

UNIVERSIDAD TECNICA DEL NORTE

F. I. C. A. Y. A.

CARRERA DE INGENIERIA FORESTAL

TEMA:

Evaluación del crecimiento inicial de 25 procedencias de *Pinus patula* Schlect. et Cham en la Granja Experimental “La Pradera” Provincia de Imbabura

AUTORA: GEOVANA YACELGA

FECHA: 01/06/2011

CAPITULO I




INTRODUCCION

El limitado conocimiento de la especie de *Pinus patula* en el país hace necesario realizar investigaciones sobre la progenie de dicha especie

Este proyecto es muy importante ya que se da continuidad a once años de investigaciones secuenciales sobre el comportamiento de procedencias de *Pinus patula* en Italqui.

Este trabajo tuvo como finalidad la de complementar y enriquecer el conocimiento sobre la producción de semilla de *Pinus patula*, de alta calidad. Se analizó la progenie de las 25 procedencias mediante las variables.



OBJETIVOS



OBJETIVO GENERAL

- Evaluar el crecimiento inicial de 25 procedencias de *Pinus patula* Schlect. et Cham en la Granja Experimental “La Pradera “ periodo (2009-2011), que han sido seleccionadas las mejores de un ensayo anterior que contenía 27 procedencias



Objetivos específicos

- Determinar la sobrevivencia de las 25 procedencias de *Pinus patula* _Schlect. et Cham en el campo.
- Identificar las procedencias que demuestran un buen desarrollo en diámetro basal y altura total
- Analizar la calidad de plántula de las procedencias en términos de crecimiento proporcional en diámetro basal y altura total.
- Evaluar la incidencia de plagas y/o enfermedades durante la investigación.
- Establecer los costos de mantenimiento durante el periodo de la investigación



HIPOTESIS DE INVESTIGACIÓN

Existen diferencias significativas en el crecimiento inicial de las 21 procedencias en estudio.



CAPITULO III



MATERIALES Y METODO



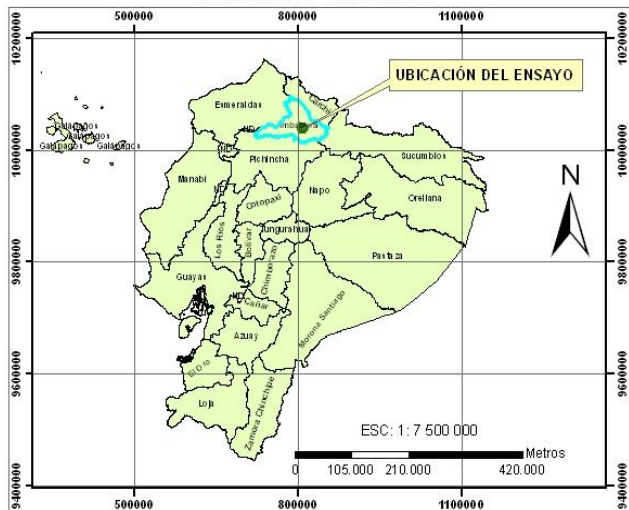
DESCRIPCIÓN DEL SITIO

- **Localización del área de estudio.**



UBICACIÓN DEL ENSAYO EN LA GRANJA LA PRADERA

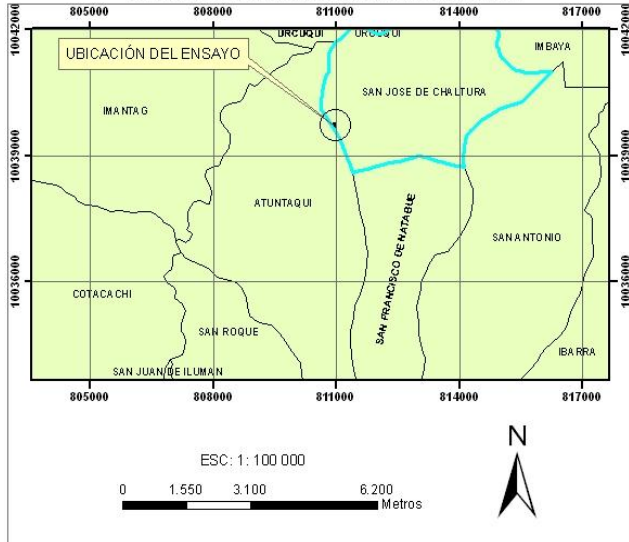
UBICACIÓN EN EL ECUADOR



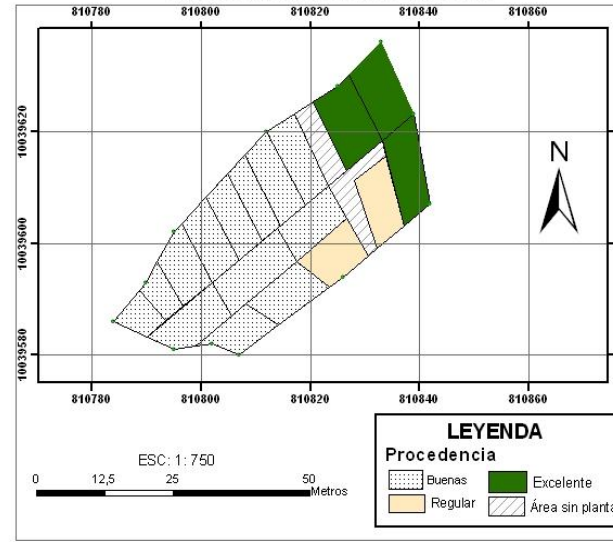
UBICACIÓN EN EL CANTÓN



UBICACIÓN EN LA PARROQUIA DE CHALTURA



UBICACIÓN DE BLOQUES DEL ENSAYO



UNIVERSIDAD TECNICA DEL NORTE

F.I.C.A.Y.A

CARRERA DE INGENIERIA FORESTAL

Ensayo de Progenie de 21 Procedencias de Pinus patula Schlect. et Cham en la Granja Experimental "La Pradera" Provincia de Imbabura

SECTOR: Granja La Pradera PARRROQUIA: San José de Chaltura

CANTÓN: Antonio Ante PROVINCIA: Imbabura

ELABORADO POR: FUENTE:
(Eg) Ing. Forestal Geovana Yacelga Cartografía Base Cartas Topográficas IGM Escala 1:50.000

