

XII REUNION DE MAICEROS DE LA ZONA ANDINA

MEMORIAS



Quito — Ecuador
29 de Septiembre al 3 de Octubre de 1986
Eloy Alfaro y Amazonas Teléfonos: 230 - 354
Casilla No. 2600 230 - 355



UTILIZACION DE VARIEDADES PRECOCES DE MAIZ DURO EN ZONAS SEMISECAS DE MANABI Y LOJA, ECUADOR *

Ing. Segundo Reyes T. **
Ing. Daniel Alarcón C. **

RESUMEN

El maíz duro es de enorme importancia económica en las provincias de Manabí y Loja, donde se siembra anualmente un promedio de 45.000 y 30.000 hectáreas, respectivamente. Sin embargo, los rendimientos por unidad de superficie son bajos, estando alrededor de los 1.000 kg/ha.

En las mencionadas provincias la producción de maíz depende casi exclusivamente de las lluvias, siendo la escasez e irregularidad de las precipitaciones (400—450 mm), uno de los principales factores para los bajos rendimientos. Por tal razón, para estas zonas de producción se consideró necesario la obtención de variedades precoces de buen rendimiento que completen su ciclo dentro de un período corto de lluvias.

Con este objetivo se derivaron familias de "Obregón 75", procedente del CIMMYT, mediante el método de selección de medios hermanos. Después de 10 ciclos de selección se procedió a la recombinación de las 10 mejores familias para desarrollar la variedad INIAP 527, que es 20 días más precoz que la variedad comercial INIAP 526, con mayor capacidad de producción que esta última en condiciones de escasa humedad y rendimientos similares en ambientes de mayor humedad. Además, INIAP 527 tiene buena estabilidad en rendimiento con un coeficiente de regresión $b_1 = 0,99$ lo que también indica que responde mejor en ambientes desfavorables o de escasa precipitación.

* Trabajo presentado en la XII Reunión de Maiceros de la Zona Andina, Quito, Ecuador. 29 de Septiembre - 4 de Octubre de 1986.

** Técnicos del Programa de Maíz de la Estación Experimental "Portoviejo" del Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias - INIAP, Ecuador.

SUMMARY

Hard corn has a huge economic importance in the provinces of Manabí and Loja, where it is sown annually on average of 45000 and 30000 ha respectively, with yields per unit area very lows, around 1000 kg/ha.

In these provinces the corn production relies almost exclusively on rains. The scarcity and irregularity of which (400–450 mm), is one of the chief factors that causes low yields. Therefore, for theses zones of production it was considered necessary to obtain early varieties with good yields that complete its cycle within a short rain period.

Aiming at this, families of "Obregon 75", obtained from CIMMYT were derived using the selective method of half siblings. After 10 cycles of selection, the 10 best families were recombined to develop the variety INIAP 527, that is 20 days earlier than the commercial variety INIAP 526, and has better capacity of production in low rainfall conditions and similar yield in more humid environment. Also, INIAP 527 has good estability in production with a $bi = 0.99$ showing that it provide a better answer to low precipitation conditions.

INTRODUCCION

El maíz duro es uno de los cultivos de mayor importancia socio-económica en provincias como Manabí y Loja, las mismas que se caracterizan por presentar problemas de producción similares, destacándose la gran superficie sembrada y los bajos rendimientos por unidad de superficie.

La superficie promedia sembrada con maíz duro en Manabí durante el período 1974—1981 fue de 45.135 hectáreas con una producción promedia anual de 49.280 toneladas métricas. En 1981, que fue normal en precipitaciones, se sembraron 46.000 hectáreas con una producción total de 53.287 toneladas métricas y un rendimiento promedio de 1.100 kg/ha. Se considera que esta producción solo cubre el 25^o/o de los requerimientos de la provincia. En relación a Loja, el maíz es un cultivo de singular importancia, ya que constituye el principal cultivo de subsistencia, tanto para la dieta humana como para complementar la alimentación animal. Durante 1984, se sembraron 35.000 hectáreas de maíz duro con una producción de 31.500 toneladas métricas y un rendimiento promedio de 900 kg/ha.

Las cifras anteriores indican que la producción total y los rendimientos por unidad de superficie son insuficientes y críticos en ambas provincias, debido principalmente a las acentuadas sequías, a excepción de 1983, ocurridas en los últimos años.

