17667	0.5023	N.S.
Trat.	3	66.960725	22.32024	5.15086	* *
Error	9	39.000225	4.333		
Total	15	112.490975			

PRUEBA DE TUKEY :

DHS<sub>0.05</sub> : 4.1112

X2	6.095	a
X3	6.8625	a
X1	6.91	a
X4	11.2875	b

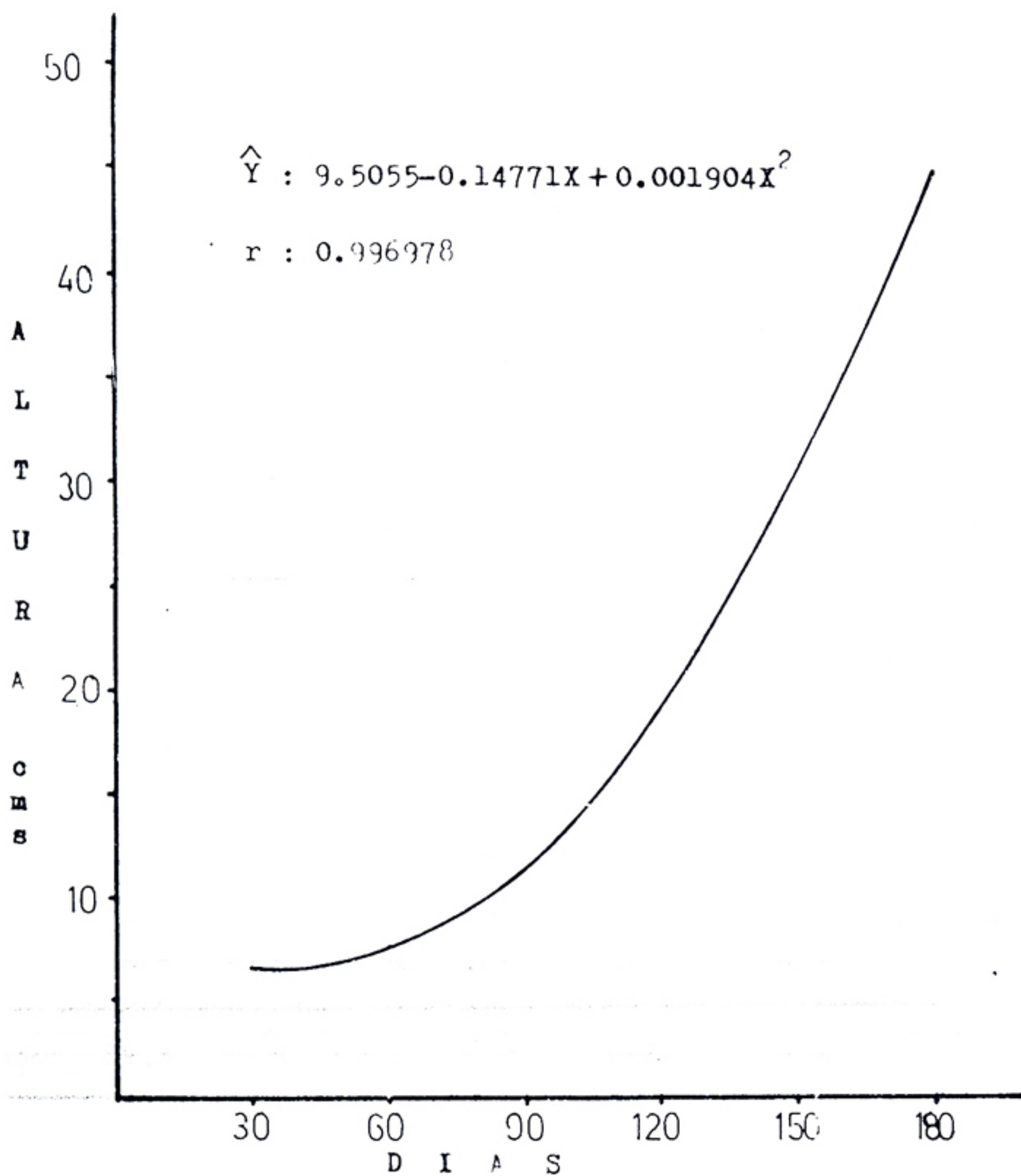


FIGURA N° 5 : REGRESION CUADRATICA DE INCREMENTO DE  
 ALTURA DE:  
Jacaranda copaia.

5. EVALUACION DE LA MORTANDAD DE PLANTULAS TRANSFORMADOS A PORCENTAJE (%)

CUADRO Nº 38

MORTANDAD DE : Aspidosperma macrocarpon

Trat.	BLOCK				Trat.	$\bar{x}$ Trat.
	I	II	III	IV		
X1	23.3	23.3	13.3	26.6	86.5	21.6
X2	40.0	33.3	36.6	46.6	156.5	39.1
X3	16.6	40.0	23.3	46.6	126.5	31.6
X4	36.6	-	6.6	40.0	83.2	20.8
$\bar{x}$ Block	116.5	96.6	79.8	159.8	452.7	113.1