ÁREA TOTAL: 1547m² FECHA: 15-02-2011

LEYENDA

Procedencia

- Buenas
- Excelente
- Regular
- Área sin plantar

MATERIALES Y EQUIPOS

- **Materiales y Equipos de campo**
- **Equipos y materiales de oficina.**



FACTORES EN ESTUDIO

Cuadro 3. Información de las procedencias de *Pinus patula*

Nº	Código	Procedencia	Localidad	Proveedor	País
1	45-PP-MEX	La venta	Distrito Federal	INIF	México
2	42-PP-MEX	Seed stand B 54	Zomba Plateau	Danida	México
3	41-PP-SUD	Tweefontein	Danida	Sudáfrica
4	39-PP-ZIM	Penhalonga	Manicaland	Danida	Zimbabwe
5*	36-PP-SUD	Bergvliet	E. Transvaal	Danida	Sudáfrica
6	34-PP-KEN	Seed stand 7©	Kinale	Danida	Kenya
7	32-PP-ZIM	Staple ford	Danida	Zimbabwe
8	30-PP-COL	Transvaal	Germicampo	Sudáfrica
9*	28-PP-BOL	Chapare	Coranipamba	Cordeco-Bolivia	Bolivia
10	26-PP-MEX	Veracruz	Las Vegas	Cordeco-Bolivia	México
11	25-PP-SUD	Transvaal	Eleandshoogtu	Cordeco-Bolivia	Bolivia
12	24-PP-PER	Cajamarca	Porcón	Cordeco-Bolivia	México
13	22-PP-LOJ	Loja	Viv.Predesur	PMGF	Sudáfrica
14*	21-PP-PER	Perú	Plaza del Inca	PMGF	Perú
15	19-PP-LOJ	Loja	Carboncillo	PMGF	Ecuador
16	18-PP-LOJ	Loja	Carboncillo	PMGF	Ecuador
17	16-PP-LOJ	Loja	Oñacap	PMGF	Ecuador
18	13-PP-LOJ	Loja	Villonaco	PMGF	Ecuador
19	12-PP-LOJ	Loja	Colaisana	PMGF	Ecuador
20	10-PP-LOJ	Loja	Colaisana	PMGF	Ecuador
21	08-PP-LOJ	Loja	Las Zambas	PMGF	Ecuador
22*	07-PP-LOJ	Loja	Las Zambas	PMGF	Ecuador
23	06-PP-LOJ	Loja	Carboncillo	PMGF	Ecuador
24	05-PP-COT	Cotopaxi	Mulaló	PMGF	Ecuador
25	01-PP-COT	Cotopaxi	Mulaló	PMGF	Ecuador

Cuadro del coeficiente de correlación previo a la plantación

Nº	Procedencias	R	Significancia	95%	99%
1	01-PP-COT	0,648030981	**	0,482	0,606
2	05-PP-COT	0,640981609	**	0,482	0,606
3	06-PP-LOJ	0,644850973	**	0,482	0,606
4	07-PP-LOJ	0,553928312	*	0,482	0,606
5	08-PP-LOJ	0,66444417	**	0,482	0,606
6	10-PP-LOJ	0,840403724	**	0,482	0,606
7	12-PP-LOJ	0,64558564	**	0,482	0,606
8	13-PP-LOJ	0,77150251	**	0,482	0,606
9	16-PP-LOJ	0,694013961	**	0,482	0,606
10	18-PP-LOJ	0,797662286	**	0,482	0,606
11	19-PP-LOJ	0,704368566	**	0,482	0,606
12	21-PP-PER	0,606933374	*	0,482	0,606
13	22-PP-LOJ	0,646377373	**	0,482	0,606
14	24-PP-PER	0,713720847	**	0,482	0,606
15	25-PP-SUD	0,776435068	**	0,482	0,606
16	26-PP-MEX	0,819228569	**	0,482	0,606
17	28-PP-BOL	0,571626093	*	0,482	0,606
18	30-PP-COL	0,740393681	**	0,482	0,606
19	32-PP-ZIM	0,666628746	**	0,482	0,606
20	34-PP-KEN	0,835572801	**	0,482	0,606
21	36-PP-SUD	0,574352664	*	0,482	0,606
22	39-PP-ZIM	0,678342555	**	0,482	0,606
23	41-PP-SUD	0,693128845	**	0,482	0,606
24	42-PP-MEX	0,673447349	**	0,482	0,606
25	45-PP-MEX	0,640208242	**	0,482	0,606



DISEÑO EXPERIMENTAL

En la investigación se aplicó el diseño de bloques al azar (DBA), con 18 bloques y 21 procedencias.



TAMAÑO DE LA UNIDAD EXPERIMENTAL



ANÁLISIS DE VARIANZA

(esquema de ADVA).

Fuentes de Variación	Grados de Libertad
Procedencias	20
Bloques	17
Error experimental	340
TOTAL	377



➤ **Prueba de rango múltiple**

➤ **Análisis de correlación**



➤ **Análisis de regresión**



METODOLOGÍA



- **Ratificación de la codificación de las 25 procedencias**
- **Establecimiento de la plantación**
- **Señalamiento y apertura de hoyos**
- **Plantación**
- **Época de la plantación**
- **Labores Silviculturales**



MEDICIÓN DE VARIABLES EN ESTUDIO

- Porcentaje de sobrevivencia

$$\% \text{ de sobreviven} = \frac{\# \text{ de plántulas inicial} - \# \text{ de plántulas muertas}}{\text{Número de plántulas inicial}} \times 100$$



- **Diámetro basal.**
- **Altura de la plántula.**
- **Ataque de plagas y/o enfermedades**

