



**XI Reunión de Maiceros
de la Zona Andina**

**II Reunión Latinoamericana
del Maíz**

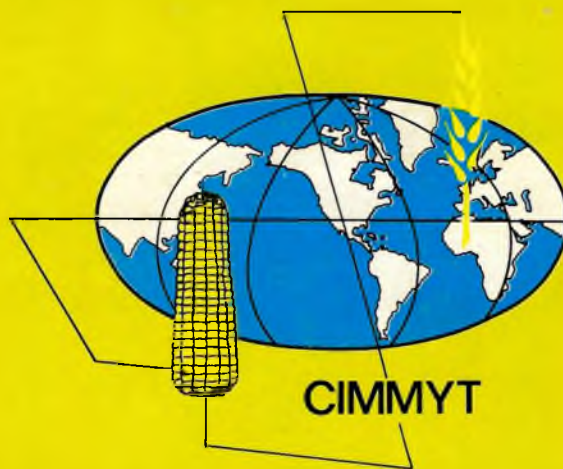
Palmira · Colombia

Diciembre 2-7, 1984

MINISTERIO DE AGRICULTURA

INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO
ICA

PROGRAMA NACIONAL DE MAIZ Y SORGO



PROGRAMA REGIONAL ANDINO DE MAIZ

INTRODUCCION

Es para nosotros una gran satisfacción hacer la presentación de las memorias de la XI Reunión de Maiceros de la Zona Andina.

Previa a la realización de ésta, cada uno de los países Andinos había servido de anfitrión a dos reuniones (Bolivia 1973 y 1982, Colombia 1963 y 1971, Ecuador 1965 y 1976, Perú 1968 y 1978 y Venezuela 1974 y 1980).

En todas estas reuniones, el peso de la organización, arreglos locales, etc. ha recaído sobre los técnicos del Programa de maíz e instituciones afines del país sede. Por tanto consideramos más que justo hacer un reconocimiento muy sincero al IBTA, CIAT e Instituto Fitotécnico de Pairumani en Bolivia, al ICA de Colombia, al INIAP de Ecuador, al PCIM en Perú y al CENIAP-FONAIAP en Venezuela. Su entusiasmo y deseo de llevar adelante las reuniones ha permitido llegar a ésta XI Reunión.

Todos reconocemos la gran utilidad que han tenido estas reuniones como un medio para el intercambio de ideas, procedimientos y materiales; también la publicación de las memorias de cada reunión, representa un vehículo importante para dar a conocer los logros de la investigación y cumple con una de las primicias que es la de propiciar la utilización de esos logros.

No obstante lo anterior, creemos que es muy factible incrementar la relevancia y asegurar la continuidad de las reuniones si los Programas Nacionales y más propiamente, los Institutos Nacionales de Investigación, hacen más asequibles los fondos para que sus técnicos, cada vez en mayor número, concurren a las reuniones a presentar los resultados de sus investigaciones.

Conjuntamente con la XI Reunión de Maiceros de la Zona Andina, se realizó la II Reunión Latinoamericana del Maíz. Como en muchas otras ocasiones, se contó con la asistencia y colaboración de investigadores provenientes de países fuera de la Zona Andina, los cuales han sido y serán siempre bienvenidos a nuestras reuniones. Desafortunadamente, muy poco positivo se puede decir de la Sociedad Latinoamericana del Maíz, la cual ha estado prácticamente inactiva en los últimos años; por lo tanto, en la sesión plenaria final, se discutieron alternativas y se aprobaron algunas proporciones con el objeto de darle nueva vida al mencionado organismo.

FERNANDO ARBOLEDA R.
Coordinador Prog. Maíz y Sorgo
ICA - Colombia

JOSE EVER VARGAS S.
Programa Maíz y Sorgo
ICA - Palmira, Colombia

GONZALO GRANADOS REYNAUD
Programa Sudamericano de
Maíz CIMMYT

**RESULTADOS DE ENSAYOS A NIVEL DE FINCA DE VARIEDADES
DE MAIZ DE ZONA ALTA CON PEQUEÑOS AGRICULTORES EN
ECUADOR, 1983-1984.**