CUADRO Nº 39

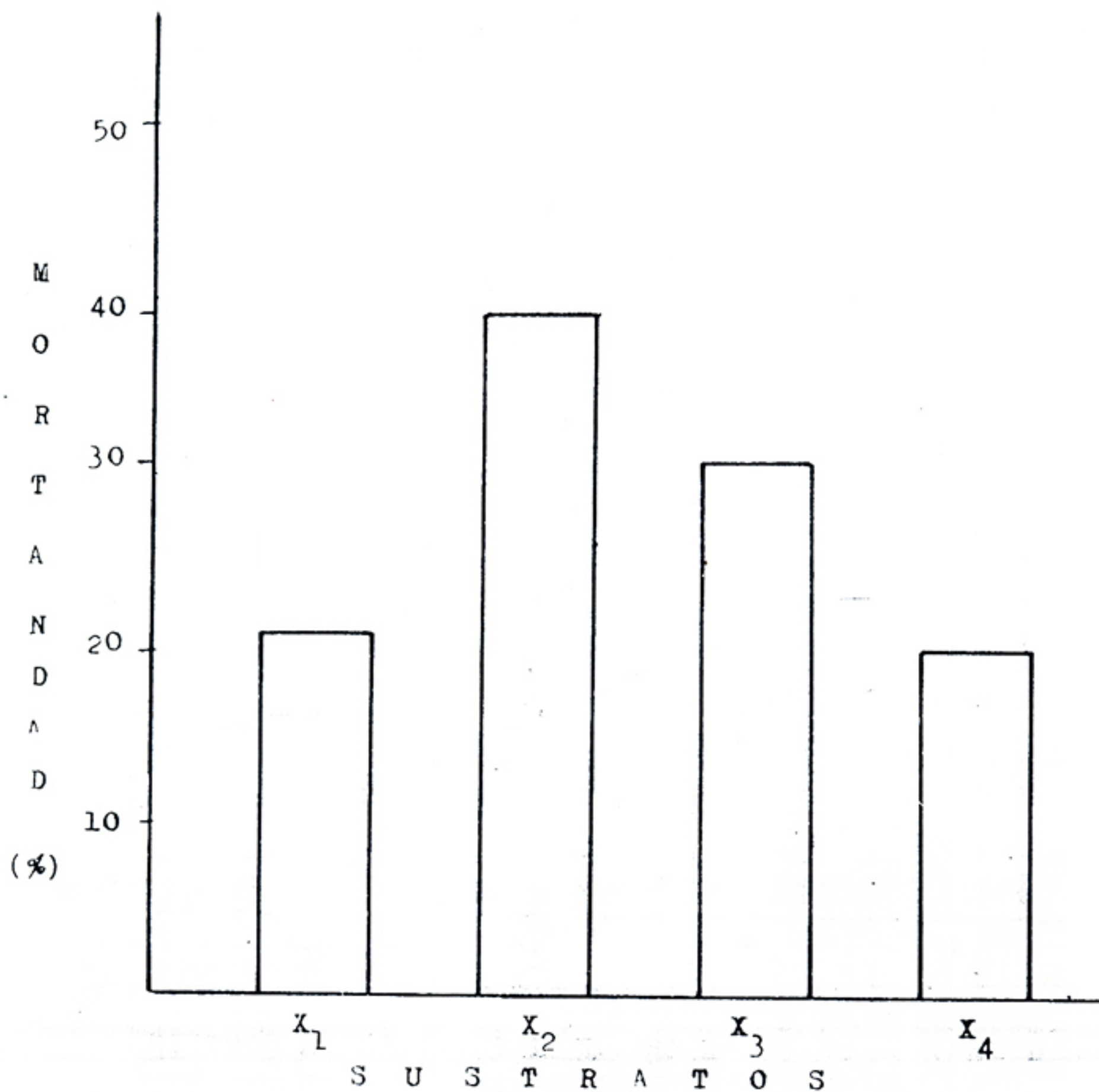
MORTANDAD DE : Junglans neotropica

Trat.	BLOCK				Trat.	$\bar{x}$ Trat.
	I	II	III	IV		
X1	66.6	73.3	76.6	56.6	273.1	68.3
X2	53.3	63.3	83.3	70.0	269.9	67.5
X3	63.3	73.3	83.3	66.6	286.5	71.6
X4	53.3	70.0	60.0	60.0	243.3	60.8
$\bar{x}$ Block	236.5	279.9	303.2	253.2	1072.8	268.2