Códigos para la Calificación

- Sano 3
- Enfermo 2
- Muerto 1

- **Calidad de la plántula**

Forma Calificación

- Recto 3
- Torcido 2
- Bifurcado 1



CAPITULO IV

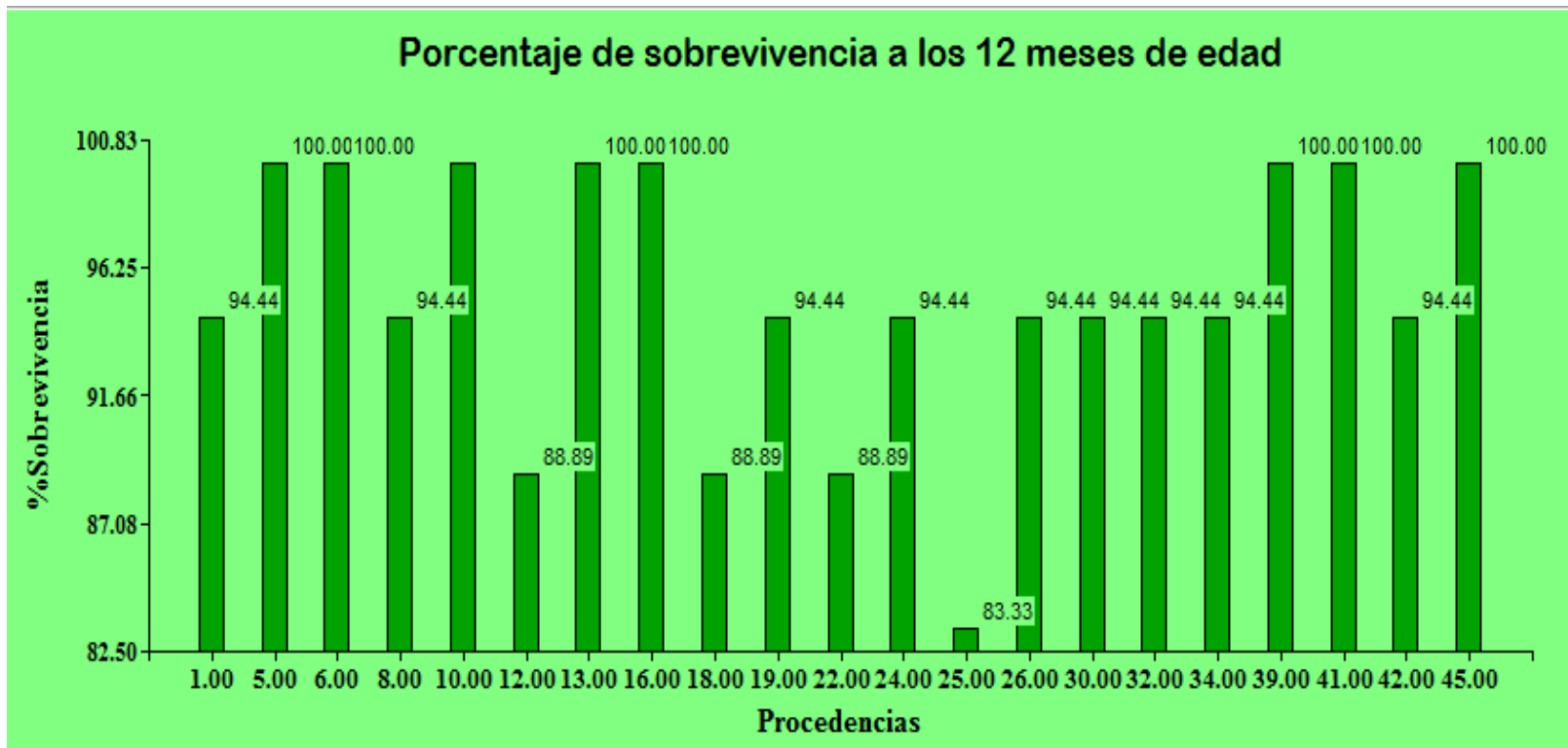


RESULTADOS



➤ SOBREVIVENCIA

La sobrevivencia se observo desde los 0 meses hasta los 12 meses de edad (1 año) que duró la investigación dando un 95,23% de sobrevivencia total



➤ **Diámetro basal**

- **Análisis de varianza del diámetro basal**

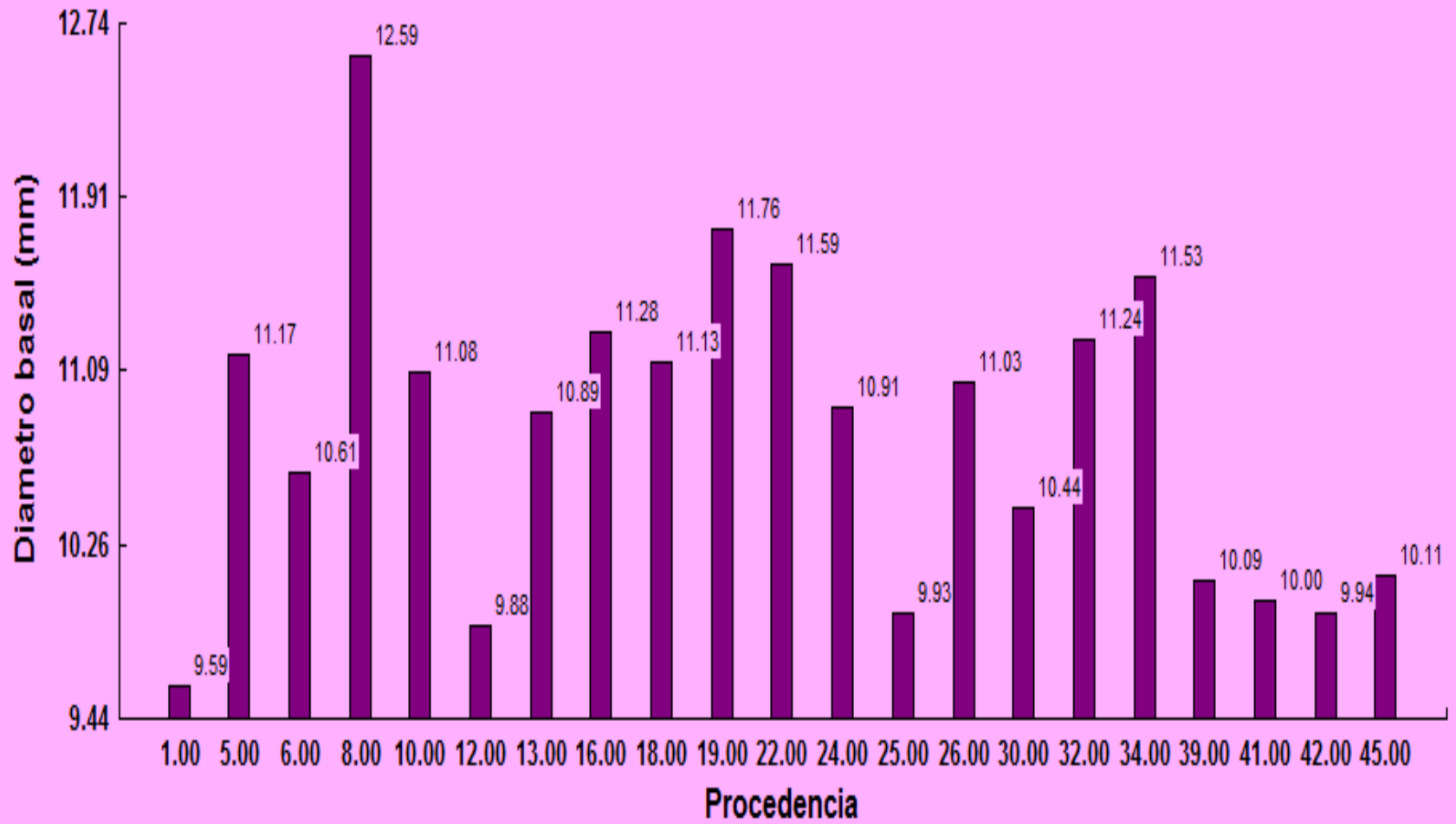


0 meses						
F. V.	SC	GL	CM	F C	F 95%	F 99%
Procedencias	9,01	20	0,45	1,31 ^{ns}	1,606	1,935
Bloques	6,96	17	0,41	1,19 ^{ns}	1,659	2,025
Error	116,44	339	0,34			
Total	132,41	376				
CV = 19,70						