1. Zona de Producción

La mayoría de los cultivos de maíz en Manabí y Loja dependen casi exclusivamente de las lluvias. De acuerdo con los registros de precipitaciones de 12 a 16 años, la provincia de Manabí se puede dividir de una manera muy general en tres zonas; desérticas, semiseca y húmeda (Fig. 1). La primera se considera zona marginal. La segunda tiene una precipitación anual promedia de 400 mm, concentrándose en ella el 60 a 70^o/o de la superficie sembrada con maíz en la provincia. La tercera zona comprende el resto de la provincia, teniendo un promedio anual de lluvias superior a los 800 mm. Se estima que la zona semiseca, debido a la irregularidad y escasez de las lluvias, es la que mayores problemas presenta para la producción de maíz, siendo necesario la utilización de variedades precoces de ciclo vegetativo corto y maduración temprana, que permitan obtener buenos rendimientos en condiciones de limitadas e irregulares precipitaciones.

En Loja, la casi totalidad de predios pequeños y medianos que se dedican al cultivo del maíz solo o asociado con fréjol o sarandaja, se localizan en todos los cantones de la provincia, con una mayor concentración en Celica (Pindal—Sabanilla), Paltas, Loja, Gonzanamá y Catamayo (Fig. 2), a alturas que oscilan entre los 800 y 1.000 msnm y con precipitaciones de 350—450 mm, lo que muchas veces es insuficiente para que las variedades tardías completen sus necesidades hídricas, presentado bajos rendimientos, por lo que también es conveniente sembrar variedades precoces que se ajusten a un período corto de lluvias.

Considerando esta problemática, después de varios años de experimentación, el Programa de Maíz de la Estación Experimental "Portoviejo" del INIAP, logró desarrollar para las anteriores zonas de producción la variedad precoz INIAP 527, puesta a disposición de los agricultores en el mes de mayo del presente año, la cual se caracteriza por presentar altos rendimientos y principalmente por tener de 20 a 25 días de mayor precocidad que la variedad INIAP 527 sembrada comercialmente por los agricultores.

2. Genealogía y características agronómicas de INIAP 527

La variedad INIAP 527 se derivó de la recombinación de las 10 mejores familias del X ciclo de selección de medios hermanos de "Obregón 75", introducida al país por el INIAP en el año 1977, procedente del Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT).

INIAP 527 es una variedad de libre polinización con una altura de planta de 220—240 cm y una altura de inserción de mazorca de 115—130 cm; el tallo tiene aproximadamente de 10 a 12 nudos—hojas, siendo resistente al volcamiento. El ciclo vegetativo es precoz comprendiendo 95 a 100 días de siembra a cosecha; la floración femenina ocurre entre los 48 y 50 días. Su mazorca es cónica cilíndrica y su semilla amarilla, cristalina y dura. Es tolerante a la incidencia de las principales plagas (*Spodoptera frugiperda*, *Elasmopalpus lignosellus* y *Diatrea saccharalis*) y a la enfermedad tales como roya (*Puccinia* spp) y tizón de la hoja (*Helminthosporium* spp).
lignosellus y *Diatrea saccharalis*) y a enfermedades tales como roya (*Puccinia* spp) y tizón de la hoja (*Helminthosporium* spp).

3. Resultados y discusión

De acuerdo con los resultados obtenidos en varios ensayos realizados en Manabí y Loja durante varios años. INIAP 527 supera a INIAP 526 en localidades de escasa precipitación, presentando rendimientos similares en áreas de mayor humedad. Además, INIAP 527 tiene un ciclo vegetativo de 95 a 100 días, mientras en INIAP 526 es de 120 a 125 días. En el Cuadro 1 se reporta el comportamiento de ambas variedades en varios trabajos efectuados en la época de lluvias de algunos años en algunas zonas de producción de las provincias de Manabí y Loja con sus respectivas precipitaciones.

En 1981, en el sitio El Guanábano ubicado en la zona húmeda de Manabí con una precipitación de 750 mm, INIAP 527 superó ligeramente en rendimiento a INIAP 526, presentando 4.983 y 4.737 kg/ha, respectivamente.

Durante el año 1982, en el sitio Los Amarillos de Tosagua situado en la zona semiseca de Manabí con una precipitación de 512 mm, INIAP 527 con 2.213 kg/ha aventajó ligeramente a INIAP 526 que presentó 2.071 kg/ha.