José Eguez*
Suketoshi Taba**
Francisco Moreno*
Mario Galarza*
Jorge Rivadeneira*

RESUMEN

En el ciclo de cultivo 1983-1984, 20 ensayos de variedades fueron conducidos a nivel de fincas de agricultores en las seis provincias del Ecuador con cinco nuevas variedades mejoradas de maíz de altura: VE INIAP 101, 130, 180, 131, y Pool 3 (83), además de dos variedades locales como testigos. Todos los ensayos se sembraron con fertilización N-80 Kg/ha y P-40 Kg/ha con tres repeticiones en bloques al azar. Los datos de rendimiento obtenidos fueron analizados para cada ensayo y combinados dentro de cada una de las seis provincias y cada una de las zonas de altitud, divididas éstas en Zona I (2250-2500 m), Zona II (2500-2800), Zona III (2800-3150 m). Dentro de las provincias de Cañar, Chimborazo, Imbabura, el cuadrado medio atribuido a diferencias entre zonas fué altamente significativo y solamente en la provincia de Cotopaxi no lo fué. Dentro de cada zona, la Zona I no obtuvo diferencias significativas entre las provincias involucradas mientras que las zonas II y III tuvieron diferencias significativas.

-
- * Técnicos del Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP), Apartado 340, Quito-Ecuador.
- ** Asesor Técnico del Programa de Maíz de la Estación Experimental Santa Catalina INIAP, Apartado 340, Quito-Ecuador.

En el análisis individual de cada uno de los ensayos, se encontraron diferencias altamente significativas en 7 ensayos y significativas en 5 de ellos. INIAP 180, 130 y 131 mostraron un mejor comportamiento que los testigos locales, con una amplia adaptación en las localidades.

INTRODUCCION

Desde el año 1977, el Programa de Maíz de Santa Catalina, INIAP, se ha empeñado en desarrollar pooles genéticos y variedades experimentales. Entre los años 1980 y 1981 el Programa de Maíz desarrolló tres poblaciones avanzadas, y, en base a éstas en 1982 se generaron las primeras variedades experimentales (V.E.) como resultado de ensayos internacionales en El Batán (CIMMYT, México). Otras poblaciones, A.D.T. (amarillo duro tardío) y B.D.T. (blanco duro tardío) fueron constituidas en el mismo período (1981-1982). El Programa probó las V.E. provenientes de las poblaciones entre 1982 y 1983.

Paralelamente a estos trabajos, los pooles genéticos se han mejorado cada año por selección de medios hermanos modificados (1) realizada en Santa Catalina (Ecuador) y CIMMYT (México).

El presente trabajo reporta los resultados de ensayos realizados en fincas de agricultores en los que compara el comportamiento de tres variedades experimentales contra un Pool genético y una variedad comercial y dos testigos propios de cada localidad.

MATERIALES Y METODOS

Con la colaboración del Programa de Maíz de Santa Catalina y el Programa de Investigación en Producción, en el ciclo agrícola 1983-1984 se llevaron a cabo 40 ensayos de variedades, establecidos en localidades ubicadas en diferentes zonas de altitud, comprendidas a su vez en las provincias de Imbabura, Cotopaxi, Tungurahua, Chimborazo, Cañar y Azuay. Las entradas fueron: VE INIAP 180, de grano amarillo duro tardío proveniente de la población ADT; VE INIAP 130, amarillo harinoso intermedio de la población 4; VE INIAP 131, amarillo harinoso tardío del Pool 4 # (82); Pool 3 (83), amarillo harinoso precoz del Pool 3 (83); INIAP 101, blanco harinoso precoz;

dos testigos propios de cada localidad, cuyo tipo de grano varió entre blanco morocho tardío y amarillo harinoso tardío.

Cada ensayo comprendió siete entradas, con tres replicaciones en arreglo de bloques completos al azar. El tamaño de la parcela neta fué 8.80 m², que incluyó dos surcos de 5 m. de largo, espaciados a 80 cm y dos plantas cada 50 cm. sobre el surco, lo que dá una densidad de siembra de 50.000 plantas por ha. Se fertilizó con 80 Kg/ha de N., 50% al momento de la siembra y 50% al aporque y 40 Kg/ha de P₂O₅ y cero de potasio.