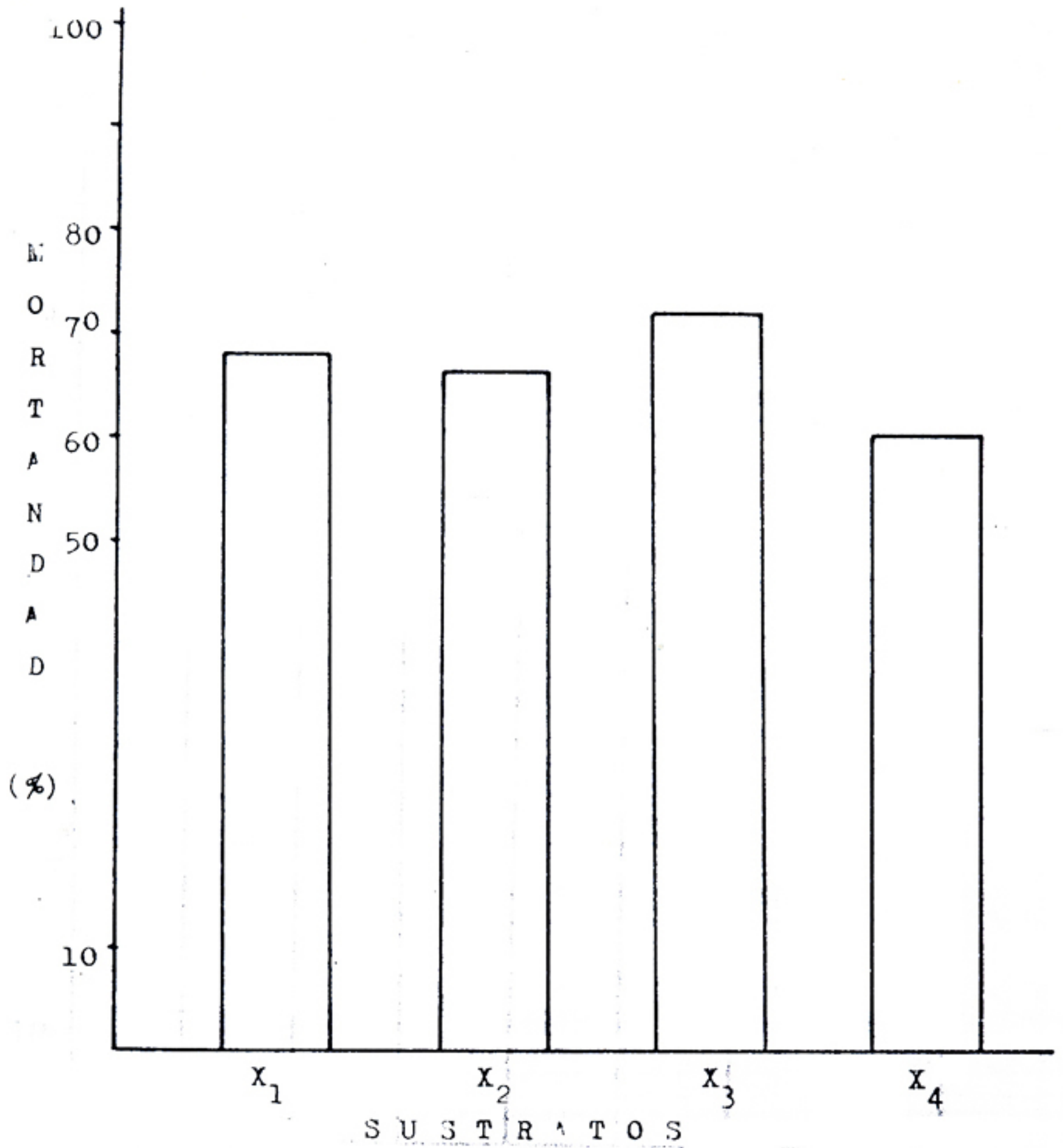
CUADRO Nº 42

MORTANDAD DE : Jacaranda copaia

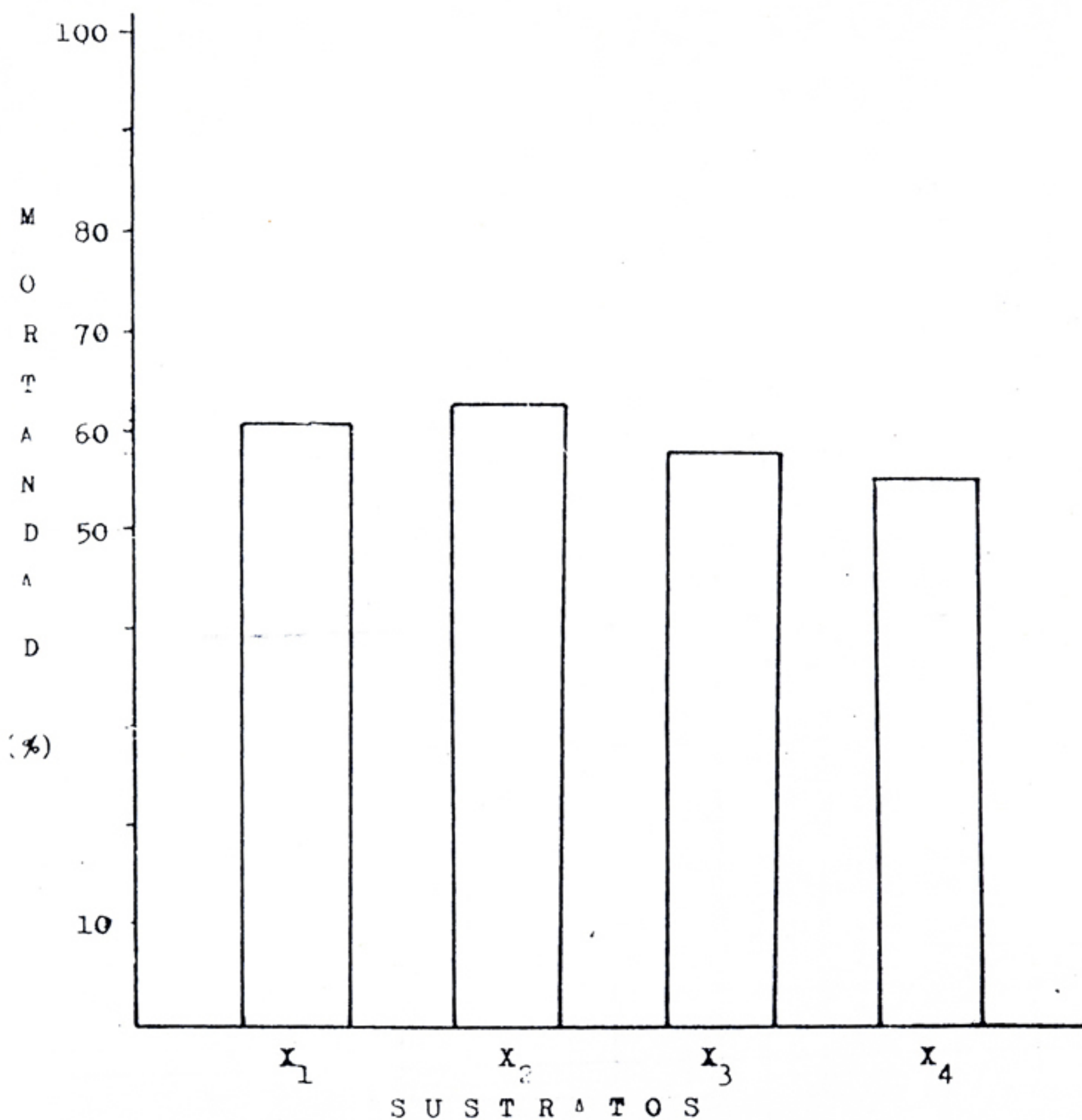
Trat.	BLOCK				Trat.	$\bar{x}$ Trat.
	I	II	III	IV		
X1	13.3	33.3	23.3	20.0	89.9	22.5
X2	36.6	43.3	36.6	30.0	146.5	36.7
X3	33.3	43.3	33.3	50.0	159.9	40.0
X4	-	-	6.6	10.0	16.6	4.6
Block	83.2	113.9	99.8	110.0	412.9	103.8



HISTOGRAMA N° 6 : DEL CUADRO N° 38 DE MORTANDA  
 TRANSFORMADO EN (%) DE:  
Aspidosperma macrocarpon.