En 1983, en Ayacucho de Santa Ana, ubicado en la zona húmeda de Manabí y con una precipitación de 2.073 mm, INIAP 526 con 3.813 kg/ha superó levemente a INIAP 527 que tuvo 3.727 kg/ha.

Durante 1984, se evaluó el potencial de rendimiento de ambas variedades en localidades de las zonas semiseca y húmeda de Manabí, notándose que en la mayoría de las áreas de producción INIAP 527 superó numéricamente a INIAP 526. Así en La Seca de Rocafuerte, con 400 mm de lluvias, INIAP 527 rindió 4.522 kg/ha e INIAP 526 4.248 kg/ha; en Sancán de Jipijapa con una precipitación de 422 mm se obtuvo 4.659 y 4.635 kg/ha para INIAP 527 e INIAP 526, respectivamente; en la E.E. "Portoviejo" con 344 mm de lluvias, INIAP 527 con 4.064 kg/ha superó a INIAP 526 que presentó 3.881 kg/ha; en Los Amarillos, con 482 mm de precipitación, INIAP 527 presentó 5.514 kg/ha e INIAP 526 5.583 kg/ha y finalmente, en La Estancilla ubicada en la zona húmeda de Manabí con 900 mm de lluvias, INIAP 527 e INIAP 526 rindieron 4.337 y 4.538 kg/ha, respectivamente.

En 1986, se evaluó el rendimiento de las dos variedades en localidades semisecas de Manabí y Loja. En relación a la primera provincia, en Sancán con 300 mm de lluvias, INIAP 527 presentó 4.827 kg/ha e INIAP 526 4.645 kg/ha; en la E.E. "Portoviejo", con 350 mm de precipitación, INIAP 527 con 4.763 kg/ha superó a INIAP 526 que tuvo 3.557 kg/ha. En cuanto a Loja, en Yamana con aproximadamente 400 mm de lluvias, INIAP 527 rindió 4.996 kg/ha e INIAP 526 4.083 kg/ha y en Pindal, localizado en el valle de Celica con 400 mm de precipitación, INIAP 527 superó a INIAP 526, habiendo producido 4.850 y 3.625 kg/ha, respectivamente.

Considerando el rendimiento promedio de las dos variedades en las zonas semiseca y húmeda de Manabí y Loja, se nota que en la primera zona INIAP 526 presenta una producción de 4.468 kg/ha e INIAP 526 4.036 kg/ha (Cuadro 2), mientras que en la zona húmeda INIAP 526 e INIAP 527 tienen rendimientos similares con 4.363 y 4.349 kg/ha, respectivamente (Cuadro 3).

De acuerdo con estos resultados se puede notar que los rendimientos de INIAP 527 están en relación directa con la cantidad de lluvias, presentando de una manera general un mayor potencial de producción que INIAP 526 en las localidades ubicadas en la zona semiseca de Manabí y Loja, con promedios alrededor de 400 mm de precipitación, debido a que posiblemente su característica de precocidad le permite aprovechar mejor las escasas precipitaciones que se producen en un corto período de tiempo. No obstante esta situación, se observa también la buena adaptación de INIAP 527 en zonas con mayor humedad, presentando rendimientos muy similares a INIAP 526.

Al efectuar el análisis de estabilidad de rendimiento considerando en conjunto todas las localidades y tomando como medida de adaptación el coeficiente de regresión b_i , se tiene que INIAP 527 presenta $b_i = 0.99$ e INIAP 526 $- 1.01$ (Cuadro 1), lo que muestra que de una manera general ambas variedades tienen estabilidad media sobre todos los ambientes por presentar un valor cercano a $b_i = 1.00$; sin embargo, por tener INIAP 527 un $b_i = 0.99$ podemos asumir que esta variedad posiblemente responderá mejor en ambientes desfavorables o de escasa precipitación. Además, considerando el rendimiento promedio en todas las localidades, INIAP 527 supera a INIAP 526 presentando 4.438 y 4.118 kg/ha, respectivamente (Cuadro 1).

