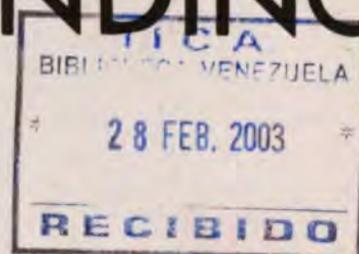


IICA  
PROCIAND  
F01  
3

# IICA



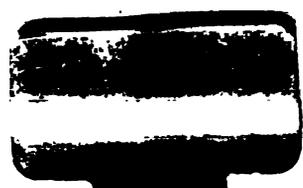
# PROCIANDINO



PLAN ANUAL DEL TERCER AÑO  
SUBPROGRAMA II - MAIZ  
DIAGNOSTICO DE LA PRODUCCION  
E INVESTIGACION  
(Abril 1989 - Marzo 1990)

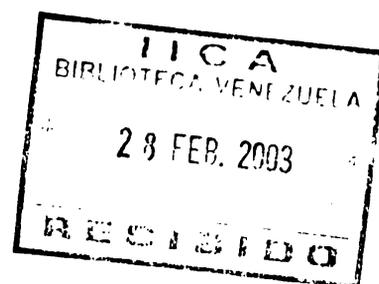
PROGRAMA COOPERATIVO DE INVESTIGACION AGRICOLA PARA LA SUBREGION ANDINA

BID/IICA



**PROGRAMA COOPERATIVO DE INVESTIGACION AGRICOLA PARA  
LA SUBREGION ANDINA - PROCIANDINO  
CONVENIO IICA/BID/PROCIANDINO  
(ATN/TF-2686-RE Y ATN/SF-2686-RE)**

**BOLIVIA COLOMBIA ECUADOR PERU VENEZUELA**



**PLAN ANUAL DEL TERCER AÑO  
SUBPROGRAMA II - MAIZ  
DIAGNOSTICO DE LA PRODUCCION  
E INVESTIGACION  
(Abril 1989 - Marzo 1990)**

**QUITO, ECUADOR  
Marzo, 1989**

IICA  
PROCIAND  
FDI  
3

BU-12019

## C O N T E N I D O

### RECONOCIMIENTO

### PRESENTACION

### Página

A. <u>Diagnóstico de la Producción</u>	II - 1
1. Bolivia	II - 1
2. Colombia	II - 7
3. Ecuador	II - 11
4. Perú	II - 19
5. Venezuela	II - 27
B. <u>Diagnóstico de la Investigación</u>	II - 35
1. Bolivia	II - 35
2. Colombia	II - 36
3. Ecuador	II - 43
4. Perú	II - 46
5. Venezuela	II - 49
C. <u>Resumen y Conclusiones del Diagnóstico</u>	II - 55

00001815

## RECONOCIMIENTO

En la elaboración original de este documento y en su actualización anual, han intervenido el Coordinador Internacional del Subprograma II - Maíz y varios científicos de los Programas Nacionales de Investigación de Maíz, que han participado como Coordinadores Nacionales de este Subprograma en los países de la Subregión Andina, a quienes se hace un especial reconocimiento.

### COORDINADOR INTERNACIONAL:

Dr. Federico Scheuch

### COORDINADORES NACIONALES

BOLIVIA	Ing. Gonzalo Avila	IBTA
COLOMBIA	Dr. Fernando Arboleda	ICA
ECUADOR	Ing. Mario Galarza Silva Ing. Mario Caviedes	INIAP INIAP
PERU	Ing. Miguel Barandiarán	INIAA
VENEZUELA	Ing. Arnoldo Bejarano	FONAIAP

Ing. Nelson Rivas Villamizar  
Director



## P R E S E N T A C I O N

El objetivo de este documento es el de presentar a los que planifican y realizan investigación, transferencia de tecnología y extensión agrícola relacionada con el cultivo de maíz, los Diagnósticos de la Producción e Investigación de Maíz de la Subregión Andina; con la finalidad de dar a conocer y en lo posible solucionar mediante la tecnología disponible los problemas que tienen la mayoría de los agricultores que cultivan este importante cereal en los cinco países andinos.

Estos cinco países son productores y consumidores de maíz y su cultivo abarca una superficie sembrada de alrededor de dos millones de hectáreas, constituyendo por lo tanto el cereal de mayor importancia en la Subregión.

La investigación de Maíz en la Subregión Andina se ha enfocado principalmente a actividades de mejoramiento genético, dirigida hacia la obtención de variedades mejoradas e híbridos de mayor adaptación, alto rendimiento y superiores características agronómicas lo cual ha permitido incrementar la producción y productividad del cultivo. Sin embargo de que los recursos humanos y económicos para acelerar la investigación en maíz son limitados; se hace necesario impulsar los trabajos de mejoramiento genético y los estudios para un mejor manejo agronómico del cultivo.

La información tecnológica que presenta el documento permite un conocimiento real de la tecnología desarrollada, así como la necesidad de mejorar los mecanismos de transferencia y adopción de tecnología de los cinco países de la Subregión Andina. Asimismo constituye un marco de referencia para la elaboración del Plan Anual del Tercer Año del PROCIANDINO del Subprograma Maíz.

El Equipo Técnico que ha participado en la elaboración de este documento consideró como válido en su contenido los aspectos del Diagnóstico presentado en el Plan Anual del Segundo Año del Programa (Abril 1989 - Marzo 1990).



## SUBPROGRAMA II - MAIZ

### A. DIAGNOSTICO DE LA PRODUCCION

#### ANTECEDENTES

Los cinco países de la Subregión cuentan con Programas Nacionales de Mejoramiento de maíz que se iniciaron en épocas diversas. Si bien Colombia, Perú y Venezuela cuentan con antecedentes de investigación y logros que se han traducido en una gran difusión de híbridos de maíz, Ecuador y Bolivia recientemente han emprendido programas muy agresivos que están comenzando a reflejarse en el uso de semillas superiores de maíz con tecnología que está siendo transferida al agricultor.

La investigación en maíz en la Subregión se inicia a finales de la década del 40 con énfasis en maltes cristalinos tropicales. La Fundación Rockefeller observando el éxito obtenido en México en la investigación con maíz y trigo, establece en Colombia una oficina similar en los años 50, con el fin de apoyar el desarrollo en los mencionados cultivos, primero en el país sede y luego a los demás países de la Región. La capacitación a través de entrenamiento en México (Oficina de Estudios Especiales) y estudios de Maestría y Doctorado en USA y otros países fortalecieron grandemente los programas nacionales y crearon sistemas y metodologías de mejoramiento de maíz así como desarrollo de técnicas agronómicas.

Este apoyo se mantiene a través de un equipo de 3 científicos localizados en Cali-Colombia, que continúan vinculando a los programas nacionales con el CIMMYT.

En la actualidad los Programas Nacionales cuentan con materiales mejorados que se ensayan en red para ser aprovechados al máximo por cada país. Asimismo, el flujo de material mejorado procedente del CIMMYT se ha incrementado y en muchos países los cultivares de porte bajo y alto rendimiento son la base de cultivares liberados y en uso por parte de los agricultores locales. Las prácticas agronómicas (densidad de siembra, fertilización, etc.) son desarrolladas por los investigadores locales para cada condición ecológica y cada cultivar liberado. Asimismo se han establecido programas de semilla que garantizan la producción y distribución oportuna de las variedades o híbridos desarrollados.

A continuación se expone el diagnóstico de la producción y la situación de la investigación en cada uno de los cinco países.

#### PRODUCCION EN LA REGION

##### 1. BOLIVIA

#### Diagnóstico de la Situación Actual

El cultivo de maíz en Bolivia, ocupa aproximadamente el 20.9% de la superficie cultivada en el país y el 31.5% de la superficie destinada a cultivos anuales, constituyéndose en la especie más cultivada del país; su área de dispersión abarca todos los ambientes bolivianos entre los 150 a 3.600 msnm. El destino de la producción es variado: el maíz dentado denominado duro y producido en la zona tropical, es casi totalmente destinado al consumo animal, mientras que el maíz andino, que puede ser blando o duro es preferentemente destinado a consumo humano.

Además de la producción de maíz en grano seco, en el país se siembra anualmente unas 22.000 hectáreas de maíz para choclo y unas 2.500 hectáreas de maíz para ensilado, ambas siembras se realizan en las zonas altas del país.

### Regiones Productoras en el País

En el país existen dos regiones productoras claramente diferenciadas:

- a) El área tropical ubicada en todo el oriente y zona norte del país, con alturas entre 250 a 1.700 msnm; esta zona constituye aproximadamente el 49% de la superficie sembrada con maíz y aporta con aproximadamente el 60% del total de grano producido.

La zona tropical comprende 5 áreas: la llanura Chaqueña al sur del país; los valles subtropicales entre 1.000 y 1.500 metros de altura al centro del país; la zona aledaña a la ciudad de Santa Cruz, área que actualmente es la zona maicera más importante del país y con mayor desarrollo agrícola; la llanura amazónica que comprende todo el norte y el nor-este de Bolivia, en esta área la agricultura es migratoria y de subsistencia; y el área Yungueña ubicada en la vertiente oriental de los Andes al norte y centro del país, situada entre 500 y 1.700 metros de altura, donde también el maíz es un cultivo migratorio y colonizador.

- b) La zona Andina es toda el área comprendida entre los 1.800 a 3.500 metros de altura, las zonas de mayor producción están ubicadas en los valles entre 1.800 a 2.900 msnm comprenden los valles del norte en el Departamento de la Paz, los valles centrales en Cochabamba, norte de Potosí y norte de Chuquisaca que es el área más importante en superficie, complementada con los valles del sur de Tarija, el sur de Chuquisaca y Potosí. Esporádicamente, en los valles altos se encuentran plantaciones de maíz entre los 3.000 y 3.500 metros de altura.

El maíz cultivado en el Área Andina es muy variado en textura color, forma, tamaño y usos.

### Evolución de la Producción Área Sembrada y Rendimiento

Durante los últimos 15 años, la producción boliviana de maíz ha tenido un incremento más o menos sostenido del 6.5% al año (Ver cuadro 1) principalmente por el incremento del área cultivada, y en menor proporción por el incremento del rendimiento. Durante la década de los años 60 y 70 el aporte de maíz andino, destinado a consumo humano fue en constante descenso, pero a partir de 1981 a 1986, el aporte del maíz andino a la producción nacional ha ido en continuo aumento desde el 35% hasta el 40%.

### Demanda interna aparente

Por varias décadas el país ha mantenido un equilibrio entre la producción y la demanda con pequeñas sobreproducciones, normalmente nunca superiores a 5% de la demanda; el producto se cotiza a precio bajo y al siguiente año la producción se regulariza por la demanda, mientras que años con déficit en la producción, también nunca superior al 5% de la demanda, el producto sube de precio y de esta manera se estimula el incremento productivo para el próximo.

Si consideramos que el incremento anual en la producción de maíz ha sido del orden del 6.5% y el crecimiento de la población nacional es del orden de aproximadamente el 2.4% anual, los aumentos en la producción han sido absorbidos en parte por un incremento en el consumo "per cápita", derivado del mayor consumo de productos avícolas y en pequeña parte han sido exportados (Ver cuadro 2) excepto el año 1983, año que por el fenómeno del Niño se registró una fuerte sequía en la zona andina y grandes inundaciones en el área tropical y por consiguiente, fue necesario

importar pequeñas cantidades de maíz. La demanda interna aparente se presenta en el Cuadro 3.

De mantenerse esta tasa de incremento productivo, el país tendrá que pensar rápidamente en la instalación de una moderna infraestructura de almacenamiento y transporte, destinados a bajar los costos de estos rubros y mejorar su producto para poder competir en el mercado internacional y principalmente andino.

### **Precios**

El precio del maíz de la Zona Andina es extremadamente variable de acuerdo al tipo de maíz, localidad y época del año. En general los maíces blancos harinosos de grano gigante, los de color marrón (Huillcaparu) y los de color negro (Kulli) tienen precios más altos que los otros maíces.

El precio del maíz duro, destinado a la industria de alimentos concentrados ha presentado una evolución que se consigna en el Cuadro 4, sin embargo, es necesario anotar que el país, hasta el año 1984 ha sufrido una inflación gigantesca y tampoco los precios en dólares revelan la realidad del problema porque entre los años 1981 y 1985, existieron dos tipos de cambio, el oficial y el paralelo o real y muchas veces entre estos existían diferencias hasta del 1.000%.

### **Crédito Agrícola**

Debido a la hiper inflación que dominó el país entre 1981 y 1985, el cuadro del crédito agrícola tampoco revela la realidad del servicio, ya que al momento del préstamo el agricultor recibía un monto y al momento del pago, pagaba con un 10% del valor prestado incluyendo el servicio de la deuda. Por otra parte, el Banco Central de Bolivia a raíz del sistema anárquico de ese período, perdió el control de los montos prestados por los denominados ICI (instituciones de crédito intermediario), ya que funcionaron como tal hasta las corporaciones de desarrollo rural y las cooperativas, con fondos provenientes de varias ayudas internacionales, por consiguiente, no se consigna un cuadro con los créditos concedidos para el maíz.

CUADRO 1

## PRODUCCION BOLIVIANA DE MAIZ DE GRANO

AÑO	SUPERFICIE ha.	PRODUCCION t.	RENDIMIENTO Kg/ha.	PORCENTAJE MAIZ ANDINO
1971	227.500	296.600	1.304	35%
1972	214.500	268.500	1.262	36%
1973	215.148	275.820	1.282	36%
1974	219.571	276.660	1.260	36%
1975	230.188	305.000	1.325	35%
1976	221.480	338.170	1.527	38%
1977	241.540	304.715	1.262	38%
1978	259.230	337.370	1.301	38%
1979	277.930	378.045	1.360	40%
1980	293.480	383.365	1.306	39%
1981	313.780	503.710	1.605	40%
1982	285.780	449.605	1.573	40%
1983	260.844	337.190	1.293	35%
1984	321.731	488.853	1.395	38%
1985	348.929	555.938	1.593	40%

FUENTE: MACA

CUADRO 2. COMERCIO INTERNACIONAL DE MAIZ (Toneladas)

AÑO	IMPORTACION	EXPORTACION
1971	1.000	300
1972	3.580	0
1973	890	0
1974	980	0
1975	20	0
1976	10	0
1977	50	0
1978	10	12
1979	80	11
1980	180	0
1981	100	10.000
1982	167	19.500
1983	16.100	391
1984	100	20.000
1985	100	10.000

FUENTE: Cámara de Industria y Comercio

CUADRO 3. DEMANDA INTERNA APARENTE DE MAIZ (t.)

AÑO	DEMANDA INTERNA	% CUBIERTO CON LA PRODUCCION NACIONAL
1971	297.300	99.8 %
1972	272.080	98.7 %
1973	276.710	99.7 %
1974	277.640	99.6 %
1975	305.020	99.9 %
1976	338.180	100.0 %
1977	304.765	99.9 %
1978	337.368	100.0 %
1979	378.114	99.9 %
1980	383.545	99.9 %
1981	493.810	102.0 %
1982	430.272	104.5 %
1983	352.899	95.5 %
1984	468.953	104.2 %
1985	546.038	101.8 %

FUENTE: Elaboración Pairumani

**CUADRO 4. PRECIOS A NIVEL PRODUCTOR EN PESOS BOLIVIANOS Y DOLARES DE LAS TONELADAS DE MAIZ DURO AMARILLO**

<b>AÑO</b>	<b>PESOS BOLIVIANOS</b>
1970	304.300
1971	326.600
1972	516.300
1973	1.043.400
1974	1.739.000
1975	1.739.000
1976	1.805.500
1977	2.600.000
1978	2.760.000
1979	2.700.000
1980	5.460.000
1981	6.370.000
1982	12.720.000
1983	64.620.000
1984	7.440.000
1985	250.435.000
1986	321.100.000

**FUENTE: MACA**

## 2. COLOMBIA

### Diagnóstico de la Situación Actual

Se ha considerado que en Colombia se siembran cerca de 650.000 ha. distribuidas principalmente en la Región Andina (300.000 ha.) y en la Región Caribe (125.000) ha.; en las demás regiones naturales, se siembra el maíz tradicionalmente (520.000) ha., en especial en las regiones andina, Caribe y Orinoquia (Cuadro 5). El resto (15,4%) se siembra tecnificadamente en la Región de los Valles Interandinos, principalmente en el Valle del Cauca, en el Valle del Sinu - también considerado en el Caribe húmedo - y en algunas partes de la Orinoquia (Cuadro 6). La Región Andina es pues la principal productora de maíz en Colombia (Figura 1) y en donde todo el producto es consumido directamente por los humanos. Esta región, conjuntamente con la del Caribe húmedo (Córdoba, Sucre, Bolívar, Sur del Magdalena y del Cesar y el Uraba Chocóano y Antioqueño) son el principal objetivo del mejoramiento genético realizado por el Programa Nacional del Maíz del Instituto Colombiano Agropecuario.

