

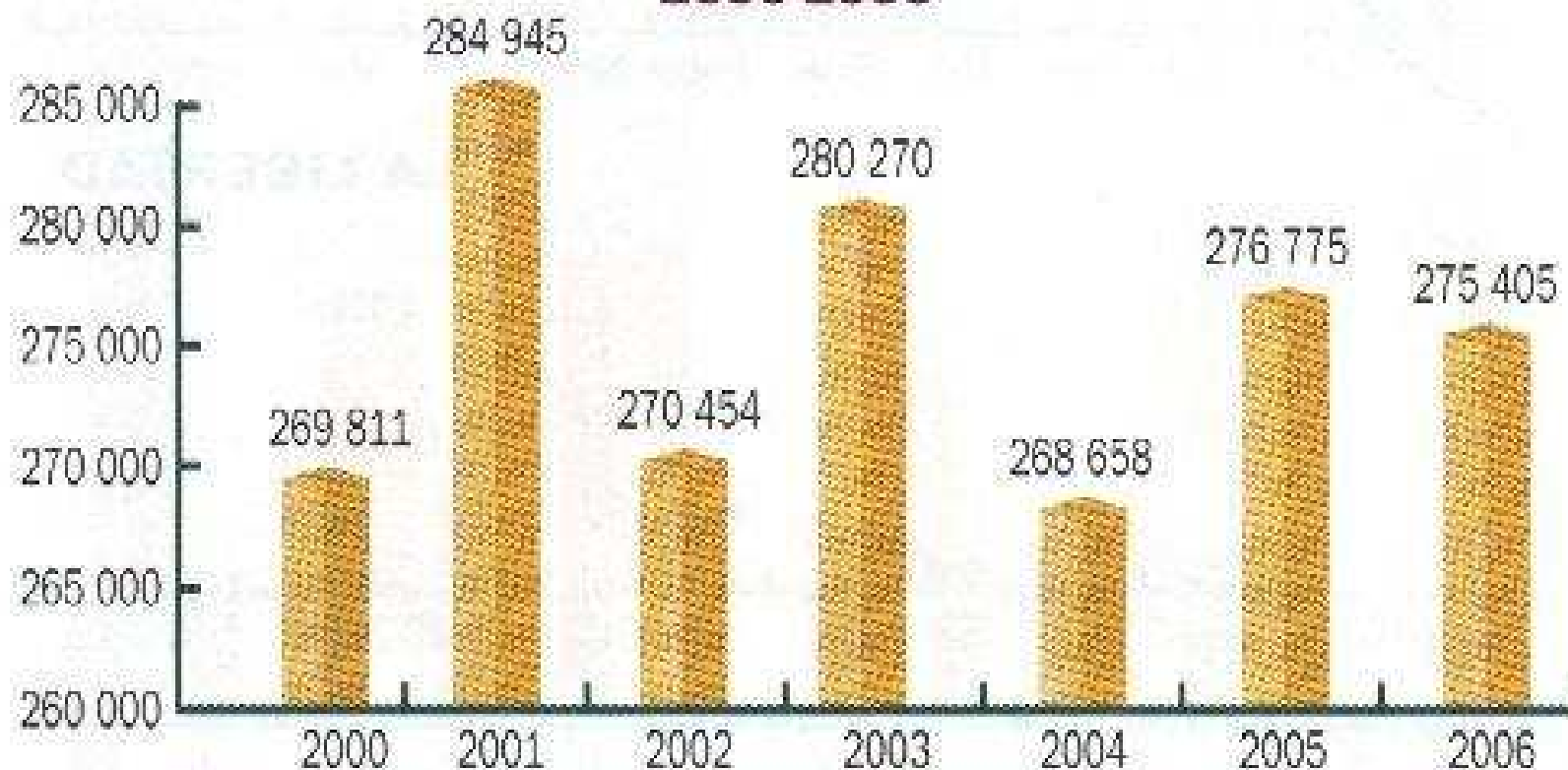
EL CULTIVO DEL MAÍZ EN EL PERÚ

Ricardo Sevilla Panizo

STC-CGIAR

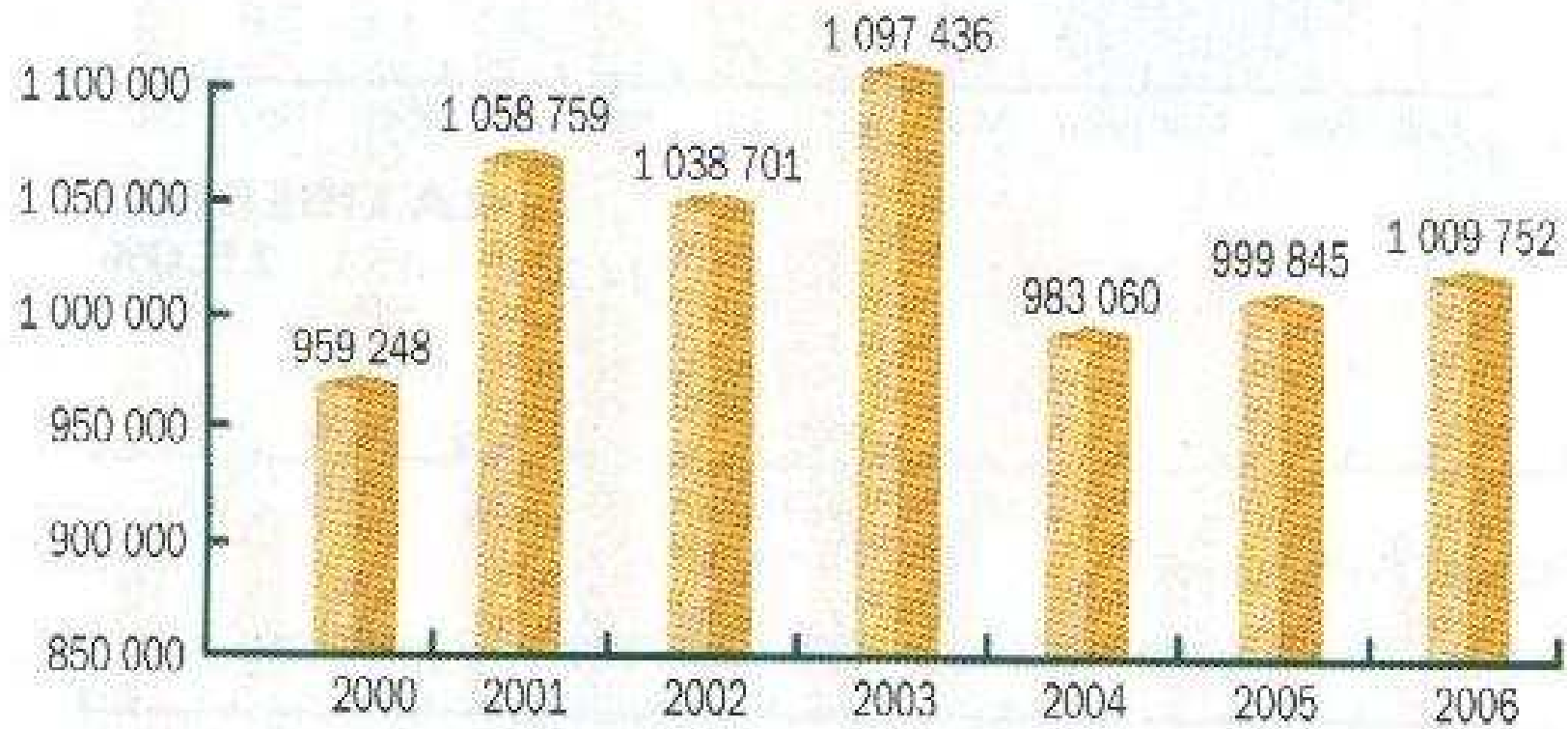
Marzo, 2008

Evolución de las superficie cosechada de maíz amarillo duro 2000-2006



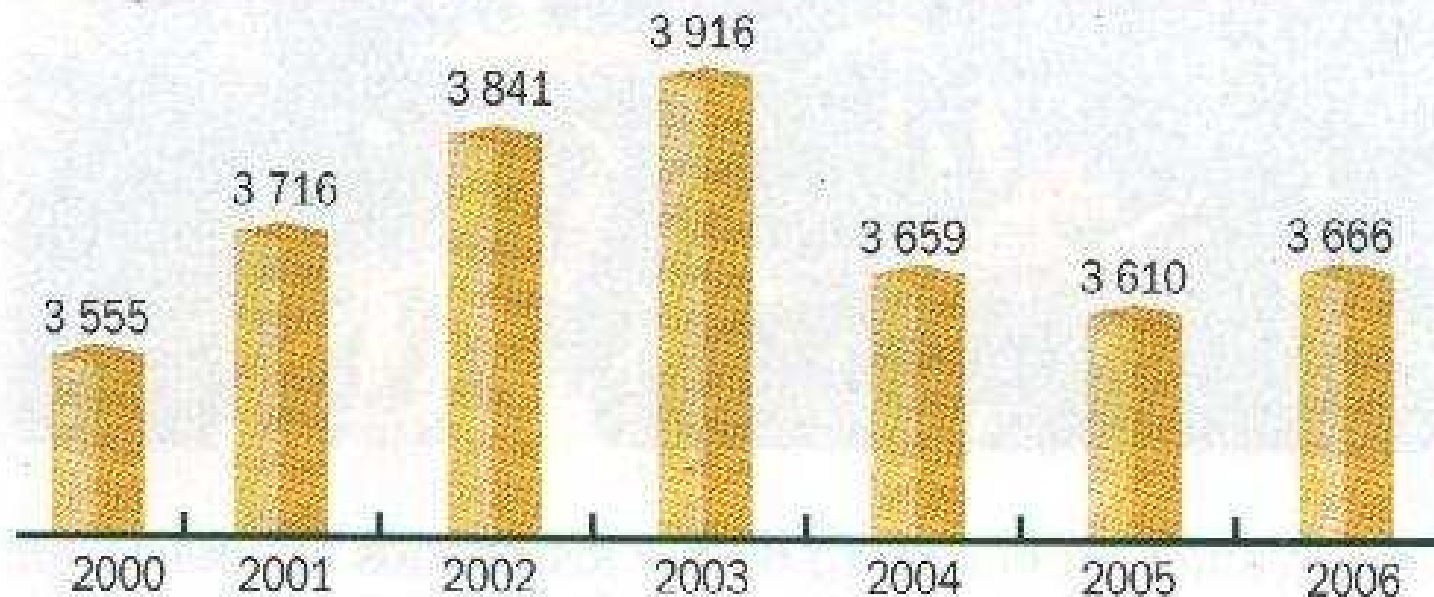
Fuente: MINAG-DGIA

Evolución de la producción nacional de maíz amarillo duro 2000-2006

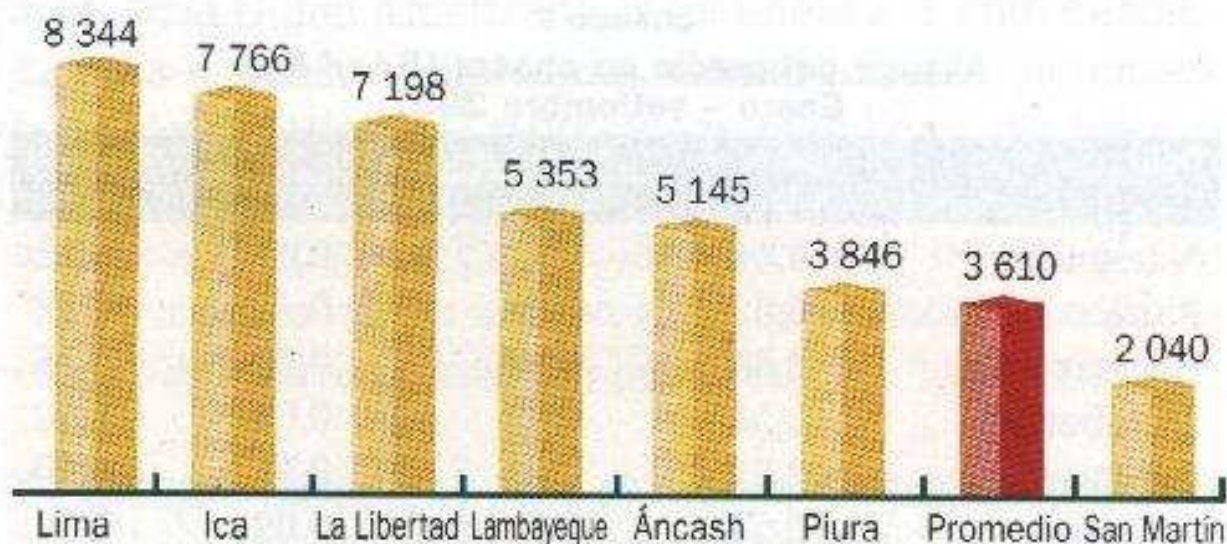


Fuente: MINAG-DGIA

Evolución de los rendimientos promedio nacionales

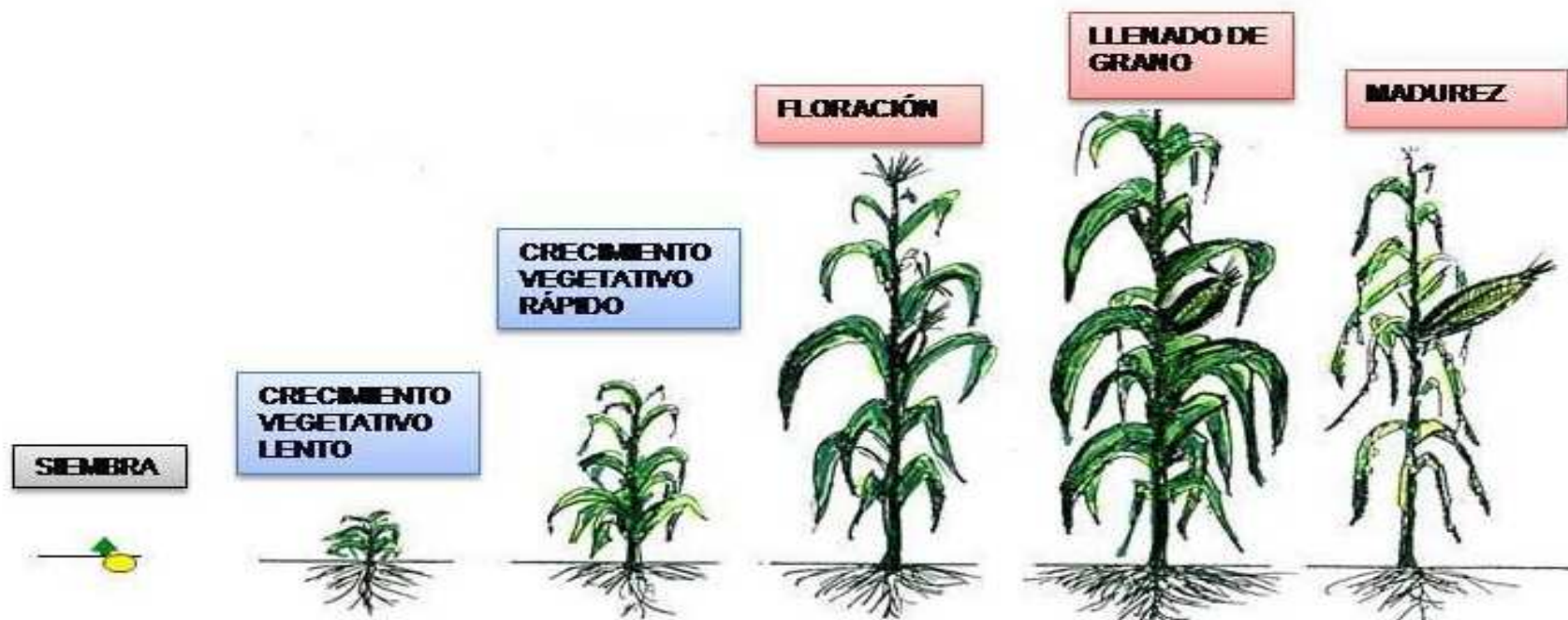


Fuente: MINAG-DGIA



Fuente: FAO

FACTORES LIMITANTES DE CADA ESTADO FENOLÓGICO



Semilla de mala calidad	Insectos: cortadores, picadores, cogollero	Falta de nutrientes	Sequía	Sequía	Predadores: pájaros, ratas
Fallas en la germinación y emergencia	Crecimiento de la maleza supera al maíz	Sombreamiento por alta densidad o cercanía a árboles y otras causas que afectan la fotosíntesis	Chinches en la panoja y hojas superiores	Fallas en la traslocación de fotosintatos	Pudrición de la mazorca por Fusarium
Pájaros escarban la semilla en el suelo	Aplicaciones de insecticidas destruyen la fauna benéfica		Si no se riega en esta etapa el rendimiento se reduce hasta en un 50%	Insectos: Mazorquero y mosca de la mazorca	Pudrición por hongos de la semilla
Falta o exceso de humedad en el suelo		Sequía			Exceso de humedad

Maíz Amarillo Duro

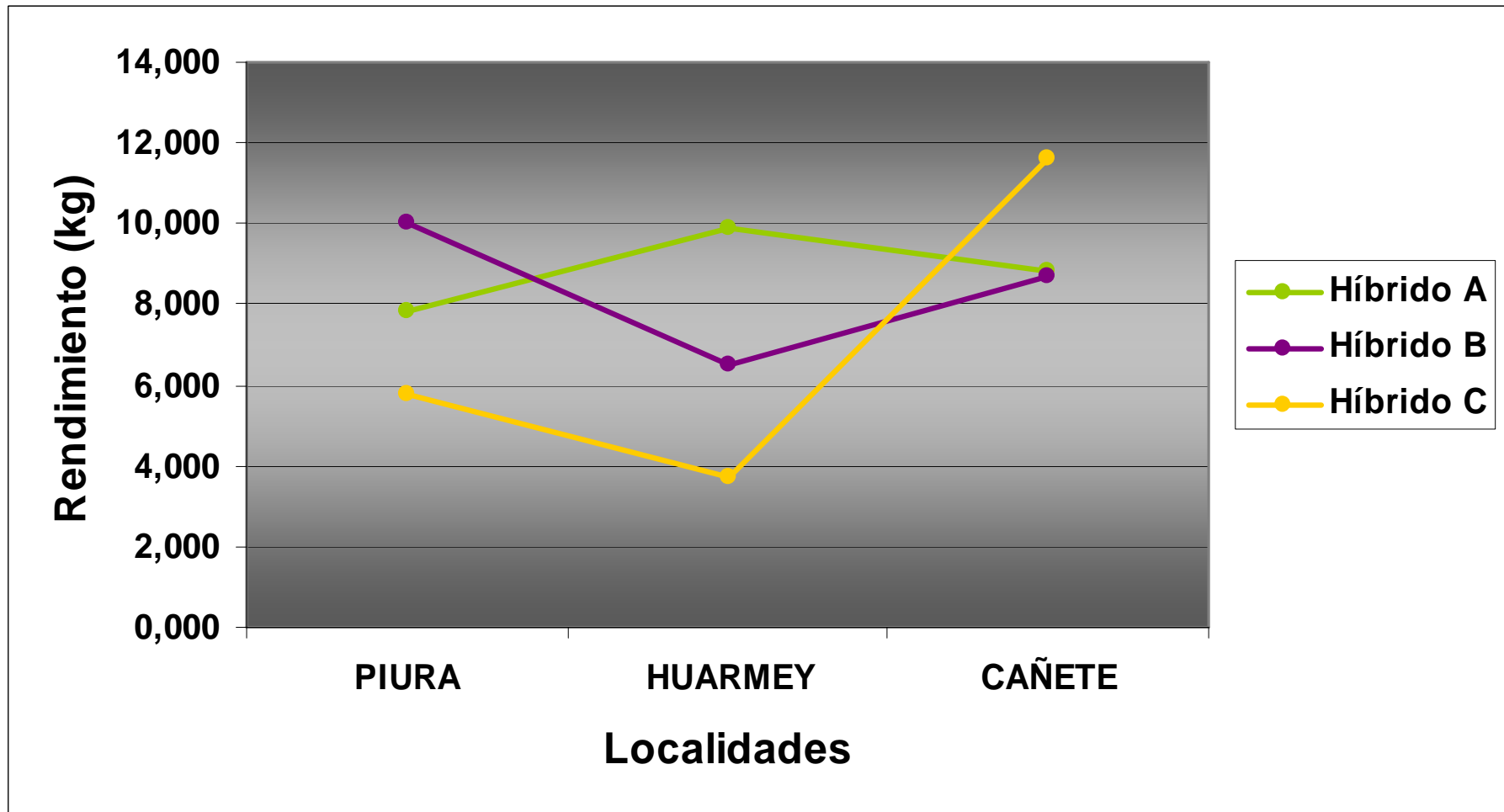
Nivel tecnológico

- Cultivo y preparación de tierras
- Suelos y fertilizantes
- Híbridos y variedades
- Manejo integrado de plagas
- Riegos

Limitaciones

- Híbridos por localidad
- Riegos-oportunidad
- Malezas
- Plagas
- Baja M.O de los suelos

INTERACCIÓN VARIEDAD POR LOCALIDAD



REQUERIMIENTO DE RIEGO

Kc=Coeficiente cultivo

ET.Cultivo= Ev.Tanque A x Kc



GERMINACIÓN CREC.LENTO CREC.RÁPIDO FLORACIÓN FRUCTIFICACIÓN MADUREZ

Kc	0,33	0,55	0,8	0,95	1,00	0,45
Ev.Tanque A (mm/día)	2,35	3,10	3,93	4,30	4,70	5,20
ET.Cultivo (mm/día)	0,78	1,71	3,14	4,09	4,70	2,34

EFEECTO DEL RIEGO EN EL NÚMERO DE GRANOS POR MAZORCA

Condición hídrica	Contenido de almidón en el ovario (ug)	Nº granos por mazorca
Bien irrigado	419	505
No irrigado	44	18
No irrigado + sucrosa	224	301
Bien irrigado + sombra	57	23

Fuente: Physiology and modelling kernel set in maize CCSSA N° 29

En general, cuando hay sequía o no se riega en floración hasta el secado de los pistilos, el número de granos disminuye de 50 a 75 %

SISTEMAS Y TÉCNICAS DE RIEGO



RIEGO POR GRAVEDAD



RIEGO POR CAUDAL DISCONTINUO



RIEGO POR ASPERSIÓN



RIEGO POR GOTEO

INSECTOS DE SUELO, CORTADORES Y COGOLLEROS



Phyllophaga Gusanos gallina ciega



Agrotis ipsilon / *Agrotis* spp
Gusanos cortadores



Diatraea saccharalis Barrenador de la caña



Spodoptera frugiperda Cogollero



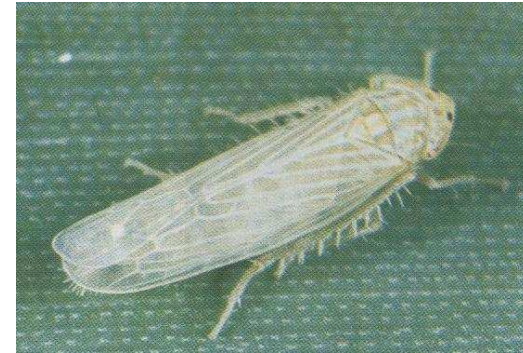
INSECTOS VECTORES DE VIRUS



Rhopalosiphum maidis
Pulgón de la hoja del
maíz
Vector virus mosaico
de enanismo



***Cicadulina*
*spp.***
Chicharrita
del virus
rayado del
maíz



Dalbulus maidis
Cigarritas
Vector del virus
rayado

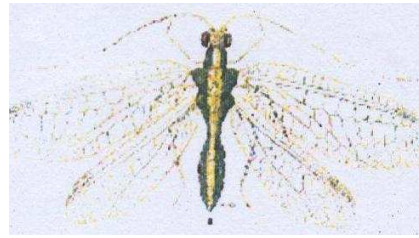


Thrips spp

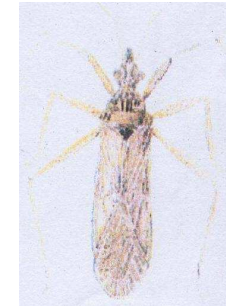
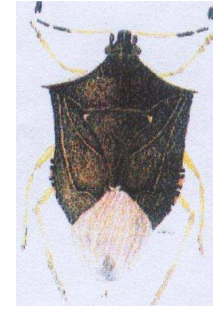
INSECTOS BENÉFICOS



Hippodamia convergens



Chrysoperla externa *Podisus sp.*



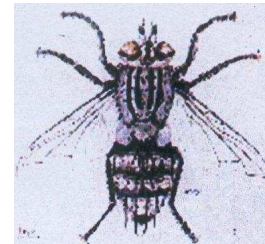
Nabis sp.



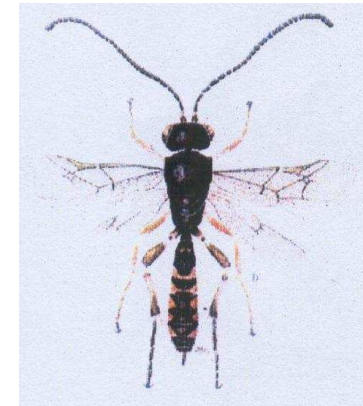
Orius sp.



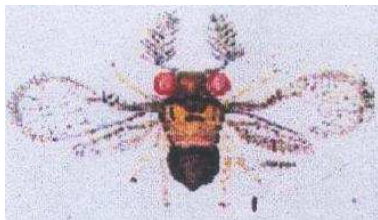
Telenomus remus



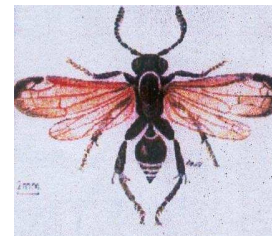
Winthemia sp.



Campoletis perdistinctus



Trichogramma sp.



Polybia sp.

CONTROL QUÍMICO

PLAGA		RESULTADO DE EVALUACIONES	CONTROL
Gusano picador	<i>Elasmopalpus lignosellus</i>	10% de plantas dañadas o 5% de plantas con larvas	Riego pesado en suelos sueltos Aplicaciones dirigidas al cuello de la planta con bombas sin boquilla y alto volumen de agua (800 l/ha)
Gusano cortador	<i>Feltia experta, Agrotis ypsilon</i>	1 a 2 larvas por metro	Cebos: 30 kg de afrecho o coronta molida más insecticida. Formar una pasta
Cogollero	<i>Spodoptera frugiperda</i>	5% de posturas (5 paquetes de huevos en 100 plantas) 10% de plántulas con larvas no parasitadas (crecimiento lento) 20% de plantas parasitadas (crecimiento acelerado)	Liberar <i>Telenomus remus</i> 2000 individuos/ha Insecticidas inhibidores de quitina, mojar el cogollo y hojas superiores Granulados: 8 a 10 kg
Chinche	<i>Sthenaridea carmelitana</i>	1000 individuos /planta, panojas cara inferior de hojas	Evitar plantas que tengan panoja en verano Aplicar insecticida de baja toxicidad

PRINCIPALES ENFERMEDADES



Puccinia sorghi



*Helminthosporium
maydis*



Cercospora zeae



Ustilago maydis



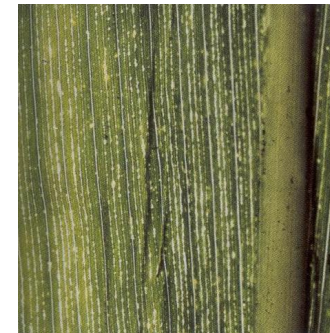
Fusarium spp.



*Erwinia
carotovora
sp.zeae*



*Virus del moteado
clorótico*



*Virus del rayado
fino*



*Virus del
mosaico
del enanismo*

MALEZAS

Buen control de maleza



Control regular de maleza



Control deficiente de maleza



Ningún control de maleza

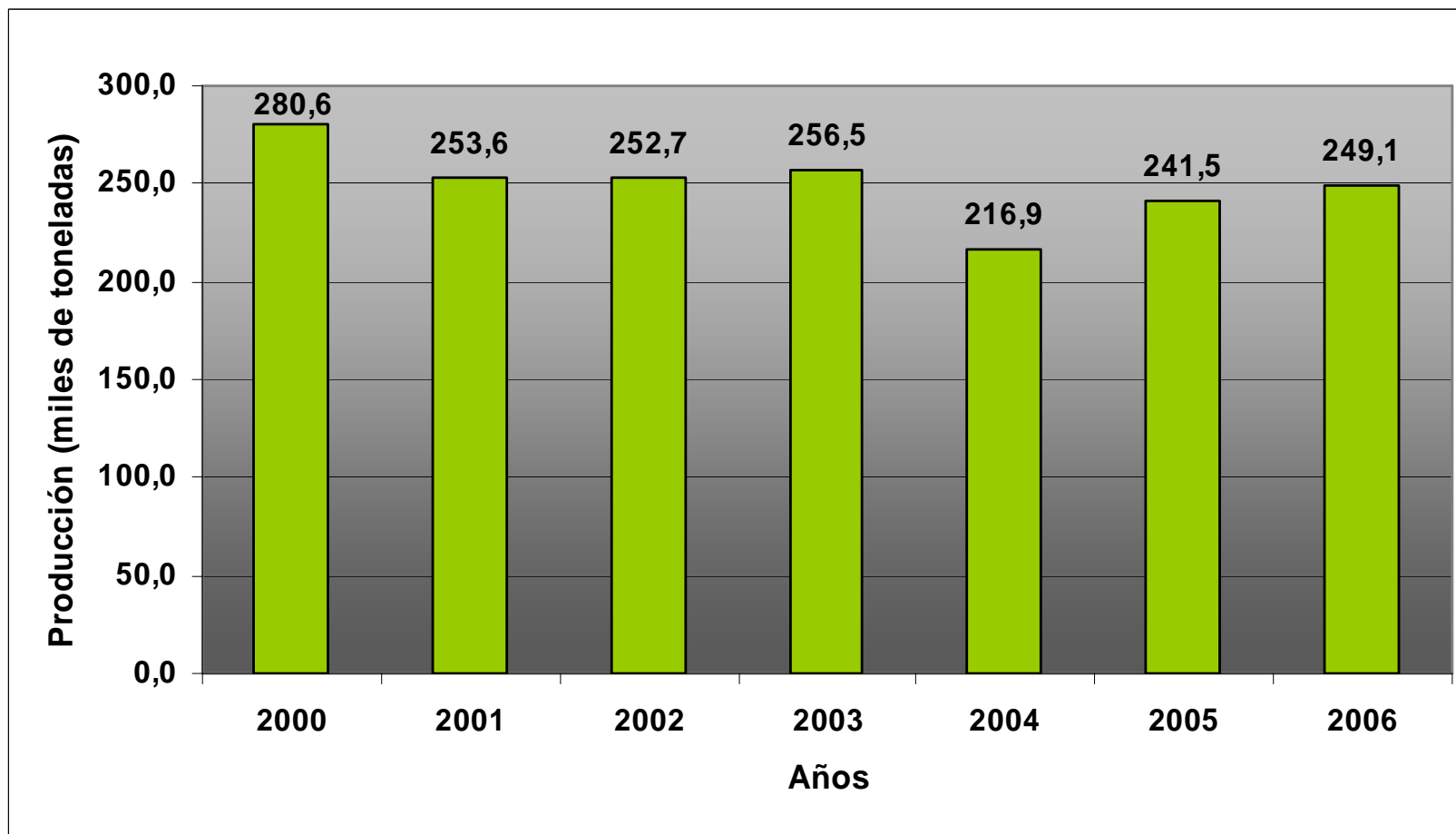


CONTROL DE MALEZAS