12 meses						
F. V.	SC	GL	CM	F C	F 95%	F 99%
Procedencias	197,40	20	9,87	1,08 ^{ns}	1,608	1,939
Bloques	1019,20	17	59,95	6,53 ^{**}	1,660	2,030
Error	2946,85	321	9,18			
Total	4163,46	358				
CV =28,05						



Diametro basal a los 12 meses

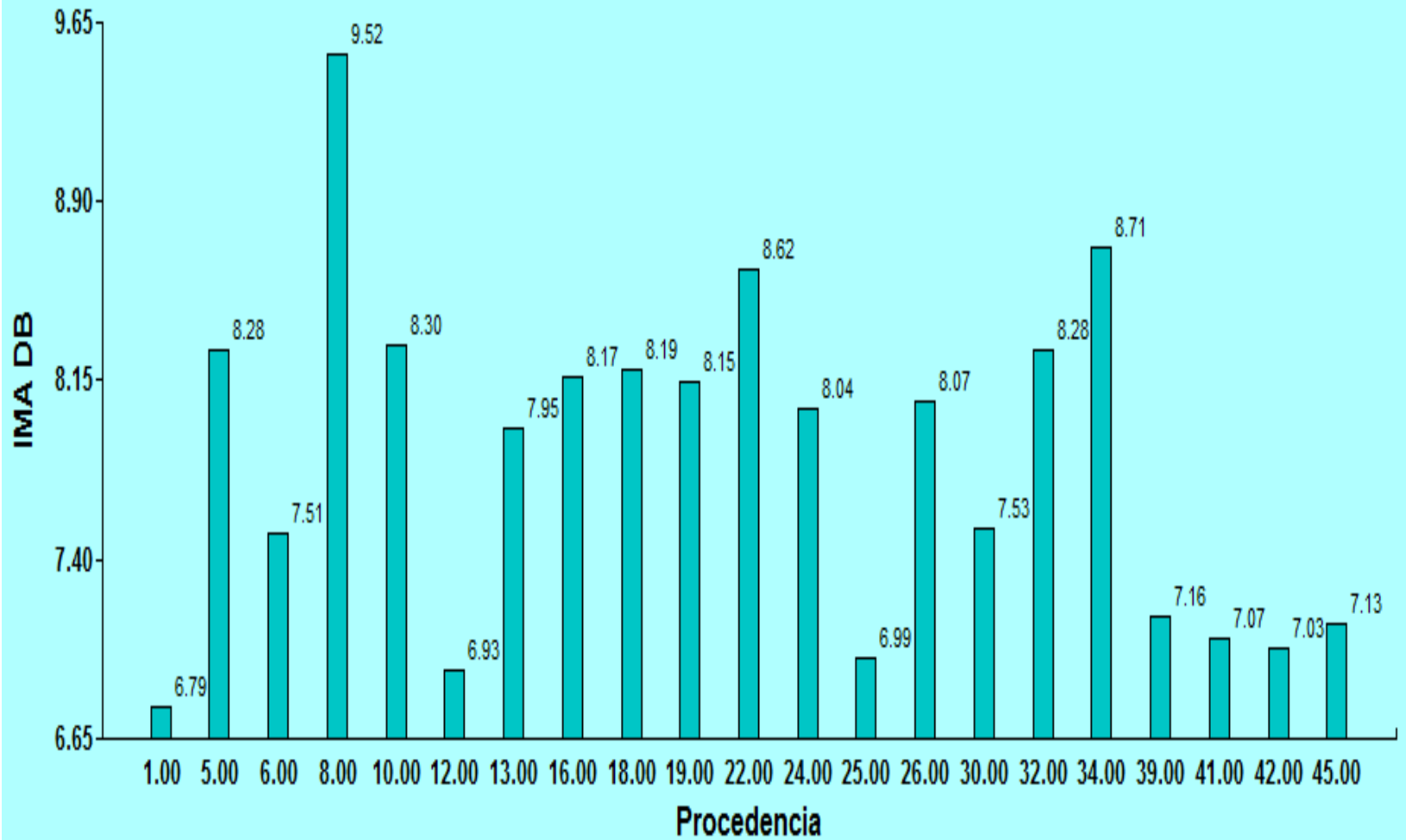


- **Análisis de varianza del incremento medio anual (IMA)**

IMA						
F. V.	SC	GL	CM	F C	F 95%	F 99%
Procedencias	173,59	20	8,68	0,93 ^{ns}	1,608	1,939
Bloques	958,50	17	56,38	6,03**	1,660	2,030
Error	2999,23	321	9,34			
Total	4131,33	358				
CV =39,03						