Se tomaron datos de rendimiento en todas las provincias. En Azuay y Cañar se evaluaron además el número de días a la floración, altura de planta y mazorca en cm y calificaciones según una escala de 1 a 5 para tipo de grano, aspecto de mazorca y pudrición de mazorca.

De los 40 ensayos primeramente establecidos, los resultados de 24 de éstos se analizaron estadísticamente (Tabla 3). El análisis estadístico se realizó para cada ensayo y grupos de ensayos clasificados por provincias y zonas de altitud con los que se calcularon los análisis combinados y las comparaciones ortogonales entre provincias y zonas. Las zonas de altitud son: Zona I, 2.250 a 2.500 m.; Zona II, 2.500 a 2.800 m y Zona III, 2.800 a 3.150 m.

Para rendimiento se calculó la línea de regresión para cada una de las variedades usando los promedios de cada ensayo de las 24 localidades como variables independientes.

RESULTADOS

Los promedios de rendimiento de las entradas en las 24 localidades se ven en la Tabla 1, en comparación con los testigos locales de cada ensayo. VE INIAP 180 rindió más que el mejor testigo en 17 localidades;

VE INIAP 130 e INIAP 131 en 13 localidades; Pool 3 en 9 localidades e INIAP 101 en 10 localidades.

En comparación con el mejor testigo, según DMS .05, superaron a éste significativamente de esta manera: VE INIAP 180 en 3 localidades, VE INIAP 130 en cinco, VE INIAP 131 en tres e INIAP 101 en 3 localidades. Pool 3 no alcanzó esta significación en ninguna localidad.

En la Tabla 2 se muestran los promedios para rendimientos de las variedades en cada provincia y zona de altitud y el combinado de 24 localidades y combinado de las Zonas I y II. Los promedios fueron: Azuay 2812 Kg/ha, Cañar 1808 Kg/ha; Imbabura 3424 Kg/ha; Cotopaxi 2609 Kg/ha; Chimborazo 3043 Kg/ha. En la Zona I 3721 Kg/ha, Zona II 2787 Kg/ha, Zona III 1691 Kg/ha; todas las provincias 2753 Kg/ha; Zona I y II combinadas 3136 Kg/ha. La variedad experimental INIAP 180 rindió significativamente (DMS .05) más que los testigos en todas las provincias y zonas, excepto en la provincia de Imbabura y la Zona I, donde la variedad no superó al testigo 1. La variedad experimental INIAP 130 rindió significativamente más que los testigos en las mismas provincias que lo hizo la variedad experimental INIAP 180, excepto en la Zona I donde fué inferior que el testigo INIAP 180. La variedad experimental INIAP 131 se comportó como la INIAP 130, excepto en la provincia de Cañar. Las tres variedades experimentales se comportaron con altos rendimientos en los análisis combinados dentro de Azuay, Imbabura, Cotopaxi y Chimborazo, Zonas II y I y II y a través de provincias. En la Zona I, las variedades experimentales 130 y 131 ocuparon el segundo rango en rendimiento. El testigo 1 (INIAP 153) en Azuay y Cañar fué inferior respecto de las variedades experimentales. Pool 3 e INIAP 101 no mostraron comportamiento comparable con las 3 mejores variedades experimentales.

Las Tablas 3, 4, 5, 6, 7, 8 muestran los análisis de variancia combinados dentro de provincias y a través de ellas para rendimiento; el cuadrado medio de localidades desdoblado en sus respectivas zonas

de altitud y el residuo para demostrar el efecto de las diferentes zonas dentro de cada una de las provincias y a través de ellas.

La Tabla 3 presenta diferencias altamente significativas para rendimiento entre las Zonas I, II y III en el análisis combinado a través de localidades. En las provincias de Cañar, Chimborazo e Imbabura, el cuadrado medio atribuido a diferencias entre zonas fué altamente significativo; solamente en la provincia de Cotopaxi no lo fué. Los otros componentes de la variancia fueron altamente significativos a través de localidades. En las provincias el componente "variedades" mostró diferencias significativas y altamente significativas.

El componente variedad x localidad mostró significación en Cotopaxi y no significación en Cañar y altamente significativo en otras provincias.