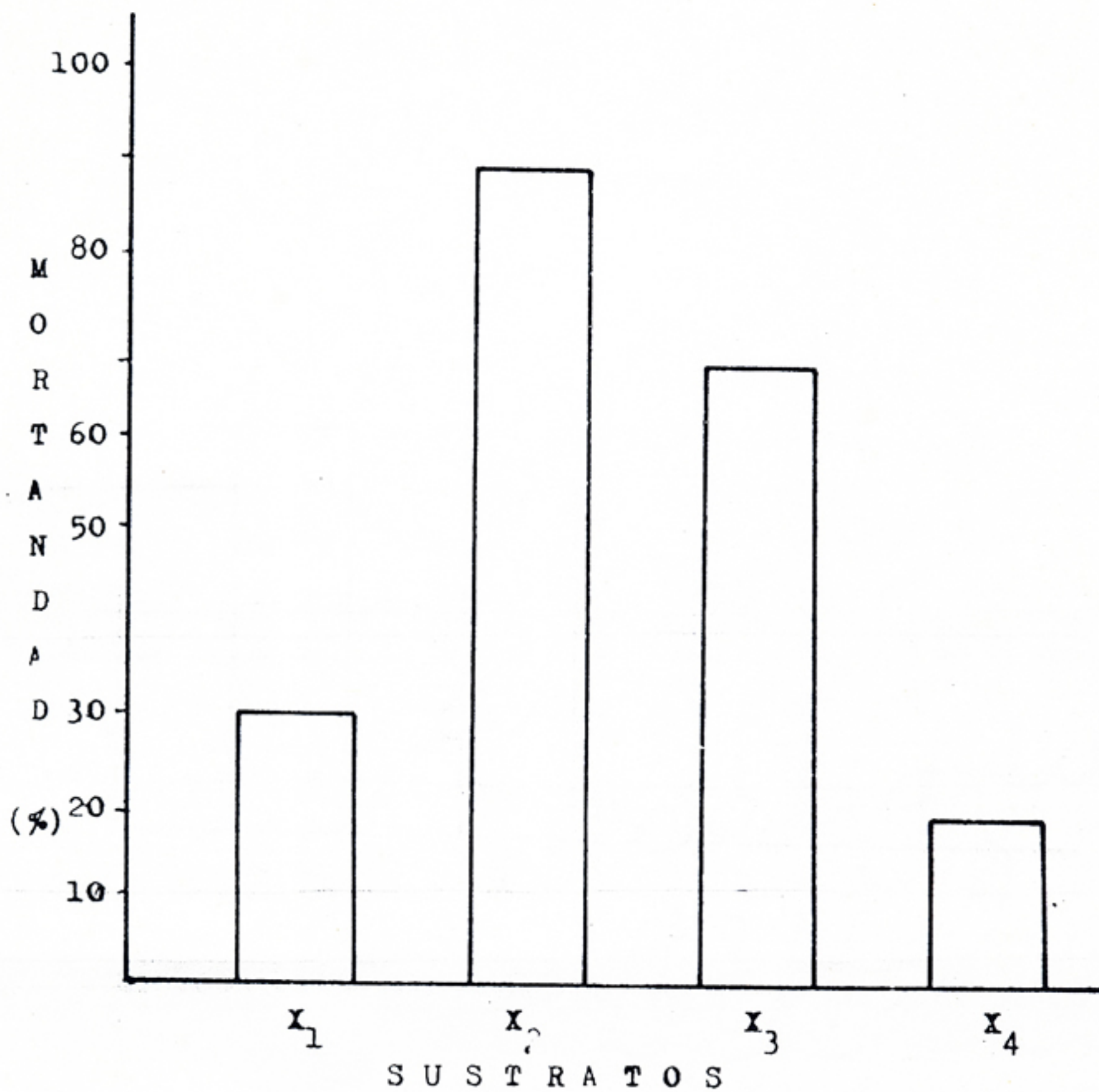


HISTOGRAMA N° 7 : DEL CUADRO N° 39 DE MORTANDAD  
 TRANSFORMADO EN (%) DE:  
Junglans neotropica.