Incremento medio anual de diametro basal



➤ **Altura total**

- **Análisis de varianza de altura total**



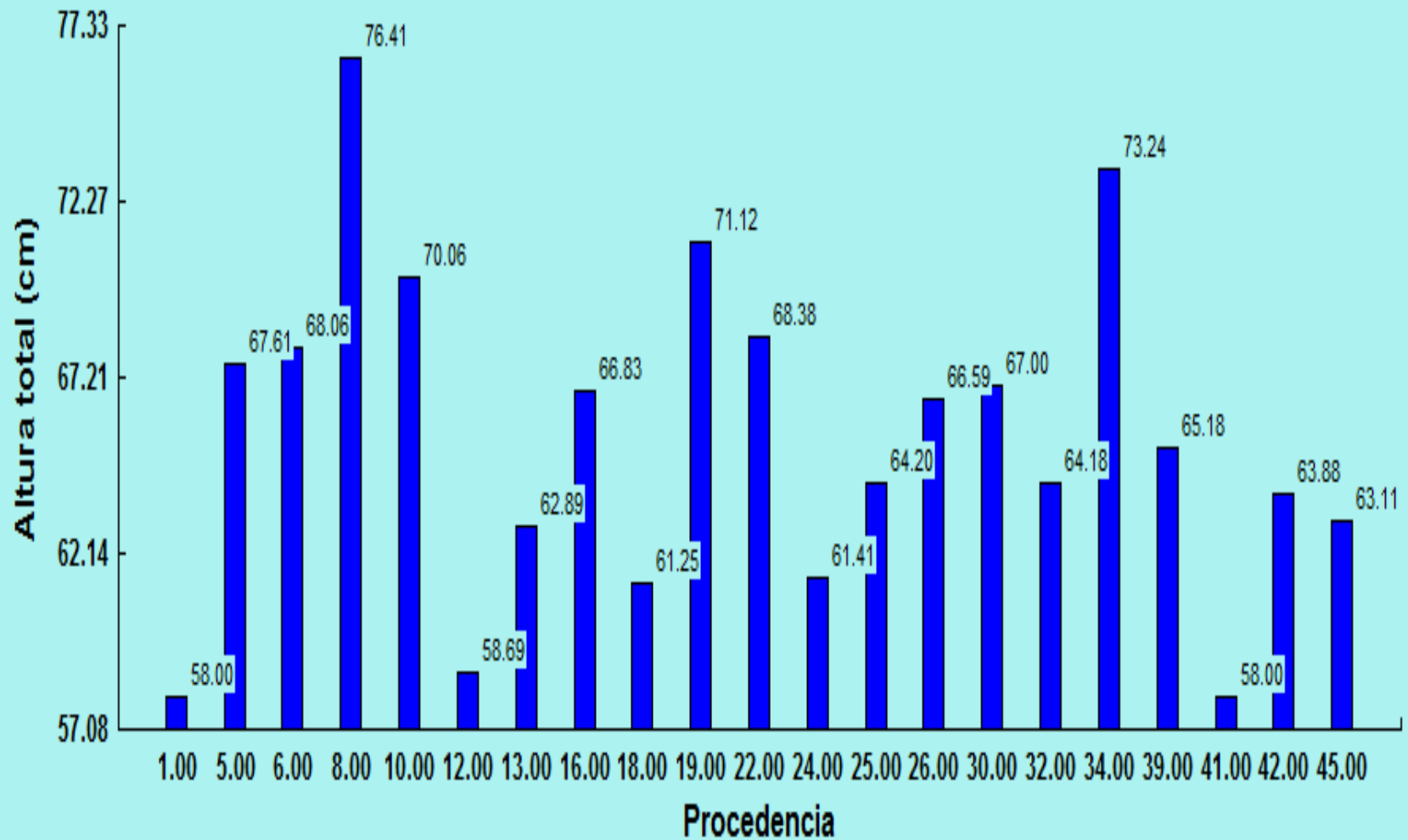
0 meses						
F. V.	SC	GL	CM	F C	F 95%	F 99%
Procedencias	170,00	20	8,50	1,63*	1,606	1,935
Bloques	105,83	17	6,23	1,19 ^{ns}	1,659	2,025
Error	1768,30	339	5,22			
Total	2044,13	376				
CV = 11,81						

4 meses						
F. V.	SC	GL	CM	F C	F 95%	F 99%
Procedencias	1109,40	20	55,47	1,15 ^{ns}	1,659	2,027
Bloques	1964,12	17	115,54	2,40**	1,607	1,937
Error	15973,76	332	48,11			
Total	19047,28	369				
CV =21,93						

12 meses						
F. V.	SC	GL	CM	F C	F 95%	F 99%
Procedencias	7982,10	20	399,11	1,33 ^{ns}	1,608	1,939
Bloques	40570,06	17	2386,47	7,97**	1,660	2,030
Error	96102,63	321	299,39			
Total	144654,80	358				
CV =26,40						



Altura total a los 12 meses



Prueba de Duncan de Altura total



Nº	Procedencia	Medias	n	Rango	
1	13-PP-LOJ	29,08	18	A	
2	16-PP-LOJ	29,33	18	A	
3	12-PP-LOJ	29,42	17	A	
4	10-PP-LOJ	29,89	18	A	
5	24-PP-PER	30,33	18	A	B
6	19-PP-LOJ	30,56	18	A	B
7	01-PP-COT	30,65	17	A	B
8	26-PP-MEX	30,67	18	A	B
9	39-PP-ZIM	30,72	17	A	B
10	41-PP-SUD	31,00	18	A	B
11	42-PP-MEX	31,18	17	A	B
12	18-PP-LOJ	31,29	17	A	B
13	45-PP-MEX	31,89	18	A	B
14	32-PP-ZIM	32,00	18	A	B
15	25-PP-SUD	32,48	17	A	B
16	08-PP-LOJ	32,89	18	A	B
17	30-PP-COL	33,00	18	A	B
18	05-PP-COT	33,33	18	A	B
19	22-PP-LOJ	34,16	16	A	B
20	06-PP-LOJ	34,22	18	A	B
21	34-PP-KEN	35,61	18		B
	PROMEDIO	31,60			