Las Tablas 9, 10 y 11 indican los análisis combinados por zonas de altitud. El cuadrado medio de localidades dividido en efectos de provincias y su residuo. En la Zona I, el efecto de provincias no tuvo diferencias significativas entre Imbabura, Chimborazo y Cañar. En la Zona II resultaron diferencias altamente significativas para provincias de Imbabura, Chimborazo, Cotopaxi, Cañar y Azuay. En la Zona III se obtuvieron diferencias altamente significativas para Cotopaxi, Tungurahua y Cañar. El componente variedad fué altamente significativo en las Zonas I y II y no significativo en la Zona III. La interacción variedad por localidad fué altamente significativa en las tres zonas.

En la Tabla 12 se presentan otras características agronómicas en Cañar y Azuay incluyendo a INIAP 153 como testigo 1.

La Figura 1 presenta las líneas de regresión simple para las cinco variedades. Las variedades experimentales INIAP 180, 130 y 131 mostraron potencial de adaptación a través de 24 localidades de manera

superior a Pool 3 e INIAP 101. Las variedades experimentales obtuvieron mayor respuesta en ambientes favorables con alto promedio de rendimiento.

DISCUSION

En general, los rendimientos promedios han variado desde la Zona I con valores más altos, la Zona II con valores intermedios y la Zona III con valores más bajos. Considerando la Zona I, no hay diferencias significativas para rendimiento a través de provincias, mientras que sí hay significación en las Zonas II y III. La Zona I tuvo más homogeneidad ambiental que las Zonas II y III. El comportamiento de las variedades puede estar influenciado por las condiciones de suelo y otros factores medio-ambientales, temperatura, humedad, topografía y otros. En los Andes, la zona baja tiene temperaturas más altas y éstas disminuyen gradualmente conforme aumenta la altitud. Por lo tanto, el número de días a la floración disminuye conforme baja el valor de altitud. El período vegetativo es más largo en la Zona III, intermedio en la Zona II y más corto en la Zona I. Además, la fertilidad del suelo probablemente es más alta en zonas bajas que en las altas en razón de que año por año las zonas altas sufren erosión más fuerte del suelo. Al mismo nivel de fertilización y humedad del suelo, la respuesta de la planta toma más ventaja en las zonas bajas que en las muy altas con temperaturas bajas como en la Zona III. Entonces se puede considerar que el riesgo del medio ambiente en la Zona III es más grande para el cultivo que en las otras zonas I y II, cuyo coeficiente de variación fué más alto.

En la altitud de la Estación Experimental Santa Catalina Oriental, 2800 m. se ha obtenido el rendimiento de alrededor de 6-7 ton m/ha con las mejores variedades experimentales estudiadas, con alto nivel de fertilización y manejo de campo (2). Los rendimientos de acuerdo a los resultados del análisis combinado de las Zonas I y II no han llegado a su potencial máximo como el anotado para Santa Catalina. Esto signi

ficaría que el efecto de fertilización sería más importante que las diferencias de altitud dentro de las Zonas I y II. La respuesta de las variedades experimentales a una aplicación de más de 80 Kg/ha de N. en campos de agricultores en la Sierra del Ecuador ha sido positiva según se ha reportado (3).

Las diferencias entre las tres mejores variedades y los testigos fueron notables en la Zona II donde se considera que se obtiene la mayor parte de la producción de maíz de altura y en la Zona I la VE INIAP 180 superó en rendimiento al Testigo 1, pero estadísticamente no tuvo diferencias, y las VE INIAP 130 e INIAP 131 rindieron menos que el testigo y tampoco tuvieron diferencias estadísticas. En la Zona III no se encontraron diferencias entre las variedades.

Según el resultado del presente reporte, los ensayos ubicados en la Zona I y III fueron limitados en número, a solo cinco localidades distribuidas en tres provincias. En cambio en la Zona II se establecieron ensayos en 14 localidades, distribuidos en cinco provincias. Basados en la información de los análisis combinados de las Zonas I y II, las tres variedades experimentales INIAP 180, 130 y 131 tuvieron un potencial de rendimiento superior a los testigos locales en condiciones de producción características de las zonas en el ciclo agrícola. Más ensayos deben conducirse a fin de verificar los comportamientos de las variedades experimentales en las diferentes localidades y años.