CUADRO 1. Rendimientos promedios en kg/ha de las variedades INIAP 527 e INIAP 526 en ensayos realizados en la época de lluvias en varias localidades de Manabí y Loja durante el período 1981-1986. 1/

Año	Localidad	Precipitación m.s.n.m.	Rendimientos kg/ha	
			INIAP 527	INIAP 526
1981	El Guanábano	750	4.983	4.737
1982	Los Amarillos	512	2.213	2.071
1983	Ayacucho	2.073	3.727	3.813
1984	La Seca	400	4.522	4.248
	Sancán	422	4.659	4.635
	E.E. Portoviejo	344	4.064	3.881
	Los Amarillos	482	5.514	5.583
	La Estancilla	900	4.337	4.538
1986	Sancán	300	4.827	4.645
	E.E. Portoviejo	350	4.763	3.557
	Yamana 2/	400	4.996	4.083
	Pindal 2/	400	4.650	3.625
X			4.438	4.118
b_i			0.99	1.01

1/ De acuerdo con los datos promedios de algunas localidades INIAP 527 e INIAP 526 presentan 50 y 58 días a floración, respectivamente.

2/ Localidades correspondientes a la provincia de Loja.

CUADRO 2. Rendimientos promedios en kg/ha de INIAP 527 e INIAP 526 en algunas localidades de las zonas semi-secas de Manabí y Loja durante los años 1982-1984 y 1986.

Año	Localidad	Rendimientos kg/ha	
		INIAP 527	INIAP 526
1982	Los Amarillos	2.213	2.071
1984	La Seca	4.522	248
	Sancán	4.659	4.635
	E.E. Portoviejo	4.064	3.881
1986	Los Amarillos	5.514	5.583
	Sancán	4.827	4.645
	E.E. Portoviejo	4.763	3.557
	Yamana 1/	4.996	4.083
	Pindal 1/	4.650	3.625
x		4.468	4.036

1/ Localidades correspondientes a la provincia de Loja

CUADRO 3. Rendimientos promedios en kg/ha de INIAP 527 e INIAP 526 en algunas localidades de la zona húmeda de Manabí durante los años 1981-1983 y 1984.

Año	Localidad	Rendimientos kg/ha	
		INIAP 527	INIAP 526
1981	El Guanábano	4.983	4.737
1983	Ayacucho	3.727	3.813
1984	La Estancia	4.337	4.538
x		4.349	4.363