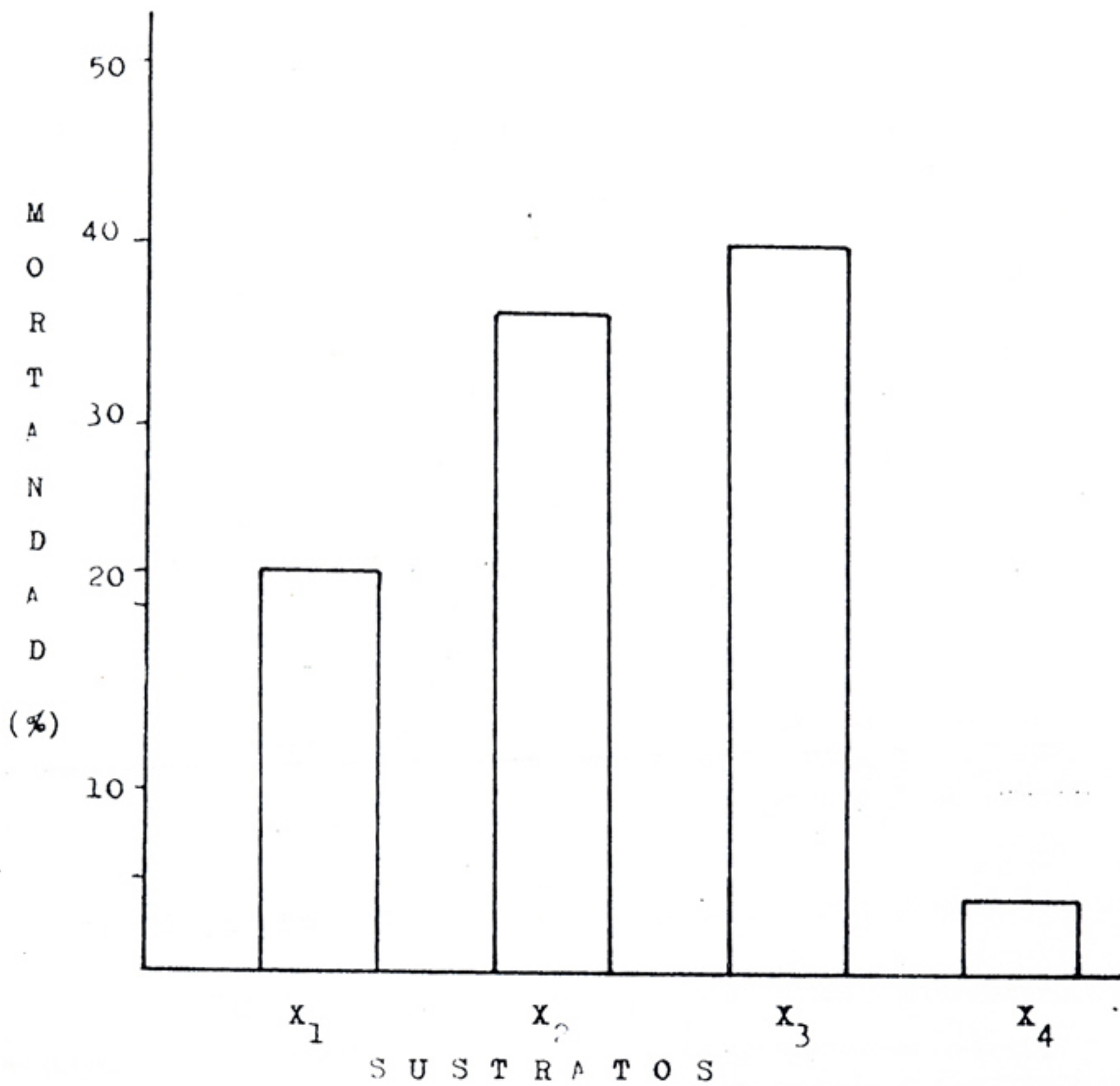


HISTOGRAMA N° 8 : DEL CUADRO N° 40 DE MORTALIDAD  
 TRANSFORMADO EN (%) DE:  
Ocotea sp.





HISTOGRAMA N° 9 : DEL CUADRO N° 41 DE MORTANDAD  
 TRANSFORMADO EN (%) DE:  
Apeiba membranacea.



HISTOGRAMA N° 10 : DEL CUADRO N° 42 DE MORTANDAD  
 TRANSFORMADO EN (%) DE:  
Jacaranda copaia.

## C A P I T U L O    I V

### D I S C U S I O N E S

#### 1. ANÁLISIS DE LOS SUSTRATOS DEL EXPERIMENTO

##### 1.1 Análisis Mecánico

El análisis mecánico del suelo (Cuadro 11), por el método del hidrómetro, demuestra que todas las muestras tienen una textura franco arenoso, hay variación del porcentaje de arcilla en las muestras 1, de 12% y la muestra 2 de 8% y la muestra 3, 4 con 10%; no hay variación del porcentaje de arena, finalmente el porcentaje de limo es similar en las muestras 1, 4, 2 y 3. Según BULLON, la textura franco arenoso es apto para la agricultura y viveros.

##### 1.2 Análisis Químico

En el cuadro 12 se vé que existe variación entre las 4 muestras analizadas. El pH de la muestra 3 (Tierra más ceniza de maleza) es elevado frente al pH de la muestra 4 (Tierra más arena); según RUSSELL (25), el pH es un factor de importancia general en la germinación y crecimiento de las plantas. Se tiene que cuando el pH es 4 ó ligeramente inferior, y cuando se eleva a 9 ó encima de este valor, por lo que la zona 4-9 es la más conveniente para el desarrollo de

la mayor parte de las plantas. Asimismo, se tiene que en la muestra 2 (Tierra más ceniza de aserrín), el carbonato de calcio es alto; según FLINTA (13), el contenido de carbonato de calcio debe ser menor del equivalente del 45% de óxido de calcio. En cuanto a materia orgánica, es más alto en la muestra 1 (Tierra más aserrín descompuesto), no es esencial para el crecimiento de la planta pero es muy deseable. Ninguna de las muestras presentan nitrógeno. El fósforo se fija hacia pH mayores de 7; tiene que haber un pH neutro para que sea elemento soluble, y esto se nota en las muestras 2 y 3.

## 2. DE LA GERMINACION DE LAS SEMILLAS EN CAJAS GERMINADORAS

Antes de iniciar el experimento en el campo se realizó pruebas de germinación de semillas de las 5 especies en cajas germinadoras, a fin de realizar comparaciones posteriores con las germinadas en el vivero. No hubo variación significativa entre el número de semillas germinadas ni en el valor del poder germinativo, como indica en los cuadros Nº 13, 14, 15, 16 y 17. Esto es posible a que las condiciones del medio fueron uniformes para todas las semillas sometidas a la prueba como son : Temperatura, humedad, sustratos (Arena sola).

En los mismos cuadros, se nota que las semillas de Aspidosperma macrocarpon tiene alto poder germinativo, debido a un elevado porcentaje de su valor real, igual sucede con el Jacaranda copaia y Apeiba membranacea. Las demás especies demuestran porcentajes de valor real menor, en consecuencia, el poder germinativo fué bajo.

### 3. EVALUACION DEL NUMERO DE SEMILLAS GERMINADAS EN LAS BOLSAS (SIEM- BRA DIRECTA)

#### 3.1 Aspidosperma macrocarpon

El Cuadro A (Anexo) y Cuadro 18, demuestra datos originales y transformados del número de semillas germinadas de la especie mencionada. Realizando el análisis de varianza no se encontró diferencias significativas entre los promedios de las semillas germinadas, como indica el cuadro 19 del análisis de varianza, ésto se debe posiblemente a que las semillas de la especie mencionada toleran los primeros días de vida las variaciones amplias de los sustratos; según HELMS (18), la semilla presenta reservas en su interior, como son proteínas, carbohidratos, almidón y lípidos, los cuales entran en funcionamiento al inicio de la germinación.

#### 3.2 Junglans neotropica

El cuadro 20 demuestra datos transformados del número de semillas germinadas de dicha especie y su respectivo análisis de varianza el cuadro 21, el que indica que no hay diferencia significativa entre los tratamientos estudiados, la variación significativa entre los bloques se debe a que el bloque 3, la germinación fué muy lenta, debido al tamaño de las semillas, que se sembraron totalmente al azar, sin tomar en cuenta la posición de las mismas, puesto que hay diferentes modalidades de sembrar respecto a la posición de la semilla.