BIBLIOGRAFIA

1. CIMMYT 1981. Report on Maize Improvement. 1978-1979. Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo. El Batán-México.
2. TABA, S. 1983. Mejoramiento de Maíz Harinoso y Morocho de la Zona Andina. X Reunión de Especialistas de Maíz de la Zona Andina. Abril 1982. Santa Cruz, Bolivia. pp. 158-171
3. CARDOSO, V.H. y ZAMBRANO E. 1984. El maíz precoz INIAP-101, una alternativa en el Sistema de Producción de Pequeños Agricultores de la Provincia de Imbabura. ibid

AGRADECIMIENTO

Los autores agradecen la amplia colaboración brindada por los técnicos del Programa de Maíz de la Estación Experimental "Santa Catalina" y del Programa de Investigación en Producción del INIAP en la conducción y registro de datos de los ensayos y de manera especial al ING. GABRIEL SUAREZ, que colaboró en el procesamiento y análisis de datos, en forma muy amplia.

TABLA 1. PROMEDIOS DE RENDIMIENTO DE LAS SIETE ENTRADAS EN 24 LOCALIDADES DIFERENTES

Localidad	INIAP 180	INIAP 130	INIAP 131	Pool 3 (83)	INIAP 101	Testigo Local 1	Testigo Local 2	\bar{X}	DMS.05	CV%
	Kg/ha									
Racar	2933.0	4568.3*	2622.7	1640.3	2756.3	2051.0	1735.7	2615.3	1681.8	36.1
Ricaurte	1587.0	804.7	1209.0	856.3	814.7	1990.7	1632.3	1270.7	511.3	22.6
La Merced	3999.0	3071.0	4415.0	2868.0	2770.3	3423.3	3862.3	3487.0	785.5	12.7
Sunincay	4381.7	4884.7*	3341.3	3430.7	5154.0*	3453.3	2487.3	3876.1	1162.6	16.9
C.E.A.	4953.0*	3228.0	2854.7	3318.3	3442.3	3392.3	3870.3	3579.8	1032.1	16.2
El Tambo	564.3	943.7	472.3	1086.0	1083.0	610.7	470.7	747.2	504.2	37.9
Charcay	2630.3	2294.3	980.3	2698.3	2037.3	517.7	1689.3	1835.4	2092.5	64.1
Pindilig	1062.7	1297.7	1076.0	608.3	1789.3*	902.0	749.7	1069.4	538.5	28.3
Imbabuela	2316.0	2622.0	2303.0	2365.3	2339.3	1525.3	978.7	2064.2	1107.0	30.4
Yahuarcocha	6529.7	5624.0	4668.3	4526.7	3677.0	6381.3	5195.7	5229.0	2029.9	21.8
San Blas	2164.7	2583.0	2751.0	2082.0	1456.3	2322.7	2760.7	2302.9	1749.5	42.7
Cotama	2648.7	3578.0	5498.7*	3848.3	3456.0	3498.0	3845.0	3767.5	1577.1	23.5
Imantag	6236.7	3156.0	4711.0	2441.0	2224.0	5317.7	2217.7	3757.7	1386.8	20.7
Cunchibamba	3607.7	2616.0	3274.7	3811.7	1578.3	2925.7	1848.3	2808.9	2340.7	46.8
Guanaylin	2059.0	3913.7*	2023.0	2895.7	3377.0*	1117.0	1637.3	2431.8	1643.8	38.0
Lampata Ch.	2767.3	1558.3	3278.0	948.7	1357.3	2619.3	1802.3	2047.3	1556.0	42.7
Achiliguango	3113.7	3472.7	4629.0*	3027.7	2408.3	2793.7	2596.0	3148.7	1268.9	22.7
Quero	972.0	1364.0	1575.0	1677.0	1719.7	2602.7	2563.0	1781.9	1088.0	34.3
Sisate	4022.7	4194.0	3960.0	2662.0	3291.3	2151.3	3060.7	3334.6	1270.8	21.4
Ayacucho	4058.7	4678.3*	3443.0	3373.7	3689.7	3462.7	3456.0	3737.4	1147.0	17.3
Colegio P.	1229.0	1084.0	1370.7	1871.3	1093.7	1453.0	1390.0	1356.0	759.3	31.5
Nabuso	2098.7	2767.3	2767.3	2154.7	2323.0	2718.0	2036.0	2409.3	950.8	22.2
Palanillay	4190.7*	3950.0*	4371.7*	3353.7	3261.3	3096.7	3096.7	3617.3	706.5	11.0
Patiglahua	5620.7*	4108.0	3782.0	2932.3	2905.7	3647.0	3647.0	3806.1	1265.2	18.7
\bar{X}	3156.1*	3015.1*	2974.1*	2519.92	2500.22	2665.6	2442.9	2753.4	248.02	27.57

* La media es significativamente diferente al mejor testigo local según análisis por ensayo.