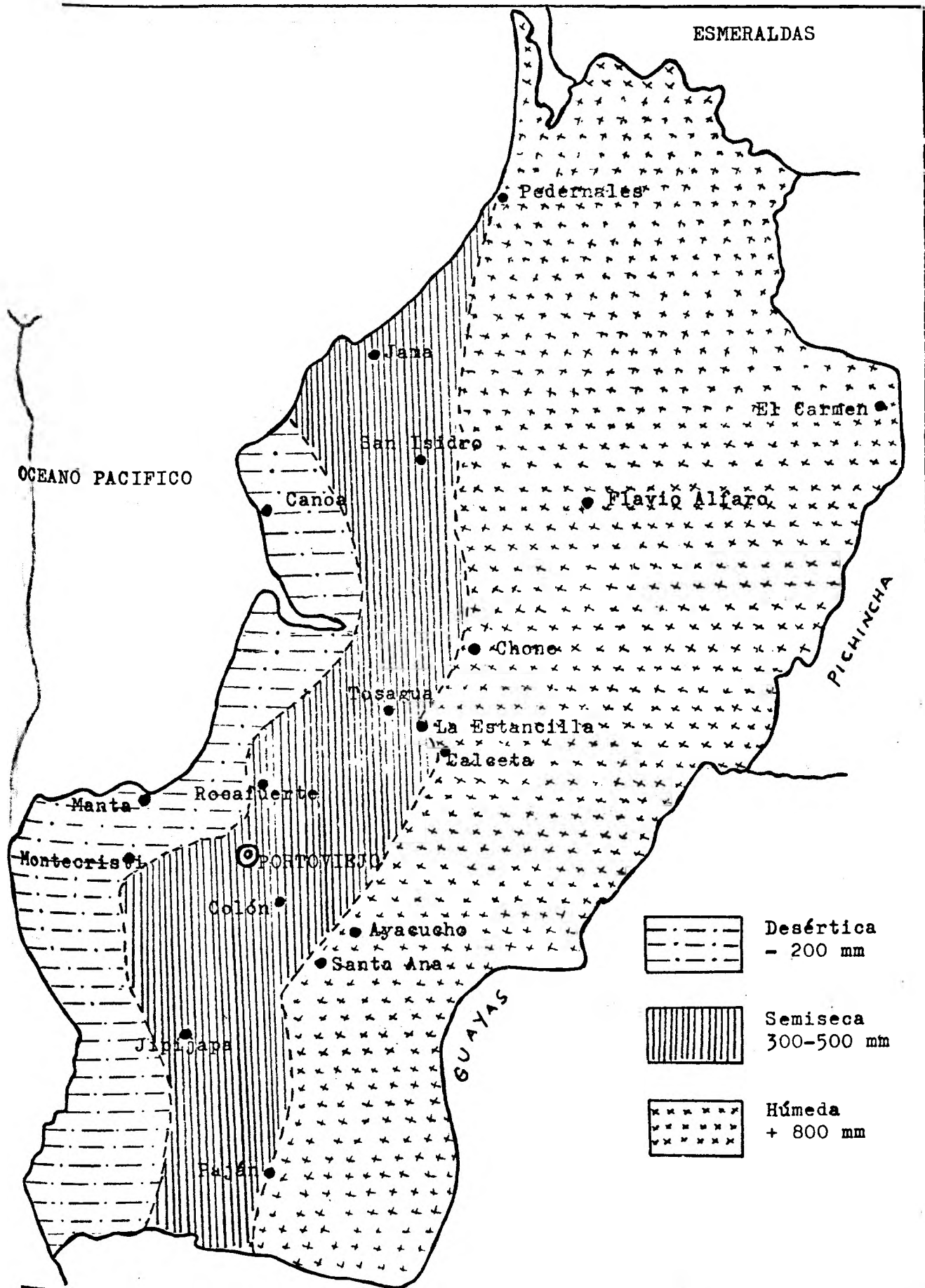


FIG. 1. ZONAS DE LA PROVINCIA DE MANABI DE ACUERDO A SUS REGIMENES PLUVIOMETRICOS

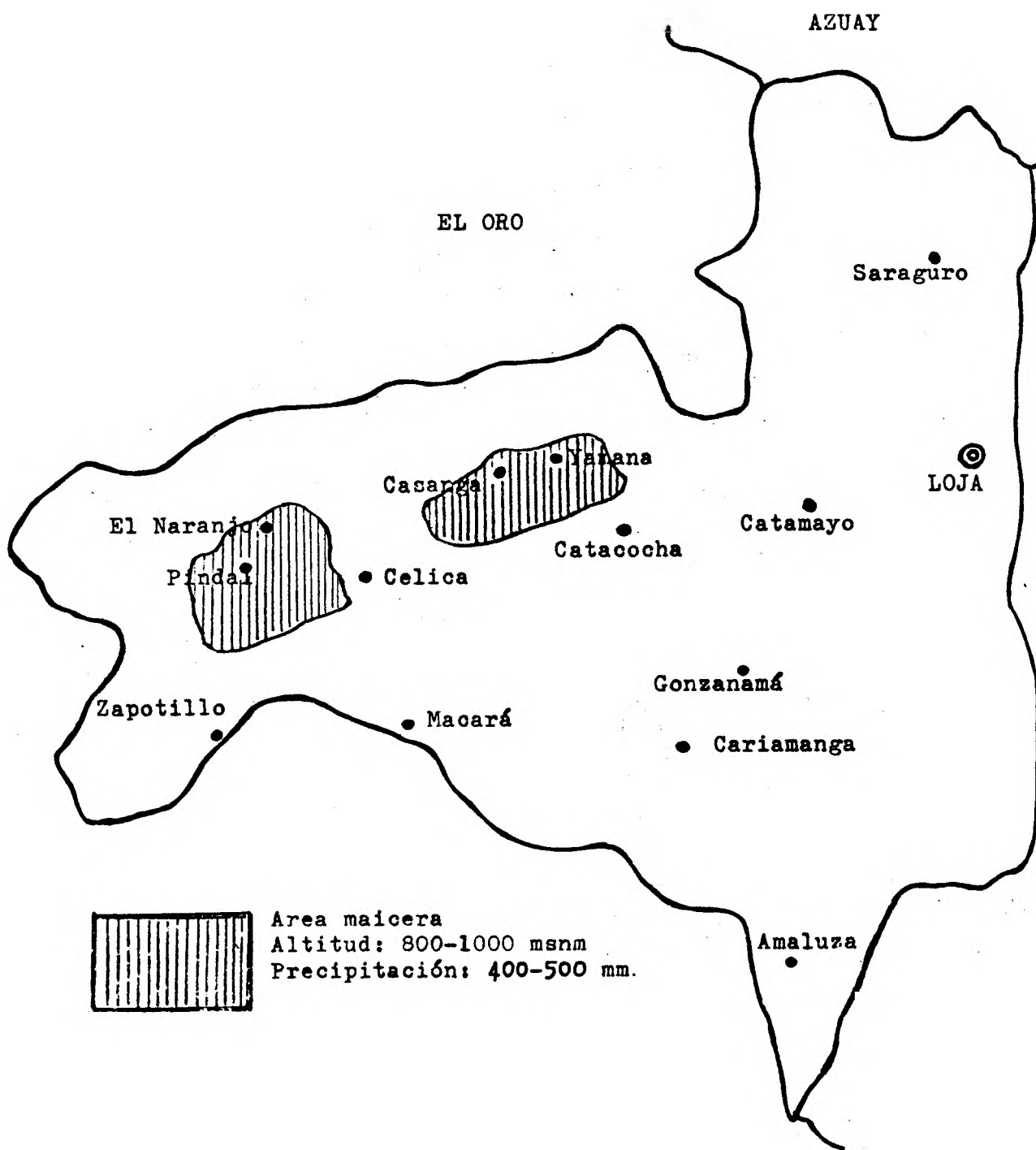


FIG. 2. UBICACION DE LAS AREAS SEMBRADAS CON MAIZ EN LA PROVINCIA DE LOJA

LITERATURA CITADA

- CENTRO INTERNACIONAL DE MEJORAMIENTO DE MAIZ Y TRIGO, *Informe del CIMMYT 1982, El Batán, México. 1983.*
- CHAVEZ, L.F., *Principales factores que inciden en la producción y comercialización del maíz en la Provincia de Manabí, Tesis de Economista, Facultad de Ciencias Administrativas y Económicas, Universidad Técnica de Manabí, Portoviejo, Ecuador, 1982. 124 p.*
- INSTITUTO ECUATORIANO DE OBRAS SANITARIAS (IEOS), *Resumen Climatológico de la Red Meteorológica Nacional. Ministerio de Salud Pública, Ecuador, 1983.*
- INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS (INIAP), *Plan de Investigación 1984-1988, Portoviejo, Ecuador, Estación Experimental "Portoviejo", Programa de Maíz, 1984, 36 p, (mimeografiado).*
- INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS (INIAP), *Informe Técnico 1980. Programa de Investigación en Producción (PIP)., Provincia de Loja. 1981. 60 p. (mimeografiado).*