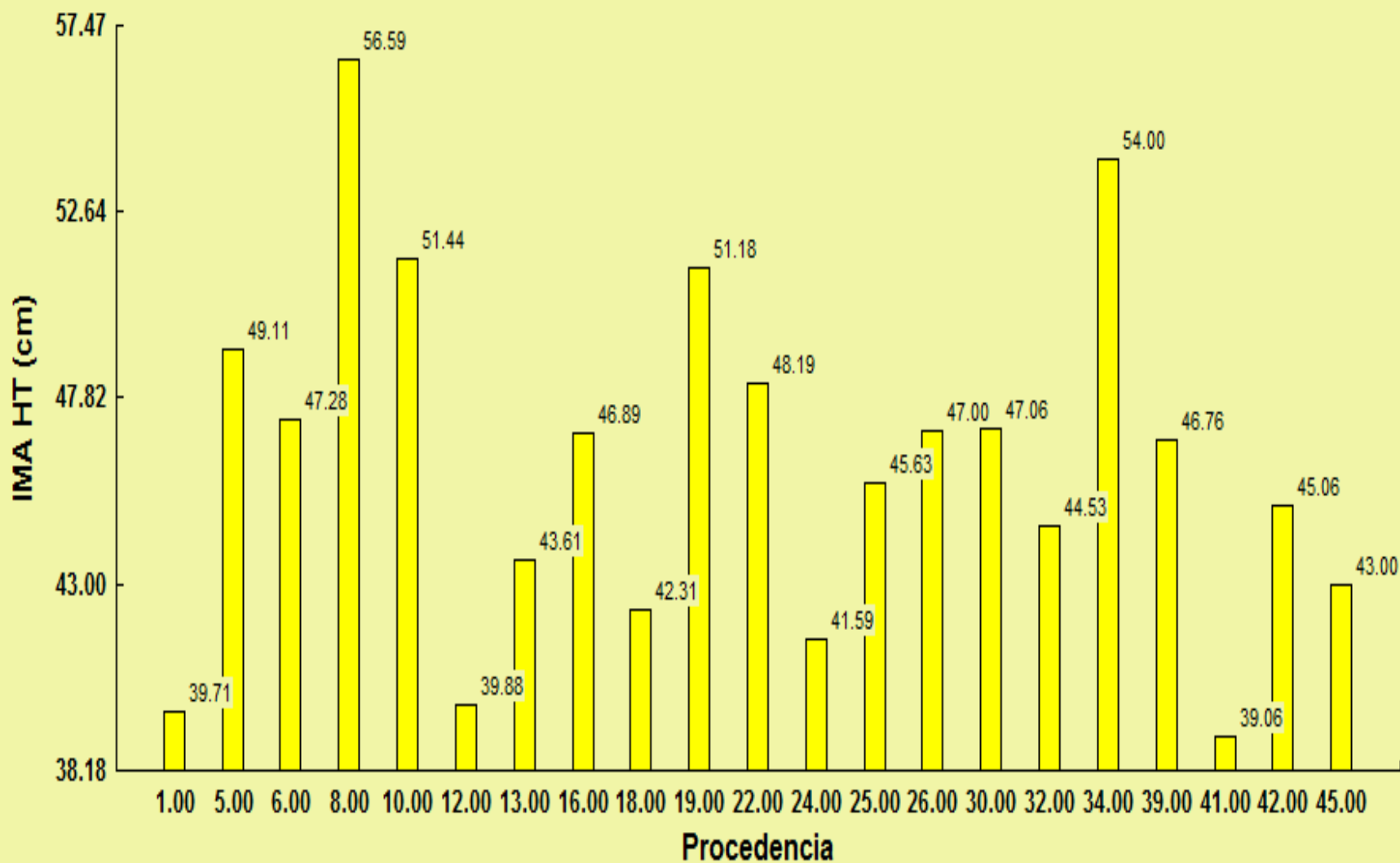


Análisis de varianza del incremento medio anual

IMA						
F. V.	SC	GL	CM	F C	F 95%	F 99%
Procedencias	7417,12	20	370,86	1,32 ^{ns}	1,608	1,939
Bloques	40042,20	17	2355,42	8,39**	1,678	2,060
Error	89823,71	320	280,70			
Total	137283,04	357				
CV =36,20						



Incremento medio anual de la altura total



➤ SANIDAD

- **Análisis de varianza de sanidad**

.

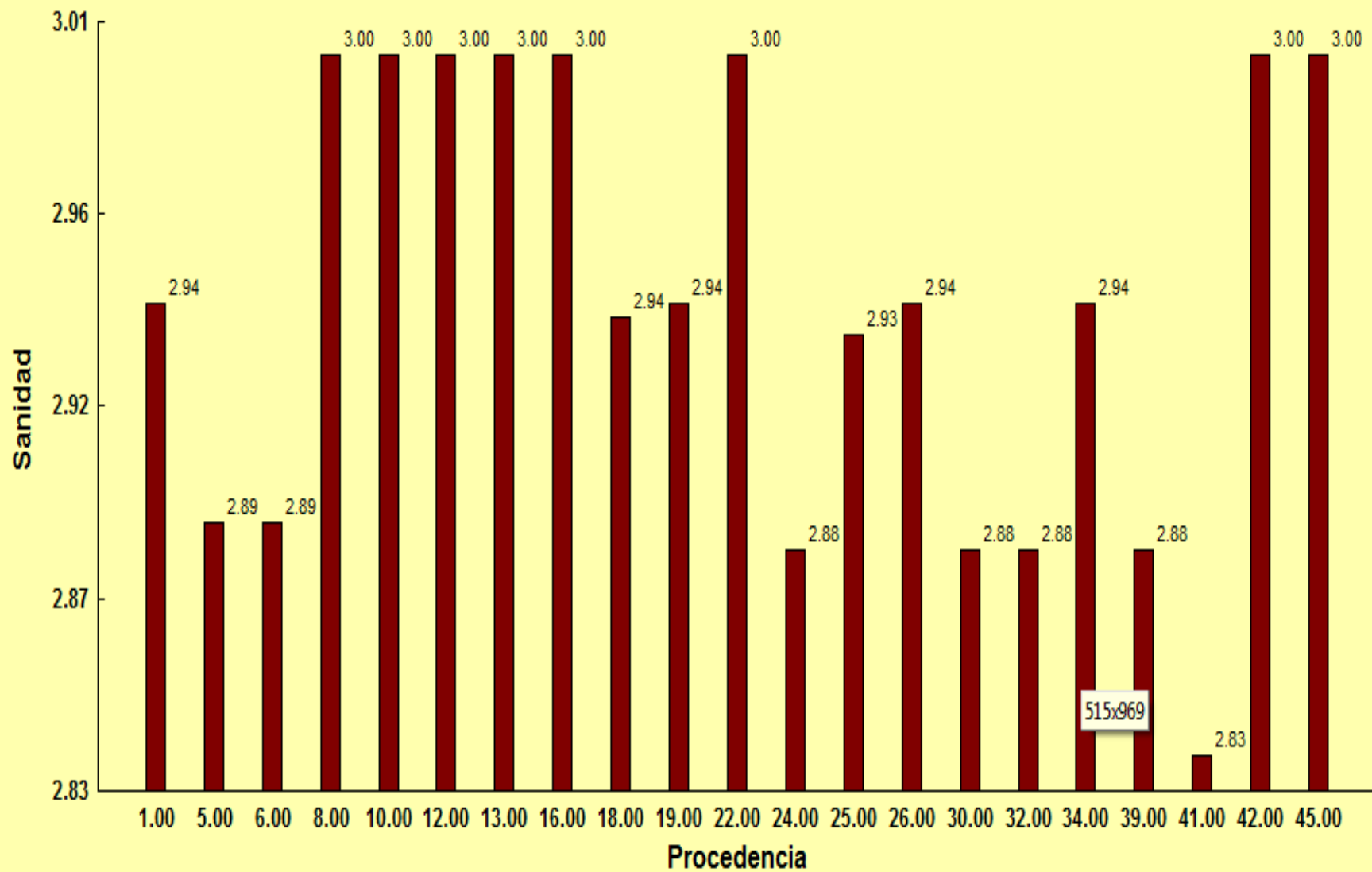


0 meses						
F. V.	SC	GL	CM	F C	F 95%	F 99%
Procedencias	0,60	20	0,03	2,11**	1,606	1,935
Bloques	0,47	17	0,03	1,95*	1,659	2,025
Error	4,83	339	0,01			
Total	5,90	376				
CV =4,00						

6 meses						
F. V.	SC	GL	CM	F C	F 95%	F 99%
Procedencias	0,53	20	0,03	1,08 ^{ns}	1,608	1,939
Bloques	0,37	17	0,02	0,90 ^{ns}	1,660	2,030
Error	7,87	322	0,02			
Total	8,77	359				
CV =5,26						