### Evolución de la producción

En la Cuadro 7 se observa que la producción no ha aumentado significativamente aunque casi se ha duplicado el tonelaje; durante los últimos 36 años, el consumo ha permanecido igual y la población de Colombia se ha duplicado. Cuando en 1950 se consumía todo el maíz, directamente por los humanos, hoy en día sólo el 15% lo hace directamente en las regiones naturales más productoras (Cuadro 8).

Cuadro 5. Distribución aproximada del área sembrada en maíz según las regiones naturales del país.

Región Natural	Área <sup>a</sup>		̄ Rendimiento kg/ha.
	Hectáreas	%	
Andina	300.000	49	1.300
Caribe	125.000	20	1.600
Orinoquia	67.000	11	900
Valles Interandinos	61.000	10	2.200
Amazonia	49.000	8	1.000
Pacífica	12.000	2	700
<b>TOTALES:</b>	<b>614.500</b>	<b>100</b>	<b>̄p = 1.370</b>

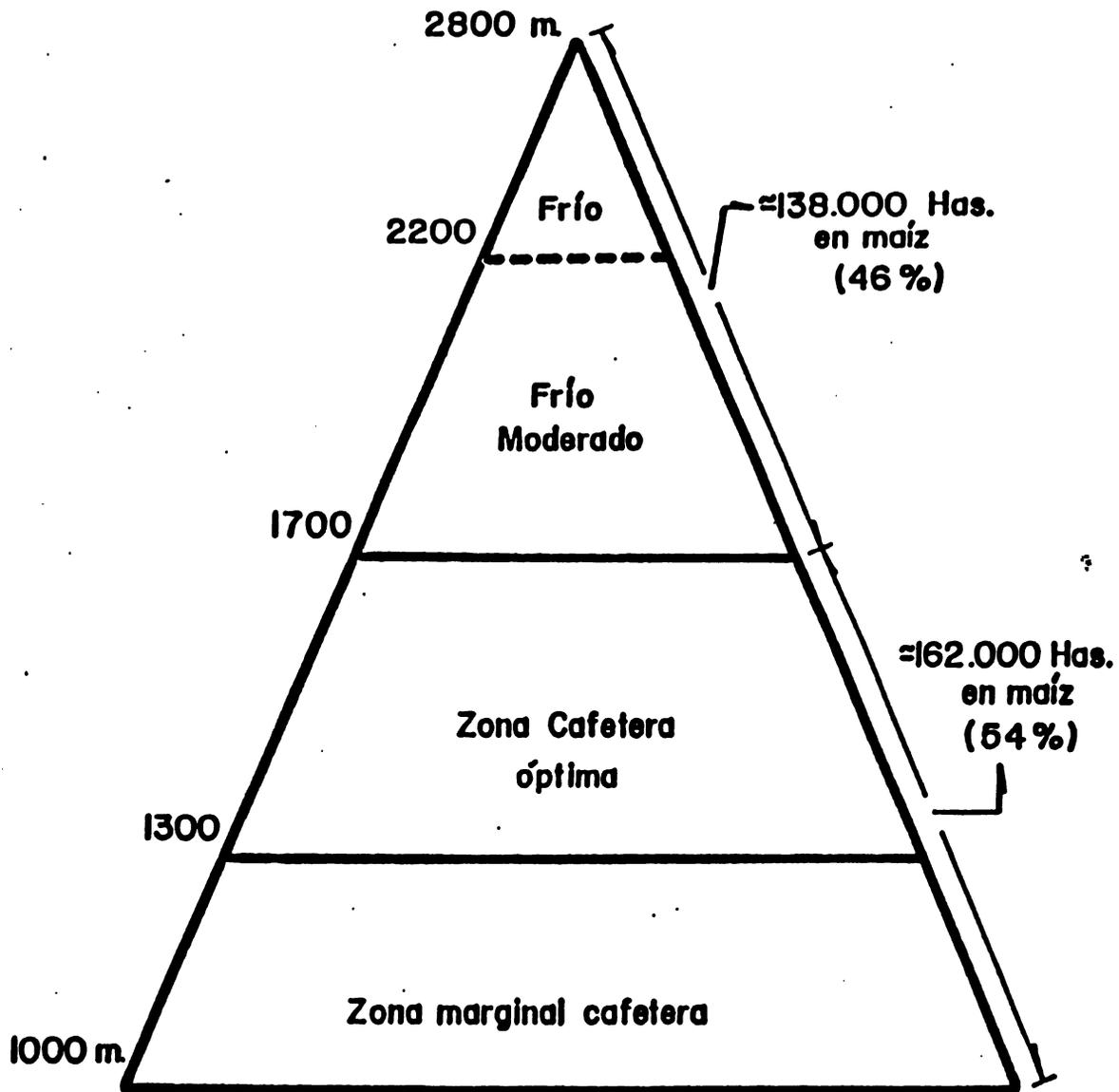
<sup>a</sup> El área sembrada en 1985 fue estimada en 587.800 ha, y un promedio nacional de 1.420 kg/ha (Fuente: Dirección de Agricultura, Minagricultura).

Cuadro 6. Promedio en la distribución del hectareaje sembrado en maíz en Colombia (Serie 1970 - 1985).

	Á R E A	
	Hectáreas	%
Maíz tecnificado	94.500	15,4
Maíz tradicional	520.000	84,6
<b>T o t a l</b>	<b>614.500</b>	<b>100,0</b>

Cuadro 7. Evolución de la producción, área sembrada, rendimiento, importaciones, consumo per cápita entre 1950 y 1985.

Año	Área (ha x 1000)	Producción t x 1000	kg/ha.	Consumo t x 1000	Consumo Per cápita kg/año	Importaciones t/año x 1000
1950	666	500	951			
1953	894	834	899			
1960	730	866	1.186			
1963	889	871	980			
1966	846	850	1.005			
1967	790	850	1.076			
1968	789	837	1.124			
1969	725	873	1.204			
1970	661	877	1.327			
1971	667	819	1.228			
1972	625	806	1.290			
1973	580	739	1.274			
1974	570	791	1.388	760	33	
1975	573	723	1.262	834	35	
1976	648	834	1.364	973	39	16,2
1977	581	753	1.296	1.012	41	101,4
1978	671	662	1.285	960	38	66,2
1979	616	870	1.412	989	38	80,0
1980	614	854	1.391	851	32	192,6
1981	615	795	1.293	855	32	55,0
1982	636	899	1.414	1.011	37	119,6
1983	631	815	1.450	1.034	38	35,0
1984	635	872	1.531	1.200	39	40,0
1985	650	923	1.420	1.300	39	55,0



**Figura 1. Distribución aproximada del área sembrada con maíz en la Región Andina Colombiana.**

**Cuadro 8. Composición aproximada de la producción y consumo de maíz en el Caribe Húmedo, Orinoquia y Región Andina.**

<b>Producción</b>	
<b>Agricultor</b>	<b>Zona Productora</b>
<b>Empresa grande 5X</b>	<b>Valle del Cauca, Sinú, Aguachica, Meta.</b>
<b>Mediano 40X</b>	<b>Caribe Húmedo, Orinoquia.</b>
<b>Minifundista 55X</b>	<b>Región Andina.</b>
<b>Consumo</b>	
<b>Transformado</b>	<b>Directo</b>
<b>Industrial 5X</b> <b>(Pegantes, cervacaría, pinturas, lubricantes)</b>	
<b>Humanos 65X</b> <b>(Marinas, galletas, cereales, trillado)</b>	<b>Humanos 15X</b> <b>(Arepas, sopas, tortas).</b>
<b>Animales 10X</b> <b>(Concentrados)</b>	<b>Animales 5X</b> <b>(Entero, molido)</b>

### 3. ECUADOR

#### Diagnóstico de la Situación Actual

##### Regiones Productoras de Maíz

En Ecuador ya son varias las industrias que deben abastecerse de este destacado cereal para lograr su cometido económico. Así: fábricas de maicena, extractoras de aceite, procesadoras de hojuelas, productoras de alimento balanceado, cuyo progreso se explica como integración vertical de la avicultura y la ganadería.

Los agricultores de bajos y medianos recursos encuentran en el maíz seguridad en su inversión monetaria y su correspondiente margen de utilidad, debido a que es una especie vegetal bien adaptada a una extensa área geográfica que involucra una gama de ambientes que van desde el trópico hasta las mesetas interandinas y la amazonia.

La producción de maíz suave se realiza en la Sierra, que aporta con casi el 100% del total nacional. De este gran volumen de maíz suave producido en la Sierra, una significativa fracción que alcanza algo más del 45% se destina para consumo directo en estado verde o choclo o tostado, el remanente de esta producción se utiliza para otros preparados culinarios variados y muy popularizados.

En maíz duro, la Costa contribuye con el 79.67%; la Sierra con el 17,10% y la Región Amazónica con el 3.23%. En su totalidad, este tipo de maíz es destinado para uso industrial y caso de existir excedentes, es posible exportarlos fácilmente.

En términos generales, el maíz contribuye con un porcentaje significativo de valor aportado por el sector agropecuario al producto interno bruto.

##### Evolución de la Producción

La evolución del área cultivada con maíz, del año 1970 a 1982, indica una disminución paulatina en favor del área ocupada por pastos, al igual como sucedió con otros cultivos como: papa, trigo, cebada. (Cuadro 9).

El mismo Cuadro 9, confirma que la evolución del cultivo de maíz duro, destinado predominantemente a la alimentación de ganado y aves, fue más significativa que la del maíz suave. Efectivamente, entre 1970 y 1982 hay un incremento del 66% del área cultivada considerando todo el país.

Sin embargo, como se observa en el Cuadro 10 de 1983 tomado como base (100%) a 1985, hay un incremento notable en el área cultivada con este cereal. Las provincias que ocupan mayor área cultivada con maíz suave (promedio de 3 años) son: Bolívar, 15.665 ha.; Azuay, 7.942 ha.; Pichincha, 7.823 ha.; Loja, 7.623 ha.

Las provincias que se destacan por ocupar las mayores áreas de cultivo de maíz duro, en promedio de tres años, son: Costa: Manabí, 44.049 ha.; Los Ríos, 47.180 ha.; Guayas, 17.936 ha.; Sierra: Loja, 29.697 ha.

El total nacional de producción de maíz suave es de 54.198 t. y de maíz duro es 252.355 t. (Cuadro 11). En la Sierra, el cultivo de maíz duro se ha incrementado notablemente en los últimos 3 años; esto se debe a que los ganaderos y avicultores demuestran creciente interés por este tipo de forraje apto para ensilaje y balanceados. La cosecha de grano en la Sierra ha

crecido en un 100% del año 1983 a 1985. Esto se explica, considerando que además de ampliarse el área de cultivo, los rendimientos por unidad de superficie también se incrementaron en un 23% aproximadamente, considerando el promedio del trienio.

El incremento de producción de maíz duro en la Costa, aunque es importante, no es tan espectacular como el de la Sierra. En el mismo lapso, la producción se ha incrementado en un 62%.

En términos generales, podemos explicar que el progreso alcanzado en este cultivo está relacionado con el apoyo económico que brindan las empresas compradoras de alimentos balanceados y procesadoras industriales, sumándose a esto, el aumento del área cultivada; el buen potencial de rendimiento; el progreso en el manejo del cultivo expresado en: mecanización, empleo de fertilizantes químicos, herbicidas; y, de manera muy destacada, el uso de variedades mejoradas por el INIAP y la utilización de semillas de buena calidad.

En la Sierra, los rendimientos son bajos en lo que se refiere a maíz suave; esto está relacionado con el daño ocasionado por insectos y su secuela, la pudrición de mazorca.

A partir de 1982, se logró un incremento notable del promedio nacional de rendimiento del maíz expresada a continuación en promedios:

PERIODO	MAIZ SUAVE	MAIZ DURO		
	t./ha año	SIERRA	COSTA	ORIENTE
1970-72	0.678	0.869	1.251	1.011
1973-76	0.810	1.087	1.227	1.022
1977-82	0.758	0.913	1.355	0.805
1983-85	0.820	1.006	1.689	1.095

FUENTE: MAG. Dirección General de Información.

#### Demanda Interna y Usos del Maíz

No hay un estudio oficial de la demanda interna de este producto, pero podemos apreciar que corresponde a la totalidad de la producción en forma de grano seco, choclo y harina para alimentación humana. Por su textura, éste sería el grano ideal para la fabricación de maicenas, pero debido al alto precio que alcanza, esta transformación se hace con maíz duro. Por esta misma razón, cierta cantidad de maíz amiláceo que se podría usar en las fábricas de cerveza es reemplazada por maíz de la Costa.

Hasta el año 1984, la situación de la demanda y usos del maíz duro fue más o menos la siguiente, en lo que se refiere a la Sierra: se produjeron 750.000 sacos de alimentos balanceados de 40 kg. cada uno; esta cantidad contiene aproximadamente el 50% de su peso en maíz, que se expresa como un total de 30.000 t. de balanceados, o sea 15.000 t. de maíz duro. Otros usos se indican en la siguiente lista:

### Toneladas Métricas

Alimentos balanceados para aves	15.000
Para Ganadería	2.000
Para Cervecería	1.500
No registrados, consumo humano y otros	1.500
Industrias varias	1.000
Balanceados para ganadería	15.000
	<hr/>
<b>TOTAL DEMANDA DE LA SIERRA</b>	<b>36.000</b>

Si la producción de la Sierra en maíz duro oscila en alrededor de 45.000 toneladas métricas, podemos decir que esta región se auto abastece en este rubro.

En la Costa, la provincia de Manabí acoge un gran número de industrias avícolas consumidoras de alimentos balanceados (50% maíz), lo que se traduce en una demanda aproximada de 15.800 t.

Aunque no disponemos de datos precisos, habría que agregar la demanda de balanceados de la ganadería de carne, cerdos y usos varios. Se podría pensar que la demanda interna se satisface con la producción nacional, sin embargo, de acuerdo a lo que se ha escuchado de parte de los avicultores y ganaderos, en algunos años se produce déficit de este grano, lo que se explicaría por las fugas ilegales que se producen por las fronteras Norte y Sur; por fluctuaciones anuales en la producción debido a lluvias excesivas, sequías en otros años, etc.

### Comercialización

#### Comercialización Interna

El pequeño productor, frente a problemas de transporte y otros problemas de orden económico y educativo, prefiere vender su producto, sea maíz amiláceo o duro, directamente a los vendedores detallistas, quienes, por cierto, ofrecen los precios generalmente bajos del mercado; el agricultor, en estas condiciones se conforma con una utilidad mínima, a fin de conseguir una transacción rápida y fácil.

Los productores grandes y medianos de maíz duro, generalmente acuden a vender su producto a grandes asociaciones o a ENAC (Empresa Nacional de Almacenamiento y Comercialización). Esta empresa paga el precio oficial para un grano con 20% de humedad y 3% de impurezas.

Como ya hemos visto, hay un incremento notable en la producción de maíz que se puede explicar por la presión de la demanda ejercida por los fabricantes de alimentos balanceados que se destinan a las explotaciones avícolas y ganaderas. Así, los precios también muestran tendencia consistente al alza.

De hecho, la capacidad de almacenaje del país para granos a los que nos referimos es deficitaria (silos y bodegas). Una manera de amortiguar en parte las grandes fluctuaciones de precios así como aumentar la mencionada capacidad de almacenaje sería exigir a las empresas fabricantes de alimentos balanceados el cumplimiento de la Ley de Fomento Industrial, según la cual deben proveer su propia instalación para los fines consiguientes con silos y bodegas.