TABLA 2. PROMEDIOS (KG/HA) DE LAS VARIETADES EN CADA PROVINCIA Y ZONA DE ALTITUD, A TRAVES DE TODAS LAS PROVINCIAS Y EN LAS ZONAS I Y II COMBINADAS

VARIEDAD	Azúay 4 Loc.	Cañar 4 Loc.	Imbabura 5 Loc.	Cotopaxi 4 Loc.	Chimborazo 6 Loc.	Zona I	Zona II	Zona III	Todas	Zona I y II
						2250 2500 5 Loc.	2500 2800 14 Loc.	2800 3250 5 Loc.	las Prov. 24Loc.	2250 2800 19 Loc.
V.E. INIAP 180	3225	2303	3979	2887	3537	4789	3059	1795	3156	3514
V.E. INIAP 130	3332	1941	3513	2890	3464	3854	3237	1556	3015	3399
V.E. INIAP 131	2897	1346	3986	3301	3283	3686	3091	1935	2974	3247
Pool 3	2199	1928	3052	2671	2725	3148	2615	1626	2520	2755
INIAP 101	2874	2088	2631	2180	2761	2898	2713	1506	2500	2762
Testigo 1	2729*	1356*	3809	2364	2755	4175	2388	1932	2666	
Testigo 2	2429	1695	3000	1971	2781	3500	2407	1487	2443	
\bar{X}	2812	1808	3424	2609	3043	3721	2787	1691	2753	3136
DMS .05	526	573	671	818	398	635	309		251	266
C.V. (%)	22.5	38.0	26.3	37.6	19.2	22.8	25.7	46.1	27.6	23.1

* En Azúay y Cañar, Testigo 1 fué INIAP 153.

TABLA 3. ANALISIS COMBINADO DE 24 LOCALIDADES, INCLUYENDO LOS TESTIGOS LOCALES.

Variación	gl	CM(ton/ha)	F
Localidad	23	25.732	44.64 **
Entre Zonas	2	108.620	188.42 **
I, II, III			
Residuo	21	17.838	30.94 **
Rep. en Loc.	48	1.195	2.07 **
Variedades	6	6.025	10.45 **
Variedades x Loc.	138	1.624	2.82 **
Error	288	0.576	
C.V. (%)	27.57		

TABLA 4. ANALISIS COMBINADO DE 4 LOCALIDADES EN AZUAY INCLUYENDO LOS TESTIGOS LOCALES

Variación	gl	CM(ton/ha)	F
Localidad	3	28.016	70.13 **
Rep. en Loc.	8	2.314	5.79 **
Variedades	6	1.962	4.91 **
Var. x Loc.	18	1.872	4.69 **
Error	48	0.399	
C.V. (%) 22.48			

TABLA 5. ANALISIS COMBINADO DE 4 LOCALIDADES EN CAÑAR, INCLUYENDO LOS TESTIGOS LOCALES.

Variación	gl	CM(ton/ha)	F
Localidad	3	33.677	71.21 **
Entre Zonas I, II, III	2	4.970	10.51 **
Residuo	1	1.089	1.08 n.s.
Rep. en Loc.	8	0.229	0.49 n.s.
Variedades	6	1.571	3.32 **
Variedades x Loc.	18	0.849	1.80 n.s.
Error	48	0.472	
C.V. (%)	38.04		

TABLA 6. ANALISIS COMBINADO DE 6 LOCALIDADES EN CHIMBORAZO, INCLUYENDO LOS TESTIGOS LOCALES.