#### 3.3 Ocotea sp

Los resultados del cuadro 22 y 23, datos transformados y análisis de varianza respectivamente, indican que no hay variación signifi-

cativa entre los resultados del número de semillas germinadas, ni entre bloques, ésta homogeneidad de germinación se debe igual que el Aspidosperma macrocarpon en los primeros días de germinación toleran las variaciones de los sustratos. Y se toma en cuenta la dureza de las semillas que son de cutícula dura, de igual manera que la anterior especie presenta reservas en las semillas.

### 3.4 Apeiba membranacea

Los datos transformados del cuadro 24 y análisis de varianza (cuadro 25) de la especie, denota diferencia altamente significativa entre los resultados del número de semillas germinadas de los 4 tratamientos. Realizando la prueba de comparación de Tukey ( $DHS_{0.05}$ ) vemos que el tratamiento X4 (Tierra más arena), ha tenido mayor cantidad de semillas germinadas, seguido por X1 (Tierra más aserrín descompuesto), ambos son estadísticamente diferentes a los tratamientos X3 y X2, el tratamiento X2 (Tierra más ceniza de aserrín) con pocas semillas germinadas se debe a que este sustrato, frente al TESTIGO X4 (Tierra más arena) presenta un elevado pH de 8.2 igual que el sustrato X3 con pH 10.3 según FLINTA (13).

### 3.5 Jacaranda copaia

Los cuadros 26 de los datos transformados y el 27 de análisis de varianza de las especies mencionadas demuestran que existen diferencias estadísticas altamente significativas, en cuanto al número de semillas germinadas de la especie y la prueba de comparación, nos hace ver que siempre el TESTIGO X4 (Tierra más arena) favorece la ger-

minación de las semillas, asimismo X1 (Tierra más aserrín descompuesto) con resultados menores que X4 y mayores que X2 y X3; favorece en algo en la germinación, mientras que X2 y X3 con resultados homogéneos no favorece en la germinación de esta especie debido al alto grado de alcalinidad que presentan.

#### 4. INCREMENTO DE ALTURA DE LAS PLANTULAS

La evaluación de altura de las plántulas de cada una de las especies se ha realizado a diferentes fechas por las propias características del tiempo de germinación y recolección de semillas de las especies, para el análisis de los resultados, se ha considerado la última fecha de evaluación a pesar de haberse observado cada evaluación a intervalos de tiempo regulares.

##### 4.1 Aspidosperma macrocarpon

La última evaluación de esta especie se realizó a los 137 días después de la siembra, porque en esta fecha ya se podía observar las condiciones de una planta normal. Los cuadros 28 y 29 indican datos originales de análisis de varianza respectivamente, también observamos en este último cuadro que los resultados de los tratamientos varían muy significativamente, pero realizando la comparación de los tratamientos por el método de Tukey, observamos que solamente el TESTIGO X4 (Tierra más arena) con pH 6.2 resultó ser con mayor incremento de altura, mientras el comportamiento de esta especie en los demás sustratos es uniforme, no existiendo variación. Esto se debe al grado de acidez que presentan los otros sustratos llegando a ser ex -

tremadamente básicos. BULLON dice que un pH de 6.1 a 7.1 de ligeramente ácido a neutro es adecuado para la disponibilidad de elementos mayores de N P K, Ca y Mg.

#### 4.2 Junglans neotropica

En los cuadros 30 y 31 se observa los resultados de evaluación final y su respectivo análisis de varianza, del incremento de altura. La homogeneidad de las alturas de esta especie después de 68 días en los sustratos se debe a que dicha especie no ha sido influenciado por los tratamientos, o sea que esta especie desarrolla en un medio ácido y alcalino.

#### 4.3 Ocotea sp

En los cuadros 32 y 33 se observa el comportamiento de ésta especie en los cuatro sustratos diferentes, el análisis de varianza indica las pequeñas variaciones entre la media de altura de los tratamientos, estadísticamente no son significativos. El crecimiento igual se debe a que dicha especie crece igual tanto en sustratos ácido y básico.

#### 4.4 Apeiba membranacea

La evaluación a los 149 días después de la germinación de esta especie demuestra en el cuadro N<sup>o</sup> 34 y el análisis de varianza (cuadro 35), en estos resultados se detalla que existen diferencias altamente significativas entre los tratamientos en estudio. Comparando la media de los resultados con la prueba de Tukey, se observa que



solamente en el sustrato X4 (Tierra más arena) con pH 6.1 se encontró plántulas con mayor altura luego el tratamiento X3 (Tierra más ceniza de maleza) con pH 10.4, y los sustratos X2 con pH 8.2; X1 con pH 7.1, los cuales presentaron una estatura baja. RUSSELL (25) El Ph es un factor de importancia general en el desarrollo de las plantas debido a la acidez y alcalinidad que presentan.

#### 4.5 Jacaranda copaia

La evaluación del incremento de altura a los 179 días de esta especie se presenta en el cuadro 36, sus características en el análisis de varianza (cuadro N° 37) nos indica que existe diferencia significativa entre los tratamientos. Según la prueba de Tukey solamente el TESTIGO X4 ha dado mayores incrementos de altura, mientras el comportamiento de la especie en los demás tratamientos fué similar, el bajo incremento en estos tres sustratos posiblemente se debe a los componentes químicos del sustrato. Como son : los diferentes tipos de pH que presentan y al mismo tiempo la falta de nitrógeno.

#### 5. MORTANDAD

Para complementar las observaciones realizadas del comportamiento de las 5 especies en diferentes sustratos X1 (Tierra más aserrín descompuesto), X2 (Tierra más ceniza de aserrín), X3 (Tierra más ceniza de maleza) y X4 TESTIGO (Tierra más arena), se evaluó el número de plántulas en cada uno de los tratamientos. Los cuadros 38, 39, 40, 41 y 42 demuestran los porcentajes de mortandad y los histogramas

Nº 6, 7, 8, 9 y 10 nos indica que han muerto más en algunas especies  
y menos en otras.