- MIER, R., *Estabilidad en rendimiento de frijol (Phaseolus vulgaris L.) en la zona templada húmeda de México, Agric. Téc. Méx. Vol. 10 Núm. 2. 1984, pp. 133-151.*
- PALOMO, G. y MOLINA, J., *Estabilidad del rendimiento en variedades de algodónero (G. hirsutum L.) para la Comarca Lagunera. Agrociencia, Chapingo, México, Número 21, 1975, pp. 67-76.*
- PANDEY, S., VASAL, S.K., DE LEON, C., ORTEGA, A., GRANADOS, G. y VILLEGAS, E. *Desarrollo y Mejoramiento de Poblaciones de Maíz. Trabajo presentado en la X Reunión de Maiceros de la Zona Andina. Santa Cruz. Bolivia. 1982.*
- REYES, S., *Avances y Proyecciones del Mejoramiento del Maíz en Manabí, Ecuador, Trabajo presentado en la XI Reunión de Maiceros de la Zona Andina y II Reunión Latinoamericana de Maíz, Palmira, Colombia, 1984.*
- REYES, S. y ALARCON D., *INIAP 527, variedad precoz de maíz para zonas de menor humedad del Litoral ecuatoriano, Boletín Plegable No. 92, Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP), 1986.*
- SUBCOMISION ECUATORIANA PREDESUR, *Plan de Desarrollo de la Región Sur 1985-1988, Tomo IV, Diagnóstico Sectores Productivos, 270 p.*