Variación	gl	OM(ton/ha)	F
Localidad	5	19.853	57.91 **
Entre Zonas I y II	1	12.136	35.40 **
Residuo	4	21.782	63.53 **
Rep. en Loc.	12	1.345	3.92 **
Variedades	6	2.432	7.09 **
Variedad x Loc.	30	0.788	2.30 **
Error	72	0.342	
C.V. (%) 19.24			

TABLA 7. ANALISIS COMBINADO DE 4 LOCALIDADES EN COTOPAXI, INCLUYENDO LOS TESTIGOS LOCALES.

Variación	gl	CM(ton/ha)	F
Localidad	3	4.746	4.92 **
Entre Zonas I y II	1	2.754	2.85 n.s.
Residuo	2	5.743	5.95 **
Rep. en Loc.	8	1.053	1.09 n.s.
Variedades	6	2.580	2.68 *
Variedad x Loc.	18	2.132	2.21 *
Error	48	0.964	
C.V. (%) 37.64			

TABLA 8. ANALISIS COMBINADO DE 5 LOCALIDADES EN IMBABURA INCLUYENDO LOS TESTIGOS LOCALES.

Variación	gl	CM(ton/ha)	F
Localidad	4	34.613	42.67 **
Entre Zonas I y II	1	18.091	22.30 **
Residuo	3	40.120	49.45 **
Rep. en Loc.	10	0.850	1.05 n.s.
Variedades	6	4.320	5.33 **
Var. x Loc.	24	2.733	3.37 **
Error	60	0.811	
C.V. (%) 26.30			

TABLA 9. ANALISIS COMBINADO DE 5 LOCALIDADES EN ZONA I (2250-2500 m.)
DENTRO DE TRES PROVINCIAS, INCLUYENDO LOS TESTIGOS LOCALES.

Variación	gl	CM(ton/ha)	F
Localidad	4	22.608	31.15 **
Entre Provincias Imbabura, Chimborazo, Cañar	2	0.026	0.03 n.s.
Residuo	2	45.190	62.27 **
Rep. en Loc.	10	0.499	0.69 n.s.
Variedades	6	6.048	8.33 **
Variedad x Loc.	24	1.998	2.75 **
Error	60	0.725	
C.V. (%) 22.89			

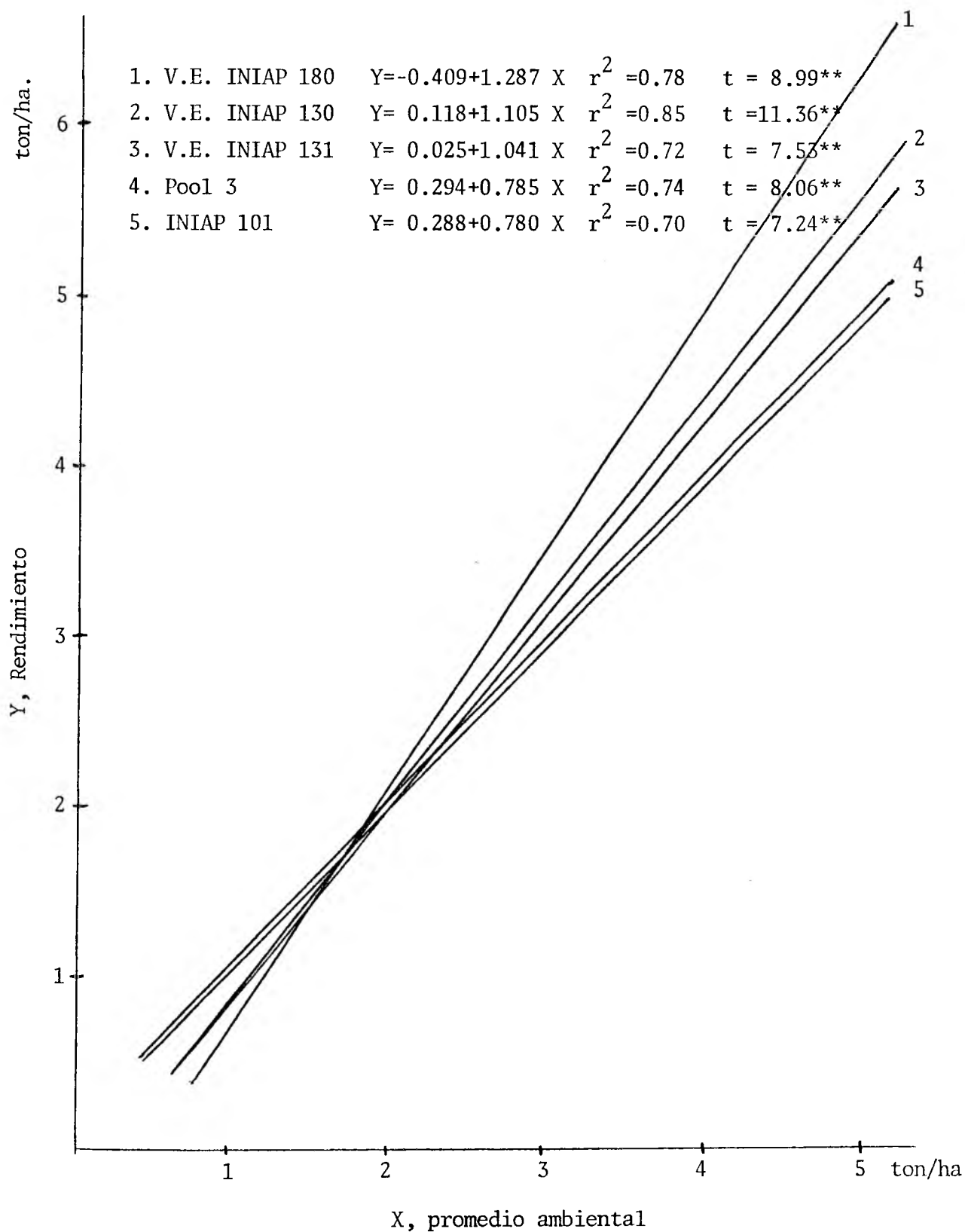
TABLA 10. ANALISIS COMBINADO DE 14 LOCALIDADES EN ZONA II (2500-2800 m.) DENTRO DE 5 PROVINCIAS, INCLUYENDO LOS TESTIGOS LOCALES.