**Cuadro 9. EVOLUCION DE VARIOS CULTIVOS. COMPARACION DE LAS SUPERFICIES CULTIVADAS DE MAIZ Y OTROS CULTIVOS. (Promedios, en Has, considerando todo el país)**

AÑOS	M A I Z		PAPA	TRIGO	CEBADA	PASTOS
	SUAVE	DURO				
1970-1972	230172	97590	46134	70868	124249	1'031333
1973-1976	114382	159934	40859	56149	71403	1'329399
1977-1982	60437	162127	31637	32926	34864	1'721933
Diferencia	-169735	64537	-14497	-37942	-89385	690100
	- 748	+ 668	- 318	- 548	- 728	+ 668

FUENTE: MAG. DIRECCION GENERAL DE INFORMATICA

Cuadro 10. RESUMEN DE LA PRODUCCION DE MAIZ. INFORMACION POR REGIONES Y PROVINCIAS DE ASPECTOS DE LA PRODUCCION DE MAIZ EN ECUADOR. PROMEDIOS DE AÑOS 1983 - 1985

	MAIZ SUAVE			MAIZ DURO		
	ha.	t/ha.	Rend. Kg/ha.	ha.	t/ha	Rend. Kg/ha
TOTAL REPUBLICA	66039	54198	821	169430	252355	1489
<b>SIERRA</b>	65480	53740	820	42903	43170	1006
Carchi	1890	2127	1125	768	1074	1398
Imbabura	5101	5104	1000	702	1344	1915
Píchincha	7823	8553	1093	4255	8150	1915
Cotacachi	4074	2656	652	994	1730	1740
Tungurahua	4092	3321	812	80	81	1012
Chimborazo	5150	3010	584	2961	2951	997
Bolívar	15655	14332	915	2669	2868	1075
Cañar	6130	4140	675	386	691	1790
Azuay	7942	4977	627	381	526	1381
Loja	7623	5520	727	29697	23754	800
<b>COSTA</b>						
Esmeraldas				5801	7393	1274
Manabí				44099	60778	1378
Los Ríos				47180	94387	2001
El Oro	329	252	768	3847	5069	1318
Guayas				17936	33162	1849
<b>ORIENTE</b>						
Napo	230	206	896	2980	2793	937
Pastaza				151	116	768
Morona S.				3541	4313	1218
Zamora Ch.				917	1088	1186
<b>GALAPAGOS</b>				75	86	1147

FUENTE: MAG. Dirección General de Informática.

Cuadro 11. ASPECTO GENERAL DEL CULTIVO DE MAIZ EN EL ECUADOR

Son promedios de los años 1983 a 1985, Ha., Toneladas métricas y Kg/ha, en las diferentes regiones.

	SIERRA	COSTA	ORIENTE	GALAPAGOS	TOTALES
<u>Hectáreas</u>					
- Maíz Suave	65480	329	230	-	66039
- Maíz Duro	42903	118863	7589	75	169430
Suma	108383	119192	7819	75	235469
<u>Toneladas Métricas</u>					
- Maíz Suave	53740	252	206	-	54198
- Maíz Duro	43170	200789	8310	86	252355
Suma	96910	201041	8516	86	306553
<u>Kg/ha</u>					
- Maíz Suave	820	766	896	-	821
- Maíz Duro	1006	1689	1095	1147	1419
Promedios	913	1228	996	1147	1302

## Comercio Exterior

El comercio de este grano en sus aspectos de importación y exportación es poco significativo, se presenta, solo a título de ejemplo los datos disponibles. Como fuente de información se ha recurrido a los Anuarios de Comercio Exterior publicados por la Dirección Nacional de Tributación Aduanera del Ministerio de Finanzas y Crédito Público ECU.

### IMPORTACIONES

PESO KILOS	VALOR FOB \$S	PESO KILOS	VALOR FOB \$
AÑO 1979			
		4.520	3.000
		2.712	1.800
		<u>7.232</u>	<u>4.800</u>
AÑO 1980			
17.049 sem	21.815		
17	63		
<u>17.066</u>	<u>21.878</u>		
AÑO 1981			
10.017.812 sem	1.727.560	1.590	1.765
26	10	1.000.000	232.000
		4.084	2.850
<u>10.017.838</u>	<u>1.727.570</u>	<u>1.005.674</u>	<u>236.615</u>

### Crédito

El artículo 35 de la Ley Orgánica del Banco Nacional de Fomento programa anualmente el monto de crédito que debe entregar a las fuerzas productivas, el mismo que debe estar encuadrado en el capítulo del Plan Nacional Agropecuario del MAG, que a su vez forma parte del Plan Nacional de Desarrollo.

La Subsecretaría de Desarrollo Rural Integral del Ministerio de Bienestar Social, beneficia a grupos de población ecuatoriana no atendidos con los servicios del Estado y pone en ejecución sus programas técnicos por medio de los DRI de Pichincha, Salcedo y otros, y por convenio con el Banco Nacional de Fomento puede utilizar provechosa y oportunamente recursos financieros de origen interno y externo.

Los créditos concedidos por el Banco Nacional de Fomento en los últimos tres años para maíz, expresados en miles de sucres se citan a continuación:

AÑOS	CREDITO EN MILES DE SUCRES		
	TOTAL	MAIZ SUAVE	MAIZ DURO
1983	759.150	60.083	699.067
1984	1.009.382	60.029 a	949.353 b
1985	1.663.534	224.568 a	1.438.966 b

a: para 4042 y 8368 has. respectivamente.

b: para 55293 y 61596 has. respectivamente.

### Asistencia Técnica

En el caso de maíz, la Asistencia Técnica la ejerce predominantemente el sector oficial a través del Programa de Investigación en Producción (PIP), aunque también en menor escala la ofrecen los almacenes distribuidores de productos agroquímicos. El Programa Nacional de Maíz Duro, con sede en la ciudad de Quevedo es una entidad especializada en el cultivo y otorga la asistencia técnica respectiva de manera preferente en el Litoral ecuatoriano.

La actividad de los PIP está estrechamente vinculada con los Proyectos de Desarrollo Rural Integral (DRI), con Extensión del MAG y con el Crédito Agrícola (CAF) y trata de realizar, con el aporte de éstas, un trabajo armónico e integral.

Los PIP se originaron en la necesidad de atender las demandas por tecnologías mejoradas requeridas por pequeños agricultores y es a este conglomerado a quien sirve de manera preferente.

El INIAP entrega al sector agrícola el resultado de sus investigaciones concretadas en semillas genéticamente mejoradas y en paquetes tecnológicos encaminados a un manejo más eficiente del cultivo con el que se espera que el agricultor obtenga mejores resultados físicos y económicos. Son los PIP los que se encargan de probar prácticamente y demostrar la eficiencia de esos componentes tecnológicos, ajustarlos a las circunstancias agro-climáticas, sistemas de producción y condiciones socio económicas del pequeño agricultor en parcelas que este último cede para la consecución de los objetivos anotados.

Los PIP, de acuerdo con los resultados que obtienen en sus ensayos pueden formular tecnologías, alternativas que provean renovadas orientaciones y metas a la investigación efectuada por las Estaciones Experimentales, en un proceso de retroalimentación.

Además del aspecto netamente técnico, los PIP examinan otras actividades de orden socioeconómico como son por ejemplo: los ingresos extra finca, comercialización, precios, etc. y las incidencias e interacciones de estos componentes dentro del sistema.

Profesionales que atienden los trabajos encaminados al logro de los objetivos de los PIP en el cultivo de maíz se encuentran en las provincias de: Imbabura, Cotopaxi y Chimborazo, en la Sierra, en las Estaciones Experimentales de: Pichilingue y Portoviejo, en la Costa.

#### 4. PERU

##### Introducción

El maíz en el Perú se siembra en sus grandes regiones naturales: el tipo amarillo duro en la Costa y Selva; en los Andes, los tipos amiláceos, incluyendo a los morochos. Los maíces amarillos duros ocuparon en el año 1984 el 13.8% del área cosechada, representando además el 7.0% del valor de la producción; su mayor uso es en la industria avícola.

Los maíces amiláceos por el contrario son de consumo directo por la población, y en el año señalado, ocupó el 12% del área sembrada, conformando el 5.1% del valor de la producción.

##### Caracterización del Cultivo

###### Maíz Amarillo Duro

En la siembra de este tipo de maíz, el agricultor usa variedades locales de pobre comportamiento; asimismo, emplea generaciones avanzadas de híbridos durante 3 a 5 años continuos y en otros casos usa su propia semilla generalmente de baja calidad genética y agronómica. Esto se debe a la carencia de semilla mejorada y desconocimiento de las ventajas de su uso. También se considera que comprar semilla es un gasto innecesario.

Baja densidad de siembra magnificada por la baja calidad de las semillas locales caracteriza a su sistema de cultivo.

El haber utilizado en la Selva el maíz como un cultivo colonizador sin mayores proyecciones económicas, determinó el establecimiento del cultivo de bajas densidades. Al hacer la siembra en forma manual, el agricultor trata de terminar su labor lo más rápido posible por lo que alarga las distancias entre los golpes y siembra en forma desordenada sin alineamiento alguno. Esto determina que las malezas dispongan de grandes espacios para crecer y su eliminación sea más difícil, lo que se agrava debido a que para realizar el deshierbo manual, el agricultor espera que la maleza haya crecido suficientemente, crecimiento que causa daños por competencia a las plantas de maíz.

En relación a la fertilización, ésta no se realiza ya que el agricultor con su sistema tradicional ha sido incapaz de percibir los beneficios económicos. Esto está relacionado con el sistema migratorio de explotación de tierras.

El control del gusano "Cogollero" (*Spodoptera frugiperda*) se realiza esporádicamente, prefiriendo el agricultor esperar que la lluvia disminuya el ataque del gusano; muchas veces, esto ocurre cuando los daños son irremediables. Otra plaga insectil es el Cañero (*Diatraea saccharalis*) cuyo efecto negativo puede ser mayor cuando se hace un mal control de "Cogollero".

Es muy común observar siembras de maíz en laderas pronunciadas con la consiguiente erosión que esto significa.

Cosechas tardías con fuertes mermas de rendimiento se deben a la carencia de facilidades de secado de grano en toda la selva.

En la Costa Norte, el cultivo de maíz sigue al arroz o algodón que tienen mayor implicancia económica. Siguiendo el sistema tradicional, se siembra maíz en pozas utilizándose el riego por

inundación. La tecnología utilizada conlleva al uso de fertilizantes, altas poblaciones y control de malezas e insectos.

### Maíz Amiláceo

Se caracteriza por ser un cultivo de autoconsumo, esto condiciona que el nivel tecnológico sea muy bajo. El agricultor usa su propia semilla de bajo rendimiento, debido a la carencia de semilla mejorada, así como a la necesidad de asegurar su siembra por lo que conserva su propia semilla.

La fertilización es deficiente o nula tanto a las condiciones de riesgo en que desarrolla su agricultura, como a la falta de demanda de su cosecha.

Agricultores dedicados a la producción de choclo utilizan un nivel tecnológico más alto debido a la facilidad de mercadeo del producto ya que generalmente están localizados cerca a las vías de comunicación. El uso de fertilizantes es común, así como el control de plagas e insectos.

El deshierbo generalizado en la sierra es manual, 30 días después de la siembra; sin embargo, si las condiciones climáticas principalmente lluvias frecuentes impiden la realización del deshierbo, ya la planta de maíz se ve afectada seriamente.

### Diagnóstico de la producción

#### MAIZ AMARILLO DURO

##### Regiones Productoras

El maíz amarillo duro se siembra en la Costa y Selva. En el Cuadro 12, que muestra promedios de 5 años, observamos que la menor área sembrada corresponde a la Costa (40.88%), que por otro lado produce el 57.4% del total nacional. El promedio en esta región es de 3.85 contra 1.97 t./ha. en la Selva.

El Departamento de San Martín con 30.95% ocupa el primer lugar en área sembrada, con una producción total de 101.900 t.; le sigue Lima con 15.21% y 107.64 t., respectivamente; Cajamarca, Ancash, La Libertad, Lambayeque, Amazonas, y Loreto cubren el 32.34% del área, con 155.71 t. (34.3% de la producción nacional).

##### Evolución de la Producción

Tal como se observa en el Cuadro 13, el área sembrada con maíz amarillo duro a nivel nacional se mantiene fluctuante, alrededor de las 150.000 ha. y a pesar de que el promedio de rendimiento por hectárea ha subido tanto en la Costa como en la Selva, durante el periodo 1970-85, el volumen total de producción y el promedio nacional se mantienen alrededor de las 400.000 t. y de 2.7 t./ha, respectivamente. La razón se debe a una situación compensatoria ocasionada por una reversión en la superficie sembrada en la Costa con respecto a la Selva: en la primera región se sembraba la mayor área del cultivo, tendencia que cambia a favor de la Selva, a partir de 1980.

La demanda aparente al año 1985, creció en 1.9 en relación al año 1970, mientras que la producción nacional lo hizo en 1.3. La brecha es cubierta con importaciones que se mantuvieron alrededor de 250.000 t. durante los años 1973-77, decayendo a menos de 150.000 t. en los años

1978 y 1979. A partir del año 1980, el volumen de importaciones aumenta nuevamente en relación a una mayor demanda del producto (Cuadro 14), relacionada a incrementos significativos en la producción de aves.

El crédito agrícola crece en forma sostenida hasta el año 1974, notándose en el mismo lapso un incremento constante de la productividad. Los préstamos agrícolas aumentan en 2.5 veces en el año 1975, iniciando un incremento vertiginoso que aparentemente es solo una respuesta al violento proceso inflacionario, ya que no existen aumentos significativos en la superficie, producción y productividad. Por otro lado, los precios en chacra no se ajustan al ritmo inflacionario que supera en esa época el 100% anual, lo que constituye una falta de aliciente al productor maicero, y se produce en la menor área dedicada al cultivo en la Costa (Cuadro 14).

Con la actual tasa nominal para préstamos agrícolas (12.42%), además de otras medidas (Bajo precio de fertilizantes, precio de garantía, asistencia técnica) se espera que la superficie sembrada en la Costa alcance las cifras del año 1970, y en la Selva se continúe con el incremento constante del área, la producción y la productividad.

## MAICES AMILACEOS

### Regiones Productoras

El departamento con mayor área sembrada es Cajamarca, que ocupa el 27.9% (51.280 ha.) del total nacional; consecuentemente, es además el de mayor producción. Le siguen Apurímac, Amazonas, Junín, Cusco y Ancash que en conjunto cubren el 42.5% (78.130 ha.) del área nacional, y aportan con 100.750 t. del producto que es el 48.9% de la producción total. (Cuadro 15, promedio de 5 años).

### Evolución de la Producción

El área dedicada al cultivo que se mantuvo en más de 200.000 ha. anuales, decrece a partir de 1980 debido principalmente al menor hectáreaaje sembrado en la zona centro-sur del Perú. A pesar de esto, la producción promedio nacional se mantiene en las 200.000 t., lo que se explica por el incremento de la productividad en los últimos cinco años (Cuadro 16).

En la mayoría de los diferentes tipos de maíces amiláceos el volumen producido es consumido por el propio productor serrano, siendo además de escasa demanda en el mercado urbano. En las ciudades, el maíz en choclo es el que tiene mayor demanda, ofreciendo ventaja económica a los productores. En el Cuadro 16, se observa que existe un volumen exportable que alcanzó su piso en 1980, a partir del cual declina ostensiblemente. En el mismo cuadro, se aprecia que el monto de los préstamos bancarios se incrementa notablemente, que como en los maíces amarillos duros, son solo cifras inflacionarias.