Sanidad a los 12 meses



➤ Forma

○ Análisis de varianza de forma

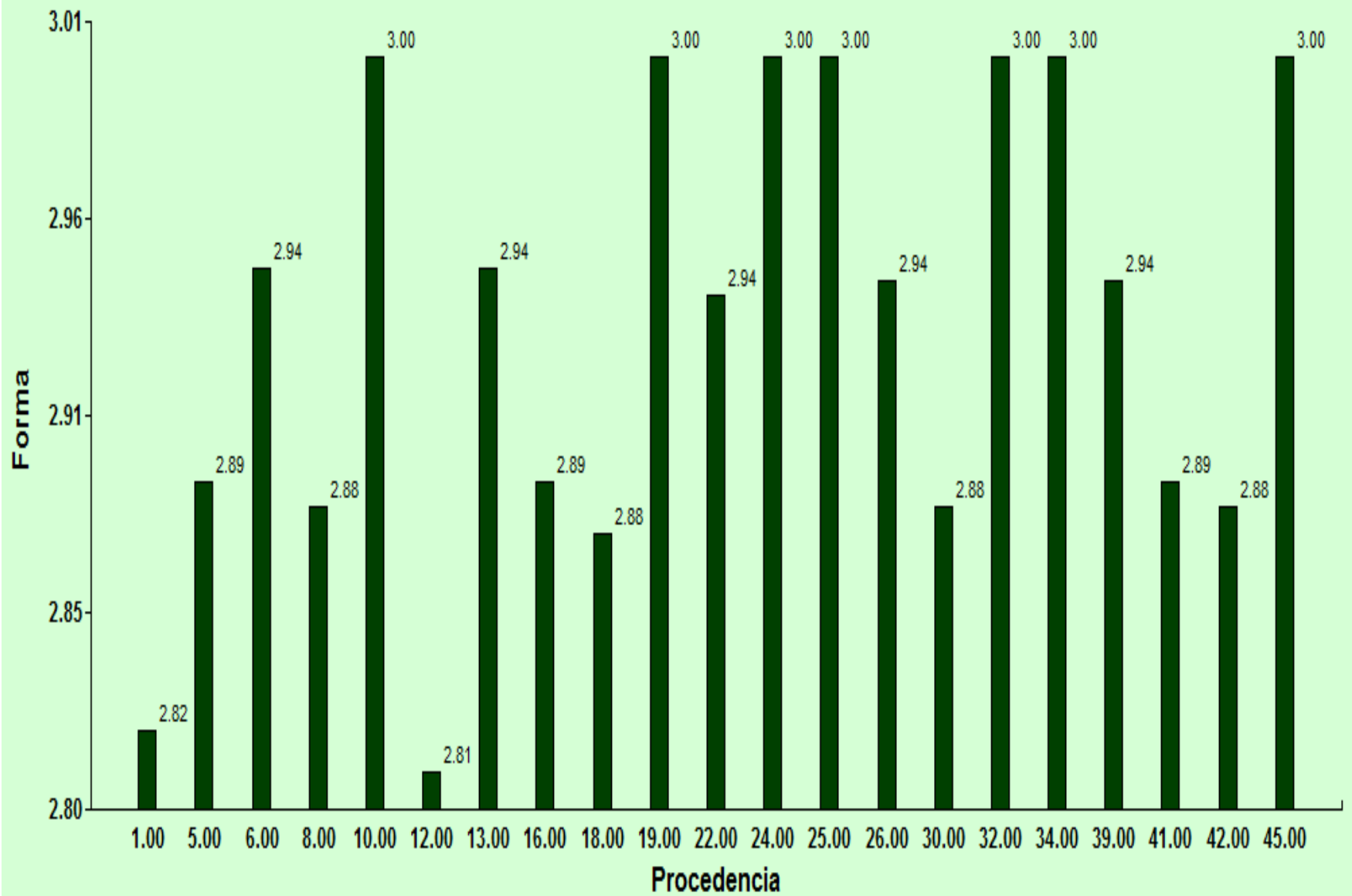


0 meses						
F. V.	SC	GL	CM	F C	F 95%	F 99%
Procedencias	0,74	20	0,04	0,86 ^{ns}	1,606	1,935
Bloques	1,00	17	0,06	1,37 ^{ns}	1,659	2,025
Error	14,50	339	0,04			
Total	16,23	376				
CV = 7,00						

12 meses						
F. V.	SC	GL	CM	F C	F 95%	F 99%
Procedencias	1,26	20	0,06	0,89 ^{ns}	1,608	1,939
Bloques	1,19	17	0,07	0,99 ^{ns}	1,660	2,030
Error	22,80	321	0,07			
Total	25,26	358				
CV =9,10						



Forma a los 12 meses



➤ ANÁLISIS DE CORRELACIÓN



Coeficientes de correlación				DB-HT 12 meses	
Procedencias	r	n		95	99
01-PP-COT	0,8593	17	**	0,456	0,575
05-PP-COT	0,8492	18	**	0,444	0,561
06-PP- LOJ	0,8959	18	**	0,444	0,561
08-PP-LOJ	0,9452	17	**	0,456	0,575
10-PP- LOJ	0,7960	18	**	0,444	0,561
12-PP- LOJ	0,8481	17	**	0,456	0,575
13-PP- LOJ	0,8147	18	**	0,444	0,561
16-PP- LOJ	0,8467	18	**	0,444	0,561
18-PP- LOJ	0,8648	16	**	0,468	0,59
19-PP- LOJ	0,7768	17	**	0,456	0,575
22-PP- LOJ	0,8866	16	**	0,468	0,59
24-PP-PER	0,8931	17	**	0,456	0,575
25-PP-SUD	0,7689	15	**	0,482	0,606
26-PP-MEX	0,8960	17	**	0,456	0,575
30-PP- COL	0,8266	16	**	0,468	0,59
32-PP-ZIM	0,8210	17	**	0,456	0,575
34-PP- KEN	0,9320	17	**	0,456	0,575
39-PP-ZIM	0,9301	17	**	0,456	0,575
41-PP-SUD	0,8472	18	**	0,444	0,561
42-PP-MEX	0,8873	17	**	0,456	0,575
45-PP-MEX	0,8560	18	**	0,444	0,561