Variación	gl	CM(ton/ha)	F
Localidad	13	17.558	34.31 **
Entre Provincias, Imbabura, Cotopaxi, Chimborazo, Cañar, Azúay	4	5.305	10.36 **
Residuo	9	23.004	44.95 **
Rep. en Loc.	28	1.683	3.29 **
Variedades	6	4.951	9.68 **
Variedad x Loc.	78	1.406	2.75 **
Error	168	0.511	
C.V. (%) 25,67			

TABLA 11. ANALISIS COMBINADO DE 5 LOCALIDADES EN ZONA III (2800-3150 m.) DENTRO DE COTOPAXI, TUNGURAHUA, CAÑAR, INCLUYENDO LOS TESTIGOS LOCALES.

Variación	gl	CM(ton/ha)	F
Localidad	4	13.975	22.97 **
Entre Provincias Cotopaxi, Cañar, Tungurahua	2	24.361	40.04 **
Residuo	2	3.589	5.90 **
Rep. en Loc.	10	0.524	0.86 n.s.
Variedades	6	0.567	0.93 n.s.
Variedad x Loc.	24	1.388	2.28 **
Error	60	0.608	
C.V. (%)	46.13		

Fig. 1. Líneas de regresión simples para 5 variedades, utilizando promedios de 24 ensayos (X), y promedio de la variedad (Y).



ZONAS DE ALTITUD PARA CADA PROVINCIA

m.s.n.m

ZONA I

IMBABURA

Yaguarcocha 2250
San Blas 2350
Imantag 2420

ZONA II

IMBABURA

Cotama 2510
Imbabuela 2660

COTOPAXI

Achiliguango 2670
Guanaylin 2680

ZONA III

COTOPAXI

Lampata Ch 2900
Cunchibamba 2950

TUNGURAHUA

Quero 3150

CHIMBORAZO

Ayacucho 2500

CHIMBORAZO

Sisate 2510
Pachanillay 2540
Nabuso 2550
Patiglahua 2580
Puruhá C. 2600

CAÑAR

C.E.A. 2470

CAÑAR

Charcay 2750

CAÑAR

Pindilig 2850
El Tambo 2940

AZUAY

La Merced 2600
Ricaurte 2650
Sinincay 2730
Racar 2770