## C A P I T U L O V

### C O N C L U S I O N E S

1. Según el Análisis Mecánico : Los cuatro sustratos son de textura Franco Arenoso, cuyos suelos son favorables para el desarrollo de la agricultura y viveros. Mediante el análisis químico el pH varía de 6.1 a 10.3 entre los cuatro sustratos, de donde el sustrato X1 (Tierra más aserrín descompuesto) con pH 7.1 y el sustrato X4 (Tierra más arena) con pH 6.1, es ligeramente ácido a neutro, predominan los elementos mayores N, P, K, Ca y Mg y moderadamente deficiente en Fe, Zn, Cu, Mn. Se tiene un mayor porcentaje de carbonato de calcio ( $\text{CO}_3\text{Ca}$ ) en los sustratos X2 y X3 lo cual indica que un exceso de carbonato de calcio puede quemar las raíces y estimular la pudrición de cuello d'la plántula, lo que no sucedió con los sustratos X1 y X4 que tienen 0.48%; en el sustrato X3 se encontró fósforo en una proporción de 65.7 ppm, mientras que en el sustrato X1 solo se encontró 26.5 ppm de este elemento, indicando que el fósforo hacia pH mayores de 7. Asimismo hay mayor proporción de materia orgánica en el sustrato X1.
2. El poder germinativo de las semillas de las cinco especies en cajas germinadoras fué como sigue :

- <u>Aspidosperma macrocarpon</u>	91.0%
- <u>Junglans neotropica</u>	44.0%
- <u>Ocotea sp</u>	56.0%
- <u>Apeiba membranacea</u>	77.2%
- <u>Jacaranda copaia</u>	84.0%

La germinación en el campo : Mientras el poder germinativo de estas mismas especies después de haber sembrado en las bolsas fueron :

- <u>Aspidosperma macrocarpon</u>	86.0%
- <u>Junglans neotropica</u>	39.3%
- <u>Ocotea sp</u>	48.8%
- <u>Apeiba membranacea</u>	60.8%
- <u>Jacaranda copaia</u>	86.5%

3. Las cinco especies bajo experimentación alcanzaron mayor incremento de altura en el sustrato X4 (Tierra más arena-TESTIGO) y fueron:

- <u>Aspidosperma macrocarpon</u>	22.6 cms
- <u>Junglans neotropica</u>	53.0 cms
- <u>Ocotea sp</u>	10.2 cms
- <u>Apeiba membranacea</u>	25.9 cms
- <u>Jacaranda copaia</u>	11.3 cms

Los sustratos X1 (Tierra más aserrín descompuesta), X2 (Tierra más ceniza de aserrín) y X3 (Tierra más ceniza de maleza quemada) fueron mayormente negativos en el desarrollo del incremento de altura.

#### 4. MORTANDAD

Las cinco especies mencionadas alcanzaron mayor porcentaje de mortandad en los sustratos X1 (Tierra más aserrín descompuesto) y X2 (Tierra más ceniza de aserrín) y X3 (Tierra más ceniza de maleza quemada) y mayor supervivencia en el sustrato X4 (Tierra más arena - TESTIGO).

## C A P I T U L O VI

### R E C O M E N D A C I O N E S

Según los resultados del experimento se recomienda :

1. No utilizar el sustrato X3 (Tierra más ceniza de maleza quemada), modificado físicamente por la razón de que tiene un pH 10.3, baja la acidez y sube la salinidad, tampoco X2 (Tierra más ceniza de aserrín) que presenta un pH 8.2.
2. En el caso de la especie Junglans neotropica y Ocotea sp se debe de realizar una escarificación o un tratamiento mecánico de ambas semillas, ya que presentan una cutícula dura, motivo por la cual la germinación fué en menor porcentaje pero sí responden al crecimiento.
3. Se debe de utilizar el sustrato X1 (Tierra más aserrín descompuesto) modificado químicamente para el almácigo de las semillas de Junglans neotropica y Ocotea sp.
4. Se debe de realizar trabajos de investigación con el sustrato modificado químicamente (Tierra más aserrín descompuesto) en diferentes proporciones fuera de los practicado.

## RESUMEN

El presente estudio tiene como objeto determinar cual de los sustratos responde la germinación, incremento de altura de las siguientes especies :

Aspidosperma macrocarpon

Junglans neotropica

Ocotea sp

Apeiba membranacea

Jacaranda copaia

De ello se desprende :

Que se trató de probar en la germinación de las semillas de estos en sustratos modificados físicamente (Ceniza de aserrín y ceniza de maleza) luego sustratos modificados químicamente (Aserrín descompuesto).

De los cuales los sustratos modificados físicamente como químico no resultaron como se esperaba debido al pH en cada uno de estos medios fueron limitantes en algunos casos como de la especie de : Aspidosperma macrocarpon, Apeiba membranacea y Jacaranda copaia en la germinación.

El experimento se llevó a cabo con el financiamiento de la Misión Agroforestal Alemana.

## B I B L I O G R A F I A

1. A.I.D. "Reglas Internacionales para el ensayo de semillas", Vol. 24, México, 1953 128 pp
2. BLACK, M. "Los Procesos que controlan la Germinación de la Latencia", Universidad de Los Andes, Facultad de Ciencias Forestales, Dpto de Botánica, Mérida, Venezuela, 1ª Edc. 1977, 23pp
3. BONNER, J. Y GALSTON W. "Principios de Fisiología Vegetal", 3ª Ed. Edit. Aguilar, Madrid, España, 1959 485 pp
4. CALZADA, B.J. "Estadística General con Énfasis de Muestreo", 1ª Edic. Edit. Jurídica S.A., Lima, 1966 527 pp
5. COOKE, G.N. "Fertilizantes y sus Usos", 1ª Edic. Edit. Continental S.A., Madrid, 1964 28pp
6. CORDOVA, V.C. "Fisiología Vegetal", Edic. H. Blume, Madrid, España, 1976 439 pp
7. CUCULIZA, P.J. "Propagación de Plantas", Talleres Gráficos P.L. Villanueva, Lima, Perú, 1956 280 pp
8. CHAPMAN, G.W. y ALLAN, T.G. "Técnica de Establecimiento de Plantaciones Forestales", FAO, Mont. N° 8, Roma-Italia, 1978 206 pp
9. DEVLIN, R. "Fisiología Vegetal", Edic. Omega S.A. Barcelona, España 1976, 503 pp