- **Análisis de regresión**

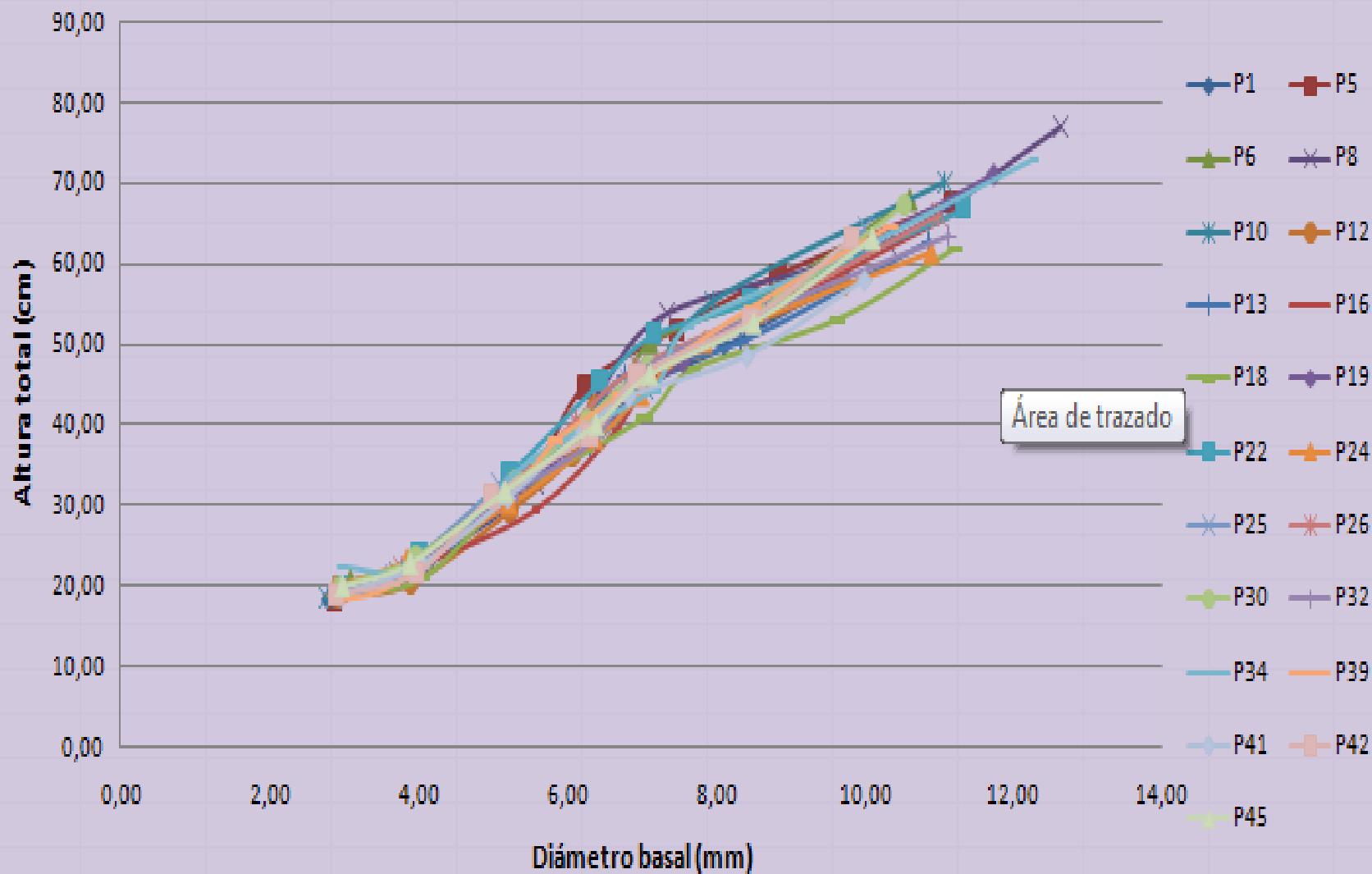


○ **Cuadro 6.-**
Coeficientes
de
determinación
(R²)

Procedencia	n	R ²	bo	b1
01-PP-COT	17	0,989	-0,38	6,3629
05-PP-COT	18	0,985	-1,07	6,9827
06-PP- LOJ	18	0,969	-0,94	6,8647
08-PP-LOJ	17	0,985	-1,29	6,9535
10-PP- LOJ	18	0,975	-0,65	6,5061
12-PP- LOJ	17	0,973	-0,7	6,319
13-PP- LOJ	18	0,983	-0,36	6,3085
16-PP- LOJ	18	0,969	-0,73	6,3121
18-PP- LOJ	16	0,987	-0,27	5,9897
19-PP- LOJ	17	0,986	-0,64	6,5005
22-PP- LOJ	16	0,992	-0,82	7,0494
24-PP-PER	17	0,975	-0,23	6,3619
25-PP-SUD	15	0,993	-0,59	6,5951
26-PP-MEX	17	0,993	-0,77	6,7606
30-PP- COL	16	0,994	-0,38	6,5978
32-PP-ZIM	17	0,977	-0,62	6,6142
34-PP- KEN	17	0,991	-0,93	6,7968
39-PP-ZIM	17	0,990	-0,99	6,7029
41-PP-SUD	18	0,987	-0,08	6,1574
42-PP-MEX	17	0,988	-0,45	6,4041
45-PP-MEX	18	0,994	-0,16	6,3871



Curvas de regresión lineal 0-12 meses



➤ **Análisis de costos**

Actividad	Costo Total	Costo Total/ha
Mano de obra	561,60	1170,00
Materiales y Equipos	199,20	415,00
Total	760,80	1585,00



CAPITULO VI



CONCLUSIÓN

- La sobrevivencia total hasta el año de edad fue de 95%, siendo la procedencia 25-PP-SUD con 83,33%, la que obtuvo la menor sobrevivencia.
- Las procedencias 08-PP-LOJ y 34-PP-KEN son las que registraron los mejores crecimientos en diámetro basal y altura total durante el año de investigación.
- Todas las procedencias presentaron asociación entre el diámetro basal y altura total, demostrando que existe un crecimiento proporcional de la especie.
- Durante el periodo de evaluación no hubo incidencia de plagas y/o enfermedades en ninguna de las procedencias de *Pinus patula*.
- Los costos establecimiento y manejo de la plantación en el primer año de edad ascendieron a 1585,00 USD/ha, correspondido el 70% en la mano de obra es decir en el manejo silvicultural y el 30% en materiales y equipos de campo.



CAPITULO VII



RECOMENDACIONES

- Se debe continuar con la evaluación del ensayo para tener un conocimiento más claro sobre el comportamiento y desarrollo de la especie.
- Para futuras plantaciones de *Pinus patula* en condiciones edafo – climáticas similares es recomendable utilizar semilla recolectada de las procedencias 08-PP-LOJ y 34-PP-KEN porque fueron las que sobresalieron en las variables dasométricas evaluadas en la investigación.
- En el ensayo se desprende que las procedencias 01-PP-LOJ, 12-PP-LOJ y 41-PP-SUD son las que registraron un bajo rendimiento en los parámetros dasométricos, recomendando que se les debería prestar atención especial en la próxima investigación; ya que, una plantación deberá contar con individuos sanos, vigorosos y de buen crecimiento.



VIDEO



!!!GRACIAS!!!