**Cuadro 12: SUPERFICIE, PRODUCCION Y RENDIMIENTO DE MAIZ AMARILLO DURO POR REGION NATURAL Y DEPARTAMENTO. PROMEDIO 1981 - 1985**

Región Natural	Departamento	Promedio 1981/85				Ubicación		
		ha x 1000	%	t. x 1000	t/ha	ha.	t.	t/ha
COSTA	Tumbes	0.20	0.12	0.59	2.92	22	21	8
	Piura	7.19	4.34	23.19	3.23	8	7	7
	Lambayeque	7.26	4.39	23.76	3.27	8	6	5
	La Libertad	10.00	6.04	36.35	3.63	5	4	3
	Ancash	10.31	6.23	42.63	4.14	4	3	2
	Lima	25.17	15.21	107.64	4.28	2	1	1
	Ica	6.14	3.71	22.24	3.62	10	8	4
	Arequipa	0.74	0.45	2.40	3.24	18	16	6
	Moquegua	0.05	0.03	0.12	2.49	23	23	10
	Tacna	0.59	0.36	1.61	2.75	20	19	9
	<b>Sub-Total</b>	<b>67.65</b>	<b>40.88</b>	<b>260.54(57.4)</b>	<b>3.85</b>			
SELVA	Cajamarca	11.75	7.10	27.07	2.30	3	5	11
	Amazonas	7.23	4.37	15.08	2.08	7	9	14
	San Martín	51.24	30.95	101.92	1.99	1	2	15
	Huánuco	3.08	1.86	6.07	1.97	14	14	16
	Pasco	1.11	0.67	1.95	1.76	17	17	19
	Junín	4.18	2.52	8.88	2.12	11	11	13
	Huancavelica	0.0	-	0.0	0.0	24	24	24
	Ayacucho	1.63	1.10	3.97	2.17	15	15	12
	Apurímac	0.33	0.20	0.39	1.19	21	22	22
	Cusco	3.90	2.36	7.26	1.86	12	12	17
	Puno	1.75	1.06	1.74	0.99	16	18	23
	Loreto	6.97	4.21	10.82	1.55	9	10	20
	Ucayali	3.84	2.32	7.07	1.84	13	13	18
Madre de Dios	0.66	0.40	1.02	1.54	19	20	21	
	<b>Sub-Total</b>	<b>97.87</b>	<b>59.12</b>	<b>193.26(42.6)</b>	<b>1.97</b>			
<b>TOTAL NACIONAL</b>		<b>165.53</b>		<b>453.80</b>	<b>2.74</b>			

FUENTE: OSE. M de A.

Cuadro 13. SERIE HISTORICA DE SUPERFICIE, PRODUCCION Y PRODUCTIVIDAD POR REGION  
NATURAL Y TOTAL NACIONAL EN MAIZ AMARILLO DURO - PERIODO 1970-85

AÑO	C O S T A			S E L V A			T O T A L NACIONAL		
	ha. x 1000 t. x 1000	t/ha.	ha. x 1000 t. x 1000	t/ha.	ha. x 1000 t. x 1000	t/ha.	ha. x 1000 t. x 1000	t/ha.	
1970	104.1	309.8	2.97	49.5	78.2	1.58	153.60	388.05	2.53
1971	109.7	340.7	3.11	46.8	73.1	1.56	156.43	413.82	2.64
1972	107.3	338.0	3.15	46.3	75.3	1.67	153.57	413.27	2.69
1973	91.6	307.3	3.36	46.5	73.1	1.57	138.00	360.65	2.76
1974	87.8	306.1	3.48	47.0	76.2	1.62	134.86	382.32	2.83
1975	103.3	353.1	3.42	40.5	67.6	1.67	143.78	420.69	2.93
1976	116.9	405.4	3.47	46.9	83.3	1.77	163.87	488.79	2.98
1977	113.8	406.6	3.57	52.7	96.4	1.83	166.64	503.09	3.02
1978	74.5	268.6	3.60	61.7	110.3	1.79	136.26	378.90	3.00
1979	78.1	269.5	3.45	79.0	119.1	1.51	157.27	389.60	2.47
1980	49.7	173.8	3.50	71.9	127.0	1.77	121.49	300.84	2.48
1981	59.5	219.0	3.68	83.4	171.6	2.06	142.99	390.62	2.75
1982	57.6	227.0	3.94	87.1	171.3	1.97	144.65	398.22	2.75
1983	58.5	210.7	3.60	107.1	200.8	1.87	165.63	411.53	2.48
1984	85.0	351.5	4.13	113.6	230.8	2.03	198.49	582.55	2.93
1985	69.9	287.5	4.11	105.2	208.1	1.98	175.07	495.55	2.83

**CUADRO 14. -- SERIES HISTORICAS ANUALES DE IMPORTACIONES, DEMANDA Y CREDITOS EN MAIZ AMARILLO DURO. PERIODO 1970-85.**

ARO	VALOR PRODUCCION 1/.x1000	PRECIO CHACRA 1/.xKg.	VOLUMEN IMPORTACIONES TMx1000	VALOR IMPORTAC. 1/.x1000	DEMANDA APARENTE TMx1000	PRESTAMO BAP 1/.x1000
1970	1,269	0.0033	1.72	11.28	389.76	223
1971	1,452	0.0035	0.42	3.99	414.23	332
1972	1,620	0.0039	104.06	958.66	517.32	360
1973	1,922	0.0051	233.19	2278.62	613.83	421
1974	2,355	0.0062	238.21	2889.31	620.52	549
1975	3,437	0.0082	236.33	2559.58	657.01	1,355
1976	4,169	0.0085	280.53	2314.64	769.31	1,976
1977	6,782	0.0135	209.38	2326.37	712.46	2,315
1978	9,782	0.0258	149.56	2684.76	468.68	2,793
1979	16,321	0.0400	127.51	4033.81	535.82	4,781
1980	18,540	0.0616	485.39	23328.34	786.19	6,328
1981	37,737	0.0966	359.03	24811.48	749.58	12,603
1982	56,284	0.1413	480.74	46700.41	878.86	19,121
1983	112,534	0.2735	425.02	113495.18	836.29	29,006
1984	299,256	0.5245	115.04	118665.49	684.56	81,009
1985	754,768	1.5231	250.23	455332.73	739.07	162,480

Cuadro. 15. SUPERFICIE, PRODUCCION Y RENDIMIENTO DE MAIZ AMILACEO  
POR DEPARTAMENTO. PROMEDIO 1981-85

DEPARTAMENTO	Promedio 1981-85				Orden de Ubicación		
	ha x1000	%	t x1000	ha/t.	há.	t.	t /ha.
Piura	9.93	5.40	7.95	0.80	8	10	19
Lambayeque	1.94	1.06	2.34	1.21	13	14	12
La Libertad	4.48	2.44	4.10	0.91	11	12	16
Ancash	13.88	7.55	19.82	1.43	6	4	7
Lima	0.93	0.51	1.39	1.48	17	16	6
Ica	0.74	0.40	0.96	1.30	19	19	10
Arequipa	3.61	1.96	7.09	1.97	12	11	1
Moquegua	0.84	0.46	1.37	1.64	18	17	3
Tacna	1.39	0.76	2.30	1.65	15	15	2
Cajamarca	51.28	27.90	44.32	0.86	1	1	17
Amazonas	16.48	8.97	21.48	1.30	3	3	8
Huánuco	6.96	3.79	9.03	1.30	10	9	9
Pasco	1.66	0.90	2.63	1.58	14	13	4
Junín	16.03	8.72	18.57	1.16	4	5	13
Huancavelica	7.23	3.93	9.40	1.30	9	8	11
Ayacucho	13.32	7.25	11.01	0.83	7	7	18
Apurímac	16.68	9.08	18.26	1.09	2	6	14
Cusco	15.06	8.19	22.62	1.50	5	2	5
Puno	1.34	0.73	1.23	0.92	16	18	15
<b>TOTAL NACIONAL</b>	<b>183.78</b>		<b>205.87</b>	<b>1.12</b>			

**Cuadro 16. SERIES HISTORICAS ANUALES DE SUPERFICIE, PRODUCCION, EXPORTACION, DEMANDA Y CREDITOS EN MAIZ AMILACEO. PERIODO 1970-85.**

AÑO	ha. x1000	t x1000	t/ha.	VALOR PRO- DUC. l/.1000	PRECIO CHACRA l/.kg.	VOLUMEN EX- PORTACIONES t:	VALOR EX- PORTAC. l/.x1000	DEMANDA APARENTE t x1000	PRESTAMO BAP l/.x1000
1970	228.40	226.56	0.992	471	0.0021	259	23,082	226.30	
1971	217.41	202.55	0.932	399	0.0020	428	32,258	202.12	
1972	229.37	216.03	0.942	497	0.0023	441	38,805	215.59	
1973	228.72	219.04	0.958	646	0.0030	1,047	124,493	217.95	6
1974	229.21	223.30	0.974	773	0.0035	1,102	136,254	222.20	16
1975	218.77	213.97	0.978	892	0.0042	2,345	381,182	211.63	23
1976	221.57	236.92	1.069	1,090	0.0046	1,082	259,228	235.83	47
1977	224.29	230.58	1.028	3,475	0.0151	1,778	344,849	228.80	101
1978	214.54	210.87	0.983	6,391	0.0303	1,349	278,832	209.52	204
1979	213.77	213.13	0.997	10,422	0.489	2,340	459,362	210.79	294
1980	155.44	154.78	0.996	10,864	0.0702	2,870	376,059	151.91	444
1981	173.38	196.94	1.136	24,617	0.1250	1,614	330,016	195.32	885
1982	203.21	240.34	1.183	38,454	0.1600	1,654	373,209	238.69	1,037
1983	174.40	173.10	0.993	56,256	0.3250	1,508	227,114	171.59	2,293
1984	164.54	211.12	1.283	213,169	1.0097	652	132,090	210.47	6,122
1985	172.00	212.34	1.235	460,773	2.1709	343	73,265	211.99	40,110

## 5. VENEZUELA

### Diagnóstico de la Situación actual

#### Introducción

El maíz constituye el principal cereal de explotación en Venezuela y su importancia es fundamental por la gran cantidad de superficie que ocupa en el país, por el alto número de empleos que genera y porque constituye elemento primordial de la dieta básica del venezolano.

#### Superficie cosechada, producción, rendimientos unitarios y localización de la producción

En los Cuadros 17 y 18 se presenta la situación de la superficie cosechada, la producción, el rendimiento y la localización de la producción en el periodo comprendido entre 1960 y 1984. Analizando el Cuadro 17, se observa que la superficie cosechada disminuyó en el periodo considerado, en 85.389 ha.; sin embargo, analizando por quinquenios, se observa lo siguiente: en el periodo comprendido entre 1960 y 1963 la superficie cosechada experimentó un aumento de 7.16% si se considera a 1960 como año base; para ese mismo periodo, el crecimiento interanual mayor fue el del año 1962 con 24,3%; entre 1964 y 1968 la cifra fue de 626.337 ha., lo que representa un incremento de 54.7% con respecto al año base. Por otra parte, en ese mismo periodo el incremento interanual más alto resultó ser el del año 1967 con un valor de 31.95%. El periodo comprendido entre 1960-73 fue el mejor, pues se alcanzó la cifra de 641.053 ha., lo que representa un incremento de 60.98%.

En el periodo 1974-1978 se incrementó la superficie cosechada hasta 496.140 ha. en 1977, lo que representa 24.59% más que el año base. Entre tanto, se presentaron variaciones interanuales negativas para el año 1977. En el quinquenio 1979-1983 la superficie cosechada tuvo tendencia negativa ubicándose para 1983 en 310.208 ha. lo que representa 22.1% menos que la superficie sembrada en el año base (1960).

La situación de la producción y los rendimientos unitarios se presenta en el Cuadro 17; la producción pasó de 439.490 t. en 1960 a 547.072 t. en 1984, lo que representa un incremento relativo del 24.4%.

Los rendimientos unitarios experimentaron tendencia a incrementarse desde 1.104 en 1960 hasta 1.749 en 1984, lo que representa una tasa de crecimiento interanual de 1.86%.

En el Cuadro 18 se presenta la localización de la producción en los años 1960, 1970 y 1980; en el mismo puede observarse que en 1960 los estados Portuguesa, Zulia y Guárico concentraban el 30.15% de la producción; para 1970 los estados Portuguesa, Yaracuy y Guárico concentraban el 42.26% de la producción; y para 1980, los estados Portuguesa, Yaracuy, Guárico y Bolívar concentraban el 61.43% de la producción.

#### Regiones Productoras y Áreas Potenciales

En el Figura 2 se establece la localización de las principales áreas productoras de maíz en Venezuela, siendo en orden de importancia:

Estado Guárico con 350.000 t.

Estado Portuguesa con 300.000 t.

**Cuadro 17. MAIZ. SUPERFICIE COSECHADA, PRODUCCION Y RENDIMIENTOS  
UNITARIOS. PERIODO 1960-1984**

ANO	SUPERFICIE COSECHADA (ha)	PRODUCCION (t)	RENDIMIENTO (Kg/ha)
1960	398.200	439.490	1.104
1961	388.720	419.508	1.079
1962	483.256	540.475	1.118
1963	426.710	430.163	1.008
1964	443.040	475.000	1.072
1965	461.784	521.000	1.128
1966	466.893	557.470	1.194
1967	616.075	633.372	1.028
1968	626.337	660.786	1.055
1969	641.053	670.304	1.046
1970	558.120	709.915	1.272
1971	587.702	713.486	1.214
1972	465.062	506.316	1.089
1973	438.918	454.423	1.035
1974	462.383	553.761	1.198
1975	506.151	653.412	1.291
1976	342.569	471.424	1.218
1977	496.140	774.419	1.561
1978	413.522	591.364	1.430
1979	408.860	612.473	1.498
1980	394.224	575.400	1.460
1981	311.661	452.220	1.451
1982	304.995	500.966	1.643
1983	310.208	487.838	1.573
1984	312.811	547.072	1.749
<b>Tasa de cre cimiento:</b>	<b>-0.96%</b>	<b>+0.88%</b>	<b>+1.86%</b>

FUENTE: M.A.C. Anuario Estadístico Agropecuario 1960-1984

**Cuadro 18. MAIZ. LOCALIZACION DE LA PRODUCCION. 1960, 1970 Y 1980**

Federal	1960		Federal	1970		Federal	1980	
	Producción	%		Producción	%		Producción	%
Portuguesa	57.290	12.75	Portuguesa	150.171	21.15	Portuguesa	121.976	21.19
Zulia	48.109	10.70	Yaracuy	85.280	12.01	Yaracuy	96.807	16.82
Guárico	30.118	6.70	Guárico	64.664	9.10	Guárico	78.570	13.65
Anzoategui	30.110	6.70	Carabobo	41.779	5.88	Bolívar	56.262	9.77
Carabobo	29.796	6.60	Anzoategui	34.111	4.80	Anzoategui	36.483	6.34
Trujillo	25.842	5.75	Falcón	33.974	4.78	Barinas	34.075	5.92
Lara	23.537	5.10	Sucre	32.335	4.55	Carabobo	22.774	3.95
Monagas	23.319	5.20	Aragua	30.439	4.28	Apure	22.241	3.86
Falcón	22.859	5.10	Barinas	28.714	4.04	Lara	20.411	3.54
Sucre	21.843	4.90	Zulia	28.463	4.01	Aragua	14.582	2.53
Otros	102.933	22.90	Otros	180.015	25.35	Otros	71.219	12.37

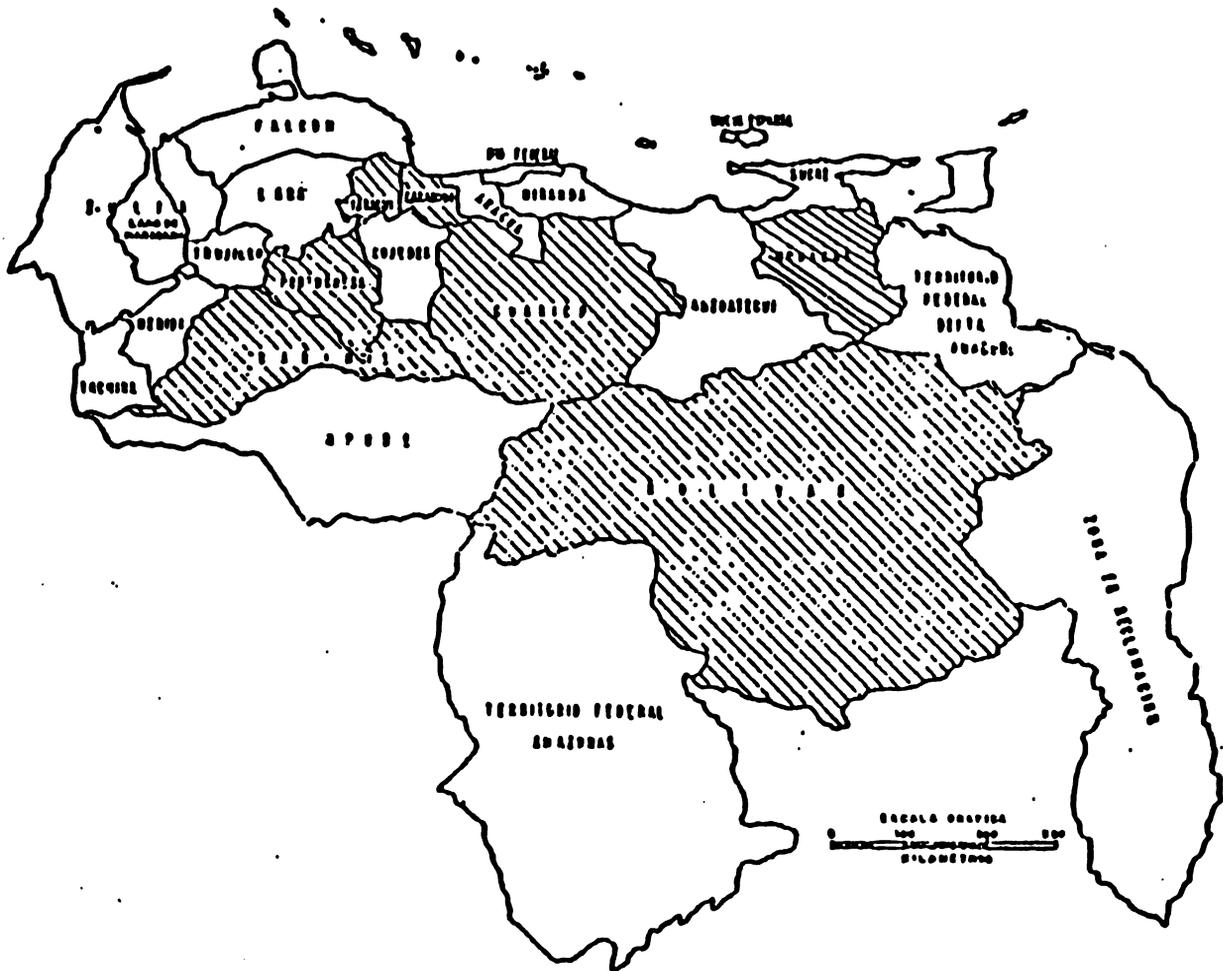


Figura 2. Principales Estados Productores de Maíz

Estado Barinas con 140.000 t.

Estado Yaracuy con 122.000 t.

Estado Monagas con 100.000 t.

Estado Bolivar con 100.000 t.

Estado Anzoategui con 90.000 t.

En el Figura 3 se señalan algunas de las áreas potenciales para producción de maíz, donde destacan:

Cuenca del río Unare

Sur del Lago de Maracaibo

Valle del río Aroa

Mesa de Guanipa

Sur del Estado Cojedes

#### Importación, Exportación y consumo aparente interno

En los Cuadros 19 y 20 se señala la situación de la producción, el consumo aparente interno, la población, la importación y la exportación.

En el periodo del 1960-1983 el consumo aparente se incrementó desde 439.743 t. hasta 1.879.907 t.; lo que representa en términos relativos un 32.7% para una tasa de crecimiento interanual de +6.29%. Si consideramos que la producción experimentó para ese mismo periodo una tasa de crecimiento interanual de +0.89%, gran parte de la oferta estuvo formada por importaciones de maíz que llegaron en el año 1983 a la cifra de 1.392.708 t., lo que a precios corrientes de ese mismo año representaban Bs. 3.899.582.400.

El consumo aparente per cápita de maíz pasó de 60.25 kg/persona/año en 1960 a 121.61 kg/persona/año para 1983.

En el Cuadro 21 se presenta la producción de harinas precocidas en el periodo 1964-1980, la misma se incrementó en 453.431 t.. La tendencia en el periodo considerado fue positivo; el año de mayor variación interanual fue 1965 con +77.50%, entre tanto, el año 1978 presentó la menor variación interanual con +1.56%. En el año 1964, el consumo aparente per cápita estuvo en el orden de 3.03 kg/persona/año. En el año 1971 se consumieron 17.03 kg/persona/año, y para el año 1980 el consumo se ubico en 34.35 kg/persona/año. Este incremento en la producción de harinas precocidas y en el consumo de las mismas, ha sido posible porque el Estado subsidió las compras de maíz en el exterior y subsidió el producto terminado.

La agroindustria de harinas precocidas permitió que pudiera continuar el maíz en la dieta para alimentación humana, por cuanto el modelo de crecimiento industrial y el urbanismo, necesitaban de un producto semi-elaborado y de fácil manejo para los consumidores; de otra manera el trigo pudiera haber desplazado en su totalidad al maíz en la dieta de la alimentación humana.

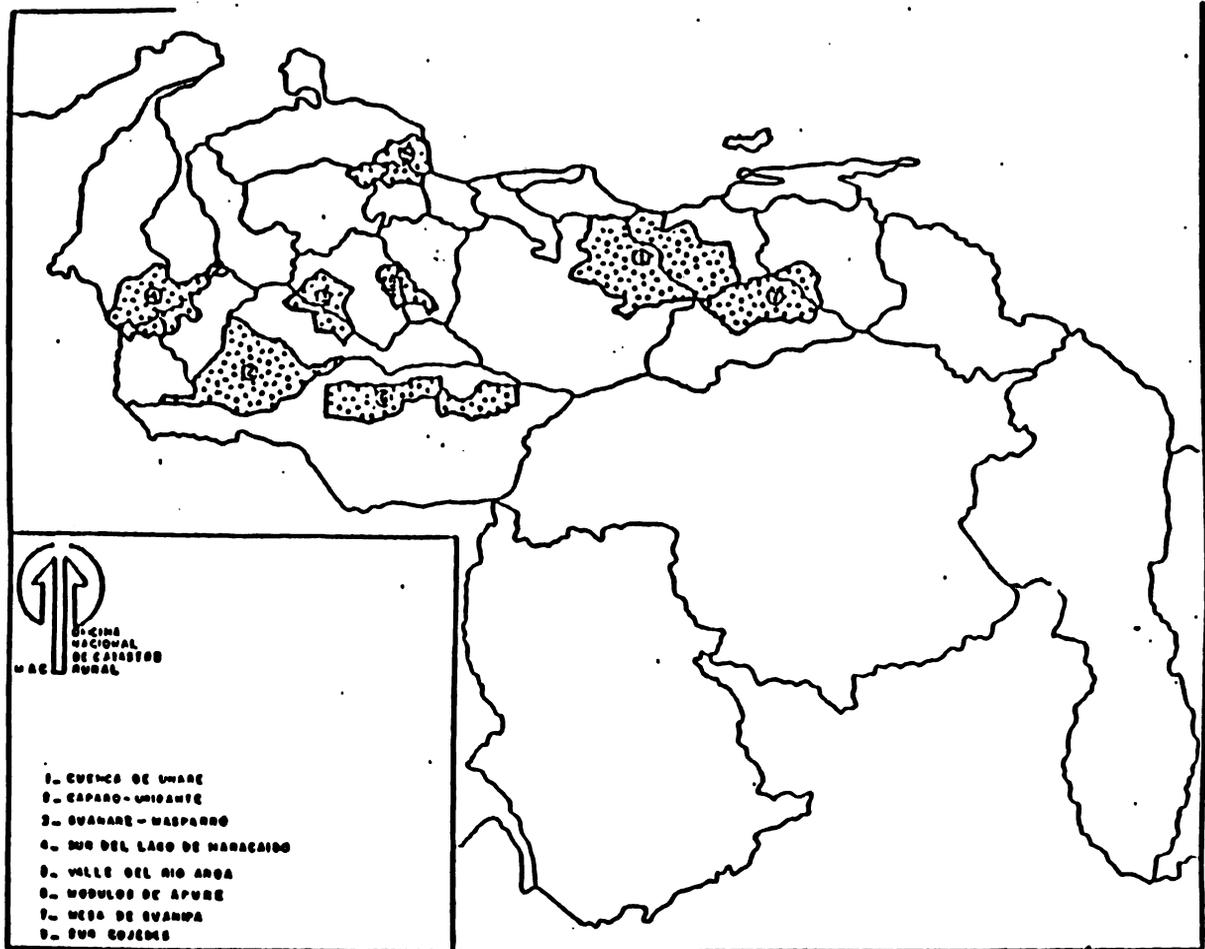


Figura 3. Areas Potenciales para Producción de Maíz

**Cuadro 19. MAIZ. PRODUCCION, CONSUMO APARENTE Y POBLACION. PERIODO 1960-1983**

<b>AÑO</b>	<b>PRODUCCION (t)</b>	<b>CONSUMO APARENTE (1)</b>	<b>POBLACION (HAB)</b>
1960	439.490	439.743	7.298.279
1961	419.508	461.887	7.523.999
1962	540.475	560.197	7.749.718
1963	430.163	430.366	7.982.209
1964	475.000	634.472	8.221.675
1965	521.000	565.966	8.468.325
1966	557.470	579.010	8.722.374
1967	663.372	663.825	8.984.045
1968	660.786	782.121	9.253.566
1969	670.304	780.708	9.531.172
1970	709.915	818.959	9.817.107
1971	713.486	818.600	10.721.522
1972	506.316	506.635	10.939.241
1973	454.423	803.944	11.279.608
1974	553.761	967.226	11.631.650
1975	653.412	747.242	11.993.062
1976	417.424	761.253	12.361.090
1977	774.419	1.395.574	12.736.686
1978	591.364	918.947	13.121.952
1979	612.473	1.060.314	13.515.610
1980	575.400	1.802.496	13.921.078
1981	452.220	1.460.289	14.570.085
1982	500.956	1.533.947	15.007.167
1983	487.838	1.879.907	15.457.402

**FUENTE:** M.A.C. Anuario Estadístico Agropecuario 1960-1983

Cálculos propios.

Tasa de crecimiento:

Consumo aparente: 6.29%

Población: 3%

**Cuadro 20. MAIZ. PRODUCCION. IMPORTACION. EXPORTACION EN T. PERUANO 1960-1985**

ARO	PRODUCCION	IMPORTACION	EXPORTACION
1960	439.490	253	-
1961	419.508	41.379	-
1962	540.475	19.722	-
1963	430.163	218	15
1964	475.000	159.484	12
1965	521.000	45.000	84
1966	557.470	21.568	28
1967	633.372	471	18
1968	660.786	121.372	37
1969	670.304	110.494	90
1970	709.915	109.106	62
1971	713.486	105.192	78
1972	506.316	550	231
1973	454.423	350.072	551
1974	553.761	414.029	569
1975	653.412	93.830	-
1976	417.424	344.378	549
1977	774.419	621.570	415
1978	591.364	327.830	247
1979	612.473	447.898	47
1980	575.400	1.227.176	80
1981	452.220	1.080.070	1
1982	500.966	1.033.309	328
1983	487.838	1.392.708	639
1984	547.072	430.370	-
1985	868.431	568.115	-

**Cuadro 21. MAIZ, PRODUCCION DE HARINAS PRECOCIDAS EN EL PERIODO 1964-1980**

ARO	PRODUCCION (+)	1964=100 INDICE	VARIACION INTERANUAL
1964	24.964	100.00	+ 77.50
1965	44.313	177.50	+ 45.05
1966	64.278	257.48	+ 34.06
1967	86.173	345.18	+ 34.06
1968	112.563	450.90	+ 30.62
1969	128.701	515.54	+ 14.33
1970	143.990	576.79	+ 11.87
1971	182.666	731.71	+ 26.86
1972	215.975	864.74	+ 28.23
1973	256.590	1.027.84	+ 18.80
1974	294.850	1.181.10	+ 14.91
1975	304.954	1.221.57	+ 3.42
1976	362.595	1.452.47	+ 18.90
1977	435.560	1.744.75	+ 20.12
1978	442.380	1.772.07	+ 1.56
1979	469.647	1.881.29	+ 6.16
1980	478.395	1.916.33	+ 1.86

FUENTE: M.A.C. Anuario Estadístico Agropecuario 1964-1980

Cálculos propios.

Tasa de crecimiento: 19.03%.

En lo que respecta a comercialización, el Estado Venezolano ha venido implementando un conjunto de políticas donde se destaca: Política de precios mínimos que evolucionan desde 1970 de 400/t. a 1985 con 3.000/t.; recepción de cosecha, acondicionamiento y almacenamiento. Hasta 1984 la Corporación de Mercadeo Agrícola compraba el 64% de la producción nacional, para luego vender a la agroindustria de harinas precocidas y a la agroindustria pilonera. Sin embargo, a partir de esta fecha desaparece esta institución y los silos propiedad de ésta y de ADAGRO pasan a propiedad privada. Para la compra de la cosecha se han establecido un conjunto de mecanismos que garantizan la recepción de la misma por parte de la agroindustria, entre los que cabe señalar la prohibición de importación de maíces blancos, y el congelamiento de las compras de maíz amarillo y sorgo en el exterior.

La capacidad de almacenamiento de cereales (maíz, sorgo y arroz) se ha incrementado en 1.812.642 t. desde 1970 hasta 1986. Sin embargo, el problema radica en la convergencia de picos de cosecha de maíz y arroz en la zona Centro-occidental y de maíz y sorgo en la zona de los Llanos Centrales, lo que dificulta la recepción y el almacenamiento de estos cereales.

### Políticas de precios, crédito agrícola y subsidios

El Estado Venezolano ha diseñado un conjunto de políticas en el período entre 1960 y 1986 dentro de las cuales cabe señalar en líneas generales las siguientes: Ley de Reforma Agraria, Ley de Creación de la Corporación de Mercadeo Agrícola, Decretos relativos a la creación del Sistema Nacional de Silos; políticas relativas a precios de insumos y producto comercial; política de financiamiento tanto estatal como de la banca privada, etc.

Para el período Presidencial 1984-1988 se ha establecido un paquete de medidas contentivas dentro de la Política y el Plan Operativo del Ministerio de Agricultura y Cría, que son:

- 1) Precios: fijación de precios para la recepción de maíz blanco y amarillo; según Decreto oficial, se determinan los siguientes precios: Maíz blanco 3.000 Bs/t., Maíz amarillo 2.800 Bs/t.. Asimismo se establecieron los precios de arroz para consumo humano en 2.600 Bs/t. y sorgo en 2.200 Bs/t..
- 2) Financiamiento : se establece una tasa de interés preferencial de 8.25% para créditos agrícolas y una tasa de redescuento del 6.5%. La banca comercial debe destinar el 22.5% de su cartera crediticia al financiamiento del sector agrícola, de este monto el 17% deberá satisfacer los requerimientos de rubros prioritarios dentro de los que se destaca el maíz.
- 3) Subsidio a los fertilizantes : se estableció un descuento del 50% en el precio de los fertilizantes, de esta manera se buscaba un mayor uso de los mismos y, por lo tanto, un aumento de la demanda.
- 4) Refinanciamiento de la deuda agrícola: se establecieron un conjunto de mecanismos para refinar la deuda agrícola de aquellos productores que estaban insolventes con la banca pública y privada.
- 5) Abastecimiento: las empresas agroindustriales deben presentar al Ministerio de Agricultura y Cría la programación anual de sus necesidades de materia prima, a efectos de establecer la contingencia en proporción a las compras hechas de productos nacionales y al aumento de la oferta nacional.

## B. DIAGNOSTICO DE LA INVESTIGACION

### 1. BOLIVIA

#### Instituciones y personal técnico

En Bolivia, 9 estaciones experimentales trabajan con maíz directamente y tres divisiones del Ministerio de Agricultura trabajan colateralmente, estas son las Divisiones de: Fitopatología, Suelos y Semillas. Las estaciones Experimentales y sus principales programas se presentan en el Cuadro 22. En la Zona Andina trabaja con maíz la Estación Experimental de Pairumani; en la llanura sub-húmeda de Santa Cruz, las Estaciones de Saavedra y Vallecito; en los Yungas, las estaciones de Sapecho y Coroico; en la zona sub-tropical la Estación Esperimental de Iboperenda; en la amazonia, las Estaciones de Riberalta y la Jota y en el Chaco la Estación Experimental de Gran Chaco. Esporádicamente también trabajan con maíz las Estaciones de la Tamborada dependiente de la Universidad San Simón y la de Abapo dependiente de COFADENA.

La Estación Experimental de Pairumani presenta el programa más completo, contando con laboratorio de calidad de proteína, cámara de conservación para el Banco de Germoplasma, una computadora y cinco técnicos que cubren los siguientes programas: Mejoramiento intra-poblacional, mejoramiento por hibridación, mejoramiento para calidad nutricional, conservación de germoplasma, evaluación de las colecciones y producción de semilla básica.

La Estación Experimental de Saavedra tiene programas de mejora genética y producción de semilla básica, para esta finalidad tiene dos técnicos y posee además programas de apoyo en fitopatología y entomología; tiene como facilidades una cámara refrigerada de conservación de semilla y un buen equipo en maquinarias para la producción de semilla básica.

En las otras estaciones experimentales los programas son menos amplios y no poseen buenas facilidades.

Cuadro 22. ESTACIONES EXPERIMENTALES, PERSONAL Y TRABAJOS EN EJECUCION

Estación Experimental	Institución	Localización zona	No. de técnicos que trabajan con maíz	PROGRAMAS			
				Introducciones programas	Mejoramiento poblaciones	Programas híbridos	Banco * germoplasma
Pairumani	Fundación Pro-Bolivia	Valle Cochabamba	5	3	14	4	1500
Saavedra	CIAT	Zona cruceña	2	2	1	-	-
Riberalta	IBTA	Amazonia, Beni	1	1	-	1	-
Sapecho	IBTA	Yungas, La Paz	1	1	-	-	-
Coroico	IBTA	Yungas, La Paz	1	1	1	-	-
Gran Chaco	IBTA	Chaco, Tarija	1	1	1	-	-
La Jota	IBTA	Amazonia, Cochabamba	1	1	1	-	-
Vallecito	Universidad René Moreno	Zona Cruceña	1	1	1	-	-
Iboperenda	CORDECH	Sub-tropical Chuquisaca	1	3	-	-	-
<b>9</b>	<b>5</b>	<b>Zona = 6</b>	<b>14</b>	<b>14</b>	<b>19</b>	<b>6</b>	<b>1500</b>

\* No. muestras

FUENTE: Elaboración Pairumani.

## 2. COLOMBIA

El Instituto Colombiano Agropecuario -ICA- por medio del Programa Nacional de Maíz, efectúa el 98% de la investigación en Colombia. Solo el 2% realiza la empresa privada más como investigación adaptativa de maíces foráneos que para generación de tecnología y de germoplasmas básicos. El Programa efectúa su investigación en los siguientes Centros Experimentales, todos situados en las zonas más productoras de las regiones naturales mencionadas en el capítulo referente a la producción:

### Centros básicos de investigación

Son los encargados de generar maíces y tecnología básicos para zonas grandes de producción de acuerdo con las Regiones Naturales.

- a) Centro Nacional de Investigación Palmira. Esta localizado a 1.020 m. de altitud en el Municipio de Palmira, en el Valle del Cauca de la Región Valles Interandinos. Allí se generaran maíces y tecnología básicos para todas las regiones naturales que contengan altitudes entre 0 y 1.500 msnm.
- b) Centro Nacional de Investigación. "La Selva": Esta localizado a 2.120 m. de altitud en el Municipio de Rionegro en Antioquia de la Región Andina, Subregión Oriente Antioqueño. Allí se generaran maíces y tecnología básicos para todas las regiones naturales, entre 1.500 y 2.800 msnm.

### Centros de mejoramiento genético

Reciben el germoplasma y la tecnología generadas en los Centros Básicos y los adaptan a las condiciones y necesidades propias de las regiones naturales para las cuales está dirigida la investigación.

- a) C.N.I. "Turipana": Está localizado a 12 m. de altitud en el Municipio de Cereté en Córdoba. Su mejoramiento cubre todo lo relacionado con las necesidades de la Región Caribe, incluyendo el Caribe húmedo (Uraba, Córdoba, Sucre, Bolívar, Sur del Magdalena y del Cesar). El Caribe Seco (Atlántico, Centro y Norte del Magdalena, del Cesar y la Guajira) y algunas zonas del Bajo Cauca y del Bajo Magdalena.
- b) C.N.I. "Palmira": Su investigación en mejoramiento está encaminada a resolver los problemas y necesidades de los Valles Interandinos (Magdalena, Cauca, Patía, Zulia), incluyendo el Piedemonte y las Vegas de Piedemonte de la Orinoquia y la Amazonia, desde Saravena hasta Florencia.
- c) C.R.I. "La Selva": Se encarga de obtener genotipos mejorados adaptables a todas las zonas frías moderadas, tan abundantes en la Región Andina (Oriente Antioqueño, Meseta de Popayan, Malaga, Pamplona y Socorro en Santander, etc.) y algunas frías (Altiplanos Cundiboyarenses, Altiplano de Narifó, Chitaga y Pamplona en Santander del Norte, etc.).
- d) E.E. "Tulio Ospina": Localizada a 1.450 m. de altitud en el Municipio de Bello, en Antioquia: Desde aquí, o de otro Centro que lo reemplace en el futuro, se hace mejoramiento para todo el clima medio del país (1.200 - 1.800 m. de altitud) de la Región Andina. En esta zona el maíz es profusamente sembrado, en agricultura tradicional, en el clima Medio húmedo (cafetero) y Medio Seco (panelero); ésta es la zona de mayor producción de maíz de autoconsumo en la Nación.

## Centros Adaptativos

Son los encargados de recibir y probar, en Pruebas Regionales y Demostrativas, los maíces experimentales ya terminados o en vía de terminación, en los Centros de Mejoramiento, luego de lo cual recomiendan y transfieren la tecnología generada:

- a) C.R.I. "Tulenapa": Localizado a 20 m. de altitud en el Municipio de Carepa en Antioquia. Cubre todo Uraba y parte del Suroeste Cordobes.
- b) C.N.I. "Turinapana". Cubre: Córdoba, Sucre, Bolívar, Bajo Caura y Bajo Magdalena.
- c) C.R.I. "Motilonia". Localizado a 130 m. de altitud en el Municipio de Codazzi en el César. Cubre el Caribe Seco y parte del Bajo Magdalena y el Departamento del Atlántico.
- d) "Bucaramanga". Desde aquí se atiende toda la zona de las regiones de Aguachica, Sabana de Torres, Magdalena Medio Santandereano, Pamplona y Chitaga en Norte de Santander.
- e) "El Arsenal". A 1.440 m. de altitud en el Municipio de Enciso en Santander, cubre todo el clima medio y frío moderado de Malaga, Pamplona, Barbosa y Enciso.
- f) C.N.I. "Tibaitatá". A 2.650 m. de altitud en el Municipio de Mosquera en Cundinamarca, cubre el Altiplano Cundiboyacense y parte del Magdalena Medio de Cundinamarca y Boyacá. En este Centro se hace mejoramiento genético para maíces chocleros y aptos para el forraje y el ensilaje, con destino al mercado y a las ganaderías de Bogotá y Boyacá.
- g) C.R.I. "Nataima". A 431 m. de altitud en el Municipio de El Espinal en el Tolima, abarca el Valle del Alto Magdalena incluyendo el Sur de Cundinamarca, Magdalena Medio entre Puerto Boyacá y Honda, y el clima medio del Tolima y del Huila.
- h) C.R.I. "La Libertad". A 400 m. de altitud en el Municipio de Villavicencio en el Meta, para todo el Piedemonte y Vegas de Piedemonte de la Orinoquia desde Saravena hasta Granada (Meta). En este centro se realiza investigación básica para obtención de malces tolerantes, o resistentes, a altas concentraciones de aluminio, muy común en los oxisoles y ultisoles de las Terrazas y Vegas de Terraza en el Llano.
- i) C.R.I. "Macagual". A 450 m. de altitud en el Municipio de Florencia en el Caqueta, Cubre las vegas y Piedemonte de la Amazonia desde Granada (Meta) hasta Florencia (Caqueta) y parte de su influencia en el Putumayo.
- j) C.N.I. "Palmira". Para todo el Valle del Cauca, Valle del Patía, la zona cafetera del Viejo Caldas y la zona fría del Valle del Cauca.
- k) C.R.I. "Obonuco". A 2.650 m. de altitud, en Pasto, Nariffo, cubre todas las zonas frías, frías moderadas, medias y cálidas de Nariffo, Putumayo y Caura.
- l) E.E. "Titulio Ospina". Desde aquí se cubre toda la zona cafetera del país y las riberas de los ríos Cauca y Magdalena en el Departamento de Antioquia.
- m) C.R.I. "La Selva", Cubre todas las zonas moderadas y frías de Antioquia, Risaralda, Caldas y Quindío.

## Investigadores

En el Cuadro 23 se detalla el número de investigadores con que cuenta el Programa Nacional de Maíz, su nivel de capacitación y su localización. Es bien ostensible la falta de personal calificado en todas las regiones y subregiones.

## Planificación y Organización de la Investigación

### Programa Nacional. Objetivos y Metas

El Programa Nacional de Maíz debe resolver, entonces, una serie de limitantes para que la producción se haga más factible en todos los estamentos subregionales de la agricultura maicera. Cada región y subregión tienen sus problemas específicos. El diagnóstico de ellos y su correcto estudio, a corto, mediano, y largo plazo, propondrá al debido tiempo las estrategias científicas apropiadas para su solución e incorporación de tantas áreas a la producción, nueva o renovada de más maíz por unidad de superficie y por avance y cubrimiento de nuevas fronteras. En el Cuadro 24 se resumen los limitantes, para la buena producción en las cuatro regiones naturales más maiceras del país y que son reto para que el Programa afronte su solución, que debe obedecer al desarrollo de los siguientes objetivos generales y específicos:

### Objetivos Generales

- 1 Aumentar la producción y productividad, de acuerdo con la problemática nacional.
- 2 Desarrollar o adaptar la tecnología agronómica adecuada para los distintos sistemas de producción.
- 3 Transferir la tecnología generada a través de paquetes tecnológicos.

### Objetivos Específicos

- 1 Obtener variedades e híbridos varietales mejorados de altos rendimientos, prolíficos de amplia adaptación y rusticidad, propios para el sector tradicional, en grano y chocado, para pisos térmicos superiores a los 1.500 metros de altitud.
- 2 Mejoramiento específico de maíces para clima caliente y caliente moderado.
  - a. Formar híbridos propios para aplicar una alta tecnología como la requerida en el sector mecanizado.
  - b. Crear variedades mejoradas de características agronómicas como los híbridos, adecuadas al sector tradicional.
  - c. Producir variedades e híbridos precoces para facilitar la siembra en rotación con otros cultivos.
  - d. Obtener variedades e híbridos de plantas cortas, resistentes al vuelco, mediana precocidad, alto rendimiento, tolerante a altas densidades de siembra y a plagas y enfermedades.

CUADRO 23. Investigadores actuales, su nivel de capacitación y localización institucional y regional, del Programa de Maíz de Colombia.

Centro de Investigación	Región Natural	Ph.D.	M.S.	Profesional Universitario	Instituto
Palmira	Valles Interandinos	—	1	2	ICA (2)—Fenilco (1)
Nataima	Valles Interandinos	—	—	—	—
Turipaná	Caribe Húmedo	—	1	1	ICA (1)—Fenilco (1)
Tulenapa	Caribe Húmedo	—	—	1	ICA
Motilonia	Caribe Seco	—	1	—	ICA
La Libertad	Orinoquia	—	—	—	—
Macagual	Amazonia	—	—	1	Fenilco
Bucaramanga	Andina-Medio	—	1	—	ICA
Tulio Ospina	Andina-Medio	—	1	—	ICA
La Selva	Andina-Frío Moderado	1	1	1	ICA (2)—Fenilco (1)
Tibatatá	Andina-frío (Centro)	1	1	—	ICA
Obonuco	Andina-frío (Sur)	—	—	1	ICA

CUADRO 24. Limitantes del cultivo en las zonas maiceras del país (PLANIA).

REGION	LIMITANTES	
Caribe	Volcanismo Malezas Manejo agronómico	Enfermedades mazorca Insectos del follaje y tallo Almacenamiento Mercadeo
Valles Interandinos	Agua Insectos del follaje Malezas	Salinidad Mercadeo Crédito
Andina	Rendimiento Adaptación Precocidad Habilidad esoc. Semilla Básica	Fertilidad Erosión y fertilidad Enfermedades mazorca Plagas granos almacenados Manejo agronómico Mercadeo
Orinoquia	Materiales mejorad. Bajo rendimiento Adaptación Valor nutritivo Volcanismo Manejo agronómico Exceso de aluminio	Baja fertilidad Siembra y densidad Malezas Enfermedades mazorca Insectos tallo y mazorca Mercadeo y almacenamiento

- 3 Crear maíces mejorados (variedades o híbridos) de alto valor nutritivo de acuerdo con las necesidades y exigencias del usuario.
- 4 Crear genotipos mejorados por alto rendimiento y habilidad de asociación, relevo o intercalamiento.
- 5 Evaluar algunos métodos de mejoramiento genético de maíz.
- 6 Determinar las prácticas culturales necesarias para que los nuevos genotipos mejorados expresen su máximo potencial genético.
- 7 Manejo, aumento, estudios fisiológicos y evaluación de las colecciones del Banco de Germoplasma.
- 8 Estudiar la resistencia genética a plagas, enfermedades y adaptadas a las diferentes condiciones climáticas y edáficas.
- 9 Evaluar materiales promisorios de Institutos Internacionales.
- 10 Evaluar materiales mejorados comerciales y experimentales de Compañías particulares, para su utilización en el país.
- 11 En colaboración con los agricultores, desarrollo rural, y otras entidades dedicadas al fomento del maíz, realizar pruebas regionales y demostrativas de esta especie para aumentar la frontera maicera y su producción.

#### Proyectos

Las prioridades de investigación, obedientes a la solución de los limitantes arriba definidos, se encausaran dentro de Proyectos de Investigación Fitogenética en tres áreas principales:

#### Fitomejoramiento

- a. Estudio y conservación de las colecciones del Banco de Germoplasma de Maíz. En este Banco existen cerca de 5.000 colecciones diferentes de 23 razas de Maíz colombianas y cerca de 50 razas de otros países del resto del mundo. Esa tremenda variabilidad, para el uso inmediato o futuro de la humanidad, es cuidadosamente guardada como fuente de resistencias a plagas y enfermedades, de nutrición, de adaptación, etc.
- b. Uso del germoplasma nacional e introducido para la obtención de líneas endogámicas, híbridos y variedades, con características de mayor producción, mejores condiciones agronómicas, más adaptabilidad a condiciones extremas de suelo, clima y altitud, mayor valor nutritivo y mejor aprovechamiento en la industria.

#### Agronomía

- a. Estudio de prácticas culturales y sistemas de producción.
- b. Con el consenso de las disciplinas agrícolas (Suelos, Entomología, Fitopatología, Fisiología, Genética y Control de Malezas), se realizarán estudios de fertilización, controles, economía y rentabilidad, etc.

c. Estudios de procesos fisiológicos.

Transferencia de Tecnología Generada

- a. Labores de difusión a todos los niveles mediante siembras de Pruebas Regionales y Demostrativas, para enseñanza en días de campo, conferencias, demostraciones, boletines, artículos, etc.
- b. Asesoramiento a los proyectos de transferencia y de adopción de tecnología, mediante la ayuda al desarrollo campesino.

Todas esas necesidades de investigación han sido traducidas en la formulación de 30 proyectos de investigación relacionados en la lista que sigue de los cuales, en PROCIANDINO se trabajará más específicamente en obtención de maíces resistentes a plagas y en la obtención de maíces de alto valor nutricional.

LISTA DE PROYECTOS DEL PROGRAMA NACIONAL DE MAIZ

<u>Código</u>	<u>Número</u>	<u>Título</u>
AG080001	0088	Introducción y evaluación de las colecciones del Banco de Germoplasma.
AG080002	0089	Formación de maíces mejorados de alto valor nutritivo y adaptados a las diversas zonas agrícolas del país.
AG080003	0090	Selección masal estratificada en maíz para formar variedades mejoradas adaptadas a los diferentes pisos térmicos del país.
AG080004	0091	La utilización del gene braquitico-2 en la producción de maíces mejorados de plantas bajas de amplia adaptación.
AG080005	0092	Selección modificada mazorca por surco para formar poblaciones mejoradas de maíz.
AG080006	0093	El uso de la selección recurrente recíproca para producir variedades sintéticas e híbridos varietales de maíz de amplia adaptación.
AG080007	0094	Transferencia de genes para ciertas características de unos genotipos a otros para obtener germoplasmas heterogéneo.
AG080008	0095	El uso del retrocruzamiento en la incorporación de características especiales.
AG080009	0096	Formación de maíces de alto valor industrial.
AG080010	0097	Densidades y distancias de siembra en maíces de diferentes climas (Paquetes Tecnológicos).
AG080012	009	Respuesta de maíces comerciales nuevos a la fertilización, densidades y riegos.
AG080013	0100	Respuesta de nuevos maíces comerciales a los herbicidas.
AG080028	1543	Parámetros fisiológicos en maíces criollos y comerciales.

....Continúa .

<u>Código</u>	<u>Número</u>	<u>Título</u>
AGO80030	1742	Pruebas Regionales y Demostrativas en los diferentes climas de Colombia.
AGO80031	1743	Hibridación varietal en maíz.
CNO20032	2044	Obtención de genotipos de maíz aptos para la asociación y relevo.
CNO20033	2065	Introducción del carácter "decusado" en diversas fuentes genéticas de maíz.
CNO20035	2246	Mantenimiento de la pureza de la semilla básica de los tipos mejorados registrados.
Sin codificar		Hibridación entre líneas endogámicas.
Sin codificar		Obtención de maíces precoces.
Sin codificar		Obtención de maíz reventón.
Sin codificar		Producción de semilla básica en cultivos.
Sin codificar		Desarrollo fisiológico del maíz.
Sin codificar		Incorporación de genes de resistencia a ciertas anomalías que afectan la productividad de cultivos.
Sin codificar		Control químico de las enfermedades foliares en maíz.
<b>PROYECTOS ICA-DRI.</b>		
Sin codificar		Obtención de germoplasma y genotipos de maíz resistentes a la sequía.
Sin codificar		Desarrollo de tecnologías de mínima labranza para el cultivo del maíz, sistemas de cultivos asociados.
Sin codificar		Obtención de genotipos de maíz para condiciones de suelos de baja fertilidad y tecnologías.
Sin codificar		Mejoramiento y selección de variedades regionales de maíz.
Sin codificar		Obtención de genotipos de ciclo corto de maíz para grano.

### 3. ECUADOR

El Programa de Mejoramiento de Maíz Duro del INIAP, que cuenta con germoplasma recopilado en diferentes provincias del Litoral Ecuatoriano, enriquecido con cultivares enviados desde Estados Unidos de Norte América, México, Nicaragua, Honduras, Venezuela, Colombia y otros países, utilizan diferentes sistemas de mejoramiento, para hacer cruzamientos intervarietales, formar líneas y familias de medios hermanos o hermanos completos con el fin de obtener variedades e híbridos de amplio rango de adaptación y buen potencial de rendimiento.

Luego de realizarse por algunos ciclos, pruebas de evaluación de un compuesto intervarietal del cruce de cinco variedades con la variedad mejorada sintética VS-2, en el año 1969 se puso a disposición de los agricultores maiceros del litoral ecuatoriano, la variedad INIAP-515, de grano amarillo, mediano, semicristalino, con un ciclo vegetativo de 120 días y rendimiento comercial promedio de 3.637 kg/ha.

Posteriormente, después de varios ensayos de rendimiento conducidos dentro de la Estación "Pichilingue" y en diferentes lugares del Litoral, se seleccionó siete cultivares promisorios con los que se formó un compuesto balanceado que en el año 1972 se entregó a los agricultores con el nombre de Variedad Pichilingue-513. Esta variedad presenta buena adaptación a las condiciones medio ambientales del litoral, ciclo vegetativo de 120 días, altura de inserción de mazorca entre 1.60 y 1.70 m., mazorca de longitud media, cilíndrica y punta cerrada, grano blanco, grande y semicristalino con rendimiento comercial promedio de 4.090 kg/ha.

El Programa de Maíz de la Estación Experimental Pichilingue, en el verano de 1980, puso a consideración de los agricultores la variedad de grano duro denominada INIAP-526, siendo ésta un compuesto de familias de hermanos completos con germoplasma procedente del Caribe, México, Centroamérica y Brasil. Al igual que las anteriores, esta variedad se adapta a la mayoría de las condiciones agroambientales del litoral. Es de grano amarillo dentado, con mazorca de tamaño mediano y cilíndrica. Su floración femenina ocurre entre los 55 a 60 días y su ciclo vegetativo es de 115 a 120 días. A nivel de cultivo comercial, rinde de 3.637 a 4.090 kg. de grano por hectárea.

A la fecha, en Pichilingue, se cuenta con cultivares híbridos interfamiliares y materiales básicos de los que se está derivando líneas endogámicas para la formación de híbridos, sin descuidar el mejoramiento de variedades de libre polinización. Luego de las pruebas evaluatorias a que están siendo sometidos los mejores híbridos interfamiliares, a partir del verano de 1985, se entregó a los agricultores maiceros del litoral el híbrido INIAP-H 550; está formado por las familias 5 y 23, procedentes de las variedades San Andrés-7528 e INIAP-515. El ciclo vegetativo es de 120 días, su mazorca es cónica cilíndrica con granos amarillo-cristalinos y una pequeña capa harinosa. A nivel de cultivo comercial rinde de 4.000 a 5.600 kg/ha.

En la Estación Experimental Fortoviejo, actualmente se cuenta con un cultivar básico de precocidad intermedia: INIAP-527 (Obregon-75), el que ha mostrado excelente potencial de producción en la provincia de Manabí; su ciclo vegetativo es de 95 a 100 días; su mazorca es cónica-cilíndrica con granos amarillos y cristalinos; a nivel de cultivo comercial rinde de 3.955 a 4.194 kg. de grano por hectárea. Esta variedad se adapta bien en áreas de escasas e irregulares precipitaciones, presentando un buen comportamiento en ambientes con adecuada humedad.

Se está evaluando también una serie de materiales precoces, especialmente en la zona semiseca de Manabí, teniéndose actualmente identificados los más promisorios con los cuales, posteriormente se emprenderá un programa de mejoramiento. Finalmente, se está iniciando una serie de cruzamientos entre los mejores materiales tardíos, intermedios y precoces, con la finalidad de generar poblaciones de las que se obtendrá variedades de buenas características agronómicas y alta capacidad productiva.

El Programa de Mejoramiento de Maíz de altura del INIAP, cuenta con material genético promisorio que ha contribuido a clasificar germoplasma de amplia adaptación, precocidad, mayor rendimiento y resistencia a plagas y enfermedades. Fruto de este esfuerzo son las siguientes variedades mejoradas: "INIAP-176", variedad con gran aptitud forrajera y para ensilaje, grano tipo morocho amarillo, con alto porcentaje de proteína (13%); es la variedad con la que el Programa de Maíz de la Sierra ha tenido mucho éxito por su buen rendimiento. Su semilla se ha distribuido desde el año 1965 hasta la fecha y es muy solicitada por ganaderos, avicultores y fabricantes de balanceados. Planta con abundante follaje y poco tardía, esta variedad seguirá distribuyéndose mientras no haya otra con características superiores.

"INIAP-101", de grano blanco harinoso, precoz, para altitudes de 2.400 y 2.800 m., para cosecha de grano seco y chorlo, tiene gran aceptación especialmente en la Provincia de Imbabura por lo que continúa su distribución.

"INIAP-126", grano amarillo harinoso, tamaño mediano, precoz, tusa roja delgada; una vez seco se desgrana con facilidad y el porcentaje de grano es muy alto con respecto al peso total de mazorca. Muchas plantas con dos mazorcas, sirven para cosecha en grano y en chorlo.

"INIAP-153", de grano grande, plano, semicristalino o amorochado, tiene gran difusión en las provincias de Cañar y Azuay donde se lo conoce como "Zhima". Se distribuye desde hace varios años y se continúa haciéndolo por la demanda sostenida de semilla de esta variedad en las provincias australes.

Canguil, aunque no está oficialmente inscrita en los registros del Programa, esta variedad de maíz reventón tiene el mérito de haberse adaptado bien en otros países de la Zona Andina, por lo menos a nivel experimental.

"INIAP-130", que próximamente tomara el lugar que tenía el "Chillos Mejorado" por su similitud de color y textura de grano. Por tener involucradas en sus componentes genotípicos entradas de diversas razas y orígenes geográficos, es el resultado de seleccionar una población básica de muy amplia base genética, la misma que se fue reduciendo en favor de la fijación de caracteres favorables. Intervinieron materiales nacionales amarillo harinosos.

"INIAP-180", gran morocho amarillo, semejante al de INIAP-176, pero tiene la ventaja de ser mucho más precoz para una capacidad de rendimiento similar.

#### El Programa de Maíz Harinoso y sus Progresos

El cambio de estrategias de mejoramiento de maíz hacia un Programa más amplio e integrado se realizó con base en la buena cooperación entre INIAP y CIMMYT; con este aporte se formaron los siguientes pools:

Pool 1 - Blanco Harinoso Precoz

Pool 2 - Blanco Harinoso Tardío

Pool 3 - Amarillo Harinoso Precoz

Pool 4 - Amarillo Harinoso Tardío

Pool 5 - Blanco Morocho Precoz

Pool 6 - Amarillo Morocho Precoz

Pool 7 - Blanco Morocho Tardío

Pool 8 - Amarillo Morocho Tardío

Como una estrategia de mejoramiento de los 8 Pooles Andinos, se han sembrado en cuatro sitios cada año: dos sitios en México en los centros experimentales del CIMMYT, (Batán y Toluca) y dos sitios en la Estación Experimental Santa Catalina del INIAP.

El esquema de mejoramiento de los Pooles se ha establecido con la experiencia de los últimos cinco años por lo que las familias de medios hermanos, seleccionadas de cada sitio se han movilizado para recombinación entre el CIMMYT-México y Santa Catalina- Ecuador.

Los ocho Pooles continuarán en el proceso de mejoramiento para establecer la población avanzada correspondiente de la cual las variedades experimentales podrían ser formadas cada año. La población avanzada está formada con las familias de hermanos completos entre 100-250. Las familias son sembradas en 3-4 sitios de diferentes localidades en CIMMYT y Zona Andina. Cada año se siembran en la Estación Experimental Santa Catalina los ensayos de las pruebas de progenies. Los resultados de los ensayos de las familias de hermanos completos se pueden utilizar para formar variedades experimentales y también regenerar nuevas familias de hermanos completos para el siguiente ciclo.

Para la formación de variedades experimentales las 10 mejores familias de hermanos completos identificadas en cada ensayo de prueba de progenies pueden ser recombinadas; entonces, la metodología del mejoramiento de la población avanzada contiene un paso de prueba de las familias de hermanos completos y como segundo paso recombinaciones de las mejores familias identificadas. Las nuevas familias de hermanos completos del siguiente ciclo serán generadas por el proceso de recombinación de las mejores familias.

Cada ciclo de mejoramiento se está realizando dentro de un año con la colaboración del CIMMYT, donde las recombinaciones se pueden actualizar después de las pruebas en la Zona Andina.

Por otra parte, el Programa de Maíz Harinoso está también trabajando para desarrollar una nueva fuente de germoplasma de maíz de tierras altas, introduciendo maíz de la faja maicera. Este trabajo se inició en el CIMMYT y el Programa de Maíz de Santa Catalina está colaborando con la siembra realizada en cada año.

El material genético promisorio obtenido estaría disponible para todos los colegas fitomejoradores interesados.

#### 4. PERU

##### Instituciones

El Estado Peruano es el único ente que desarrolla actividades de investigación agraria en maíz, a través de las Universidades y del Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria y Agroindustrial - INIAA, que es un organismo público.

La Universidad Nacional Agraria La Molina, es la única en el país con un programa coherente y efectivo de investigación, iniciado hace poco menos de 30 años. Otras universidades que poseen facultades de agronomía limitan su actividad a trabajos aislados que sirven de tesis de grado; no existe información sobre la cantidad de profesionales involucrados y la difusión de tales trabajos es nula. En el INIAA, la responsabilidad es del Programa Nacional de Maíz.

##### **Programa Nacional de Maíz**

Es el conjunto de acciones integradas de Investigación, Promoción y Capacitación, cuyo objetivo es contribuir a mejorar la producción y productividad del cultivo de maíz; como tal, el Programa es responsable a nivel nacional de la programación, monitoria y evaluación técnica de los proyectos ejecutados por los órganos de línea del INIAA (Estaciones Experimentales Regionales y Centros de Investigación y Promoción Agropecuaria, CIPA, departamentales).

##### **Organización**

El Programa está dirigido por un Director y un Asesor Principal. La sede del Programa es la Estación Experimental Regional El Porvenir (Tarapoto) y la sub-sede, la Estación Experimental Regional Cajamarca (Baños del Inca); en ambas se conduce lo principal del manejo de material genético en maíces amarillos duros y amiláceos, respectivamente. El Programa además desarrolla acciones en cinco y dos Estaciones Experimentales Regionales, y doce y seis CIPA's, en amarillos duros y amiláceos, respectivamente. En los cuadros 25 y 26 se detallan tanto las líneas de trabajo como el personal del INIPA involucrados en el Programa de Maíz.

Cuadro 25. LINEAS DE TRABAJO Y PROYECTOS DE INVESTIGACION EN MAICES  
AMARILLOS DUROS Y AMILACEOS

	Amarillos Duros	Amiláceos
<b>LINEA 1</b>		
<u>Mejoramiento genético y conservación de germoplasma</u>		
Proy. 1.1. Introducción de germoplasma	x	x
Proy. 1.2. Mejoramiento de Poblaciones	x	x
Proy. 1.3. Prueba de Cultivares	x	x
Proy. 1.4. Hibridaciones	x	x
Proy. 1.5. Investigación Colaborativa	x	x
Proy. 1.6. Semilla Genética	x	x
<b>LINEA 2</b>		
<u>Manejo Agronómico</u>		
Proy. 2.1. Sistemas de Labranza	x	x
Proy. 2.2. Fertilización	x	x
Proy. 2.3. Sistemas de Siembra	x	
Proy. 2.4. Riegos	x	
<b>LINEA 3</b>		
<u>Protección de Cultivos y Sanidad Animal</u>		
Proy. 3.1. Control Integrado de Enfermedades	x	x
Proy. 3.2. Control Integrado de Plagas	x	x
Proy. 3.3. Control de Malezas	x	
<b>LINEA 4</b>		
<u>Tecnología de Producción de Semilla</u>		
Proy. 4.1. Semilla Básica	x	x
<b>LINEA 5</b>		
<u>Comprobación de Tecnología</u>		
Proy. 5.1. Parcelas de Comprobación	x	x
Proy. 5.2. Parcelas de Demostración	x	x
<b>LINEA 7</b>		
<u>Estudios Socio-Agroeconómicos</u>		
Proy. 7.1. Costo Comparativo de producción	x	x
Proy. 7.2. Evaluación económica en el uso de agua de riego	x	



## 5. VENEZUELA

### Problemas del Cultivo

Se han detectado los siguientes problemas en el cultivo del maíz:

#### Edafoclimáticos:

En las zonas de los Llanos Centro Occidentales (Cojedes, Portuguesa y Barinas) y en la zona de los Llanos Centrales (Apure y Guarico), se presentan problemas de déficit de oxígeno por mal drenaje de los suelos, tanto interno como superficial.

En la zona de Yaracuy Medio y en la zona de Colinas de Guarico, hay problemas de erosión y pérdida del horizonte A, por mal manejo de estos suelos.

En muchas zonas de Portuguesa, Aragua y Carabobo, por el excesivo laboreo de los suelos se están presentando pisos de arado y pérdida de la estructura. En la zona de los Llanos Orientales (Anzoategui y Monagas) en la zona del Estado Bolívar, se presentan problemas de acidez, toxicidad por aluminio y déficit de macro y microelementos.

#### Biológicos:

El complejo insectil es de importancia en el cultivo del maíz en Venezuela, siendo las principales plagas: el gusano cogollero (*Spodoptera frugiperda*), el falso medidor (*Moris* spp.), el coco juijuao y los taladradores del tallo (*Diatrea* spp.).

Las malezas más importantes en el cultivo del maíz son: *Sorghum balabense* "Johnson verdadero", *Sorghum arundinaceum* "Falso Johnson", *Boehmeria exaltata* "Paja peluda" y está tomando importancia la *Euphorbia heterophila*.

Dentro de las enfermedades más importantes, tenemos: La Punta Loca "*Ferrouscleroseora sorghi*" y las enfermedades virales en general.

#### Tecnológicos:

El proceso de transferencia y adopción de tecnología, ha sido deficitario, lo que no ha permitido el surgimiento de un productor de maíz con elevado nivel de gerencia productiva. Por otra parte, la falta de un proceso continuo y sistemático de transferencia tecnológica, ha derivado en el uso y manejo inapropiado de fertilizantes y de agroquímicos.

### Instituciones e investigadores dedicados al Subprograma Maíz

En el Cuadro 27 se detallan las Instituciones e Investigadores dedicados al Subprograma.

### Proyectos y actividades para el período 1987-1989

El FONAIAP a través de su Centro Nacional y sus Estaciones Experimentales a nivel del Estado, conduce los siguientes proyectos de investigación en maíz:

**Cuadro 27. MAIZ. INSTITUCIONES E INVESTIGADORES DEL SUBPROGRAMA MAIZ.**

<b>INSTITUCION</b>	<b>No. INVESTIGADORES</b>	<b>TIPO DE INVESTIGACION</b>
FONAIAP	19	Básica y Básica aplicada
U.C.V. Agronomía	7	Básica
LUZ. Agronomía	2	Básica
UDO. Agronomía	2	Aplicada
UCO. Agronomía	2	Aplicada
PROTINAL	2	Aplicada
FUNDACION POLAR	1	Aplicada
FUNIAPROT	1	Aplicada
SEMILLAS ARAGUA	1	Aplicada
SEMILLAS FLOR DE ARAGUA	1	Aplicada
PROSEVENCA	1	Aplicada
<b>TOTAL</b>	<b>39</b>	

**a) Conservación y Evaluación del Banco de Germoplasma de Maíz**

Con el mismo se pretende conservar la variabilidad genética de las razas autóctonas y de material foráneo que se ha ido adquiriendo en el pasado.

**b) Obtención de variedades de maíz**

Proyecto mediante el cual se mejoran variedades que son útiles en si mismas, como material a entregar al agricultor o que sirven como fuentes de líneas para el desarrollo de híbridos de alto rendimiento.

**c) Obtención de híbridos de maíz**

Este proyecto propende a la obtención de diversos tipos de híbridos que lleven incorporados caracteres que beneficien a los productores y a la agroindustria, como sería el caso de la resistencia a enfermedades y la dureza del grano para alto rendimiento en planta.

**d) Pruebas regionales de maíz**

Este proyecto tiene como objetivo, la evaluación de híbridos y variedades de maíz tanto del sector público como privado, con el fin de detectar los materiales de mejor comportamiento a nivel nacional o regional.

**e) Desarrollo de prácticas agronómicas en maíz**

Tiene como objetivo el desarrollo de componentes tecnológicos que ayuden a aumentar la producción y la productividad en el cultivo del maíz. Se evalúan distancias de siembra, control de plagas y enfermedades, control de malezas, aplicación racional de fertilizantes, prácticas de riego y drenaje.

**f) Comprobación de tecnología y análisis agroeconómico**

Se evalúan y difunden las prácticas y componentes tecnológicos, generados por los proyectos de investigación, a fin de que sean adoptados por los productores; de igual manera, se realizan determinaciones correspondientes para evaluar desde el punto de vista económico, la tecnología generada.

**g) Producción de semilla básica y certificación de semilla**

Produce toda la semilla básica de líneas y variedades del sector oficial, además de realizar la supervisión de los campos de producción de semilla certificada.

En materia de investigación, el Programa Nacional del Maíz en Venezuela ha programado para el período 1986-1990, un total de 7 proyectos y 424 actividades: dentro de las metas más importantes de los proyectos nacionales constan: 1) mantenimiento, evaluación y caracterización de los complejos germoplásmicos que integran la colección del Centro Nacional, 2) obtención de variedades blancas y amarillas con buenas características agronómicas, 3) obtención de dos variedades tolerantes al déficit de oxígeno, 4) obtención de dos

variedades tolerantes al ataque del gusano cogollero, 5) obtención de variedades de maíz dulce y maíz reventón, 6) obtención de variedades tolerantes al ataque del hongo *Erenosclerozpora sorghi*, 7) obtención de híbridos blancos y amarillos de porte bajo y de alto rendimiento industrial, 8) desarrollo de híbridos con androesterilidad citoplasmática, 9) desarrollo de híbridos tolerantes al ataque del hongo *Erenosclerozpora sorghi*, 10) generación y transferencia de tecnología para resolver los problemas de manejo de suelos, uso de fertilizantes y agroquímicos y manejo gerencial de la unidad de producción, 11) producción de semilla básica de líneas y variedades que garanticen una adecuada suplencia de material genético superior a los productores, 12) establecimiento del Servicio Nacional de Certificación de Semillas, de manera que garantice una semilla certificada de alta calidad.

En el Cuadro 28 se presenta la programación de actividades del Subprograma Maíz del Centro Nacional.

### Sistema de Planificación y Seguimiento

El Sistema de Planificación del FONAIAP, es de estructura piramidal, teniendo como elemento fundamental de planificación, desde el punto de vista técnico, el proyecto y como elemento de control presupuestario para el investigador, la actividad. Los proyectos se generaron a nivel de cada unidad ejecutora de acuerdo a la selección de rubros prioritarios previamente determinados en los planes operativos del FONAIAP, establecidos estos planes con base en las estrategias delineadas en el Plan Quinquenal del Ministerio de Agricultura y Cría.

Se dispone así de una estructura de macrodecisión que para el caso de Investigación, es el programa (02); el subprograma correspondiente para maíz es el de investigación para el mejoramiento de la productividad vegetal, también se citan en este los elementos de política de programación y la disciplina donde se enmarca la investigación que será realizada en el rubro, en el caso específico de maíz. El Sistema de Seguimiento prevé informes trimestrales de actividades, informe anual de Proyecto, informe anual de Unidades Ejecutoras e informe anual de Coordinadores Nacionales (para mayor información, consultar "FONAIAP-Sistema de Información para el Seguimiento y Control de Actividades Científicas y Tecnológicas").

### Recursos financieros y físicos

Para la ejecución de la investigación en maíz, el FONAIAP cuenta con (19) investigadores distribuidos de la manera siguiente:

Unidad Ejecutora	Investigadores
CENIAP	6
Estación Portuguesa	2
Estación Yaracuy	3
Estación Trujillo	1
Estación Apure	2
Estación Barinas	1
Estación Monagas	1
Estación Guarico	3
Total	19

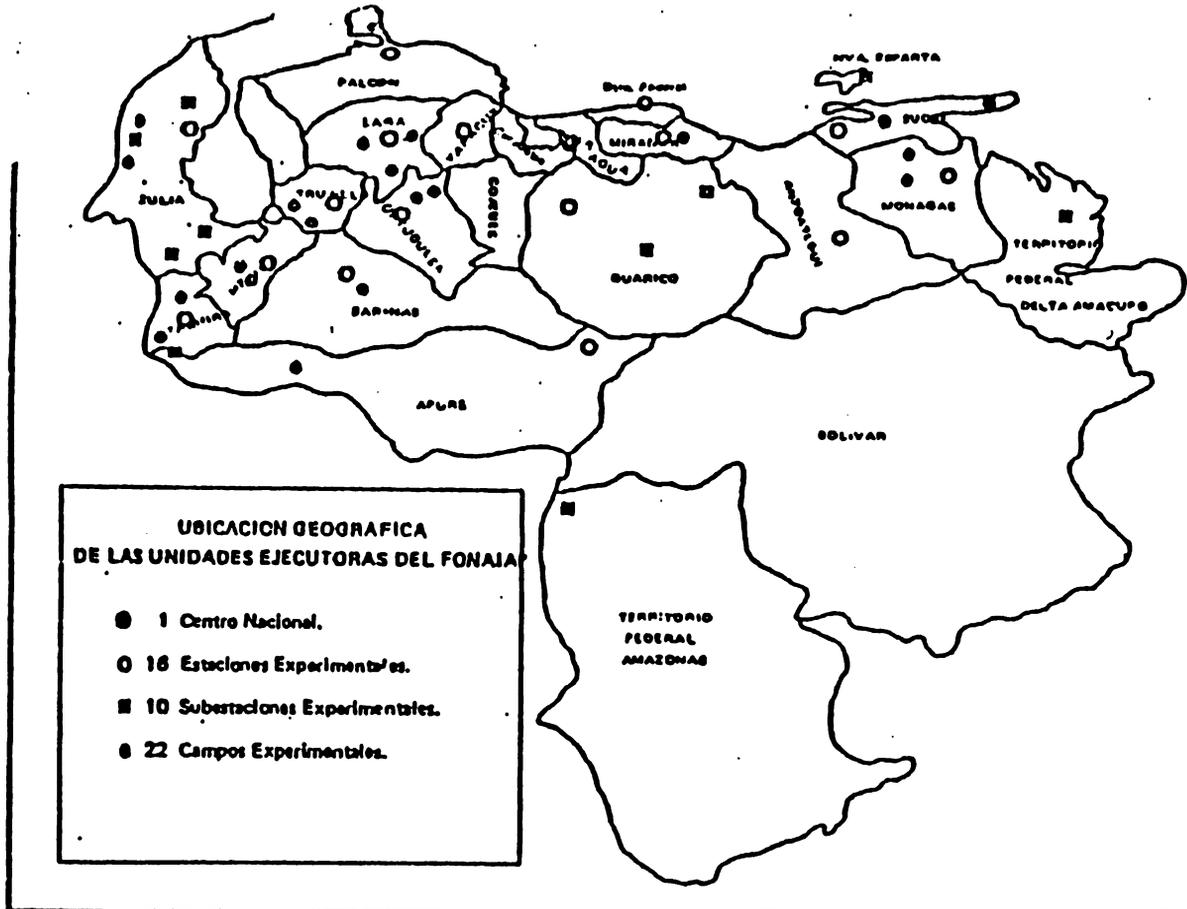
Cuadro 28. PROGRAMACION 1986-1990. DEPARTAMENTO CEKEALES. RUBRO MAIZ

PROYECTO	RESPONSABLE	1986		1987		1988		1989		1990		TOTAL	
		No. Act.	Presp.	No. Act.	Presp.								
Mantenimiento y Evaluación del Banco de Germoplasma de Maíz	V. Segovia	3	6.000	3	6.300	3	6.600	3	7.200	3	7.800	15	33.900
Desarrollo de Variedades de Maíz	V. Segovia	9	13.559	7	8.346	6	6.470	4	7.155	10	13.560	36	49.090
Desarrollo de Híbridos de Maíz	A. Bejarano	19	26.030	19	27.415	21	31.960	22	36.910	12	20.685	93	143.000
Pruebas Comparativas de Rendimiento entre Maíces Mejorados Experimentales y Comerciales	V. Segovia	2	8.800	2	10.000	2	10.000	2	12.000	2	12.000	10	52.800
<b>TOTAL</b>		<b>33</b>	<b>54.389</b>	<b>31</b>	<b>52.061</b>	<b>32</b>	<b>55.030</b>	<b>31</b>	<b>63.265</b>	<b>27</b>	<b>54.045</b>	<b>154</b>	<b>278.790</b>

En la Figura 4, se señala la ubicación física de las mencionadas Unidades Ejecutoras.

En el año 1986 se ejecutaron un total de 85 actividades en 9 proyectos, con un costo financiero de Bs. 327.962, este mismo monto se preve para el año 1987.

FIGURA 4.



### C. RESUMEN Y CONCLUSIONES DEL DIAGNOSTICO

Diagnósticos sobre la Producción e Investigación de Maíz en cada país de la Subregión Andina, señalan que este cereal es el de mayor importancia ya que se siembran casi dos millones de hectáreas.

Los cinco países son fuertes productores y consumidores de maíz; sin embargo, en Colombia se siembra prácticamente el doble de la superficie que se siembra en cada uno de los otros países la cual, en promedio, es de 320.000 hectáreas.

Referente al balance entre la producción y el consumo de maíz, es notorio que en los últimos años se ha observado una mayor demanda en los países de Ecuador, Perú y Venezuela, teniendo que realizar algunas importaciones de consideración.

La investigación que se ha venido realizando en la Subregión Andina, ha enfocado prioritariamente las acciones de mejoramiento genético, hacia la formación de nuevas variedades e híbridos más productivos y de mejor adaptación, lo cual indudablemente va a responder y a favorecer las mayores demandas que se han presentado en algunos de estos países. Los cinco países cuentan con buenos bancos de germoplasma que les está ayudando a alcanzar esta meta.

Los recursos humanos para acelerar la investigación en maíz, son en general limitados. En cada uno de los países es necesario impulsar no solamente el desarrollo de nuevas variedades e híbridos, sino también de un mejor manejo agronómico del Cultivo.

Es conveniente que se analicen y se mejoren también los procesos de Transferencia de Tecnología, lo cual es una inquietud en la Subregión Andina, y muy particularmente del Programa Nacional de Venezuela.



## **IICA - BID - PROCIANDINO**

### **EL PROGRAMA COOPERATIVO DE INVESTIGACION AGRICOLA PARA LA SUBREGION ANDINA- PROCIANDINO**

Fue creado en 1986 mediante convenio de Cooperación Técnica no Reembolsable suscrito por los Gobiernos de Bolivia, Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela y el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura-IICA con el BID.

Objetivo general es "fortalecer la capacidad y la calidad de la Investigación agrícola de los Países Participantes, a través de la activa cooperación entre las instituciones nacionales de Investigación agropecuaria de dichos países, con el fin de mejorar la producción y productividad agrícola de los mismos".

Instituciones ejecutoras del Programa son: IBTA (Instituto Boliviano de Tecnología Agropecuaria); ICA (Instituto Colombiano Agropecuario); INIAP (Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias) de Ecuador; INIPA (Instituto Nacional de Investigación y Promoción Agropecuaria) de Perú; y, FONAIAP (Fondo Nacional de Investigaciones Agropecuarias) de Venezuela.

El aporte económico proviene del BID, de los países signatarios y del IICA que actúa además como Agencia Administradora del Programa.

Cuenta con el concurso especializado de los Centros Internacionales CIAT, CIMMYT y CIP. La Junta del Acuerdo de Cartagena-JUNAC, actúa con un Representante en las reuniones de la Comisión Directiva.

El Equipo Técnico está conformado por el Director del Programa; un Especialista Internacional en Transferencia de Tecnología y Comunicación; cuatro Coordinadores Internacionales; tres Coordinadores Asociados; y, un Coordinador Nacional por cada Subprograma. Los Gobiernos acordaron un aporte adicional de un Especialista Asociado en Transferencia de Tecnología y Comunicación, por país.

Los Subprogramas son: I. Leguminosas de Grano; II. Maíz; III. Papa; y, IV. Oleaginosas de uso alimenticio, a los que se suma el Componente Transferencia de Tecnología y Comunicación que coordina también las actividades previstas en Sistemas de Producción.

**Programa Cooperativo de Investigación Agrícola para  
la Subregión Andina - PROCIANDINO  
Dirección Postal: Apartado 201 - A  
Mariana de Jesús 147 y La Pradera  
Quito, Ecuador**



Handwritten notes in the top right corner, including the number '11' and some illegible scribbles.

INSTITUTO INTERAMERICANO DE COOPERACION PARA LA AGRICULTURA