10. DONADIO, J. "Vida Vegetal", Editores Peuser, Ltda, Buenos Aires, Argentina, 1949 340 pp
11. DONAHUE, R.L. y MILLER, R.W. "Introducción a los Suelos y al Crecimiento de las Plantas", Edit. Prentice Hall Interna - tional, 489 pp
12. F.A.O. "Manipulación de Semillas Forestales", Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y Alimentación, Ro - ma, Italia, Cuaderno de Fomento Forestal, 1956 124 pp
13. FLINTA, C.M. "Prácticas de Plantación Forestal en América Latina" FAO, Cuaderno de Fomento Forestal Nº 15, Roma, Italia, 1960 497 pp
14. FULLER, C. y BALBACH, P. "Botánica", Nueva Edit. Interamericana S.A. México 4, 1956 124 pp
15. GALLOWAY, G. y BORGIO, G. "Manual de Viveros Forestales en la Sierra Peruana", Proyecto FAO Holanda, INFOR, Lima, Perú, 1983 123 pp
16. HARTMAN, H. y KESLER, D.E. "Propagación de Plantas", Edit. Conti - nental S.A. México, 1971, 330 pp
17. HAWLEY, R.C. y SMITH D.M. "Silvicultura Práctica", Edit. Omega S.A., Barcelona, España, 1972
18. HELMS, D.P. y BAKER, F.S. "Principios de Silvicultura", Edic. M.C. Graw-Hill, EE.UU., 1982 492 pp
19. HOLMAN, R. "Botánica General", Unión Topográfica, Edic, Hispana Americana, México, 1971 632 pp

20. JUSCAFRESCA, B. "500 Especies de Arboles y Arbustos, Multiplicación y Reproducción", Edit. Aedos, Biblioteca Agrícola Aedos, Barcelona, España, 1962 270 pp
21. LEMCKERT, J.D. "Instalación y Manejo de Viveros Forestales", Edit. Universidad Estatal a Distancia, Serie Educativa, Ambiente 2, San José de Costa Rica, 1979.
22. MAC BRIDE, J.F. "Flora of Peru" , Field Museum of Natural History Vol. XIII, Printed in USA, Michigan.
23. MOLISH, H. "Fisiología Vegetal", Edit. Labor S.A., Barcelona, España, 1945 394 pp
24. PADILLA, M.S. "Manual del Viverista" (CICAFOR), Cajamarca, Nº 31983, 164 pp
25. RUSSELL J. y WALTER. "Las Condiciones del Suelo y el Crecimiento de la Planta", 4ª Edic. Aguilar S.A., Edit. Juan Bravo 38, Madrid, España, 1968
26. SALAVERRY, E.E. "Guión de Fisiología Vegetal", Imprenta Aliaga, Huancayo, Perú, 1970 183 pp
27. SECRETARIA DO ESTADO DA AGRICULTURE Direcao General dos Servicos Florestais e Agrícolas "Nocoos Elementares de Silvicultura, Repovlamiento Florestal", Texas Formacao Profissio - nal Ilustracions 25-27 pp.
28. THOMSON, T. "Silvicultura Práctica", Edit. Gráficos Diamante, 1960. 340 pp
29. TOSSI, J. "El Clima y la Ecología Climática", IICA-OEA, Zona Andina, Proyecto 39, Programa de Cooperación Técnica, publicación Miscelánea Nº 11 1963.

30. TOUMEY, J.W. y KORSTIAN, F.C. "Siembra y Plantación en la Práctica Forestal", Edit. Suelo Argentino, Trad. de la 3ª edic. en Inglés, 1954 480 pp
31. VIDAL, PULGAR, J. "Geografía del Perú", Las ocho Regiones del Pe rú, Edit. Universo, Lima, Perú 256 pp.

A N E X O S

CUADRO " A "

GERMINACION DE SEMILLAS TRANSFORMADOS EN (%) DE : Aspidosperma  
macrocarpon

Trat.	BLOCK				$\bar{x}$ Trat.
	I	II	III	IV	
X1	76.6	76.6	86.6	73.3	78.3
X2	60.0	66.6	63.3	53.3	60.8
X3	83.3	60.0	76.6	53.3	68.3
X4	63.3	100.0	93.3	60.0	79.2

CUADRO "B"

GERMINACION DE SEMILLAS TRANSFORMADOS EN (%) DE : Junglans  
neotropica

Trat.	BLOCK				$\bar{x}$ Trat.
	I	II	III	IV	
X1	33.3	26.6	23.3	43.3	31.6
X2	46.6	36.6	16.6	30.0	32.5
X3	36.6	26.6	16.6	33.3	27.5
X4	46.6	30.0	40.0	40.0	39.2

CUADRO "C"

GERMINACION DE SEMILLAS TRANSFORMADOS EN (%) DE Ocotea sp

Trat.	BLOCK				$\bar{x}$ Trat.
	I	II	III	IV	
X1	30.0	46.6	60.0	16.6	38.3
X2	30.0	33.3	43.3	43.3	37.5
X3	36.6	36.6	56.6	36.6	41.6
X4	33.3	66.6	36.6	43.3	45.0

CUADRO "D"

GERMINACION DE SEMILLAS TRANSFORMADOS EN (%) DE : Apeiba membranacea

Trat.	BLOCK				$\bar{x}$ Trat.
	I	II	III	IV	
X1	76.6	60.0	76.6	66.6	70.0
X2	3.3	10.0	20.0	30.0	15.8
X3	56.6	36.6	40.0	10.0	35.8
X4	80.0	93.3	76.6	73.3	80.8

CUADRO "E"

GERMINACION DE SEMILLAS TRANSFORMADOS EN (%) DE Jacaranda copaia

Trat.	BLOCK				$\bar{x}$ Trat.
	I	II	III	IV	
X1	86.6	66.6	76.6	80.0	77.5
X2	63.3	56.6	63.3	70.0	63.3
X3	66.6	56.6	66.6	50.0	60.0
X4	80.0	86.6	93.3	90.0	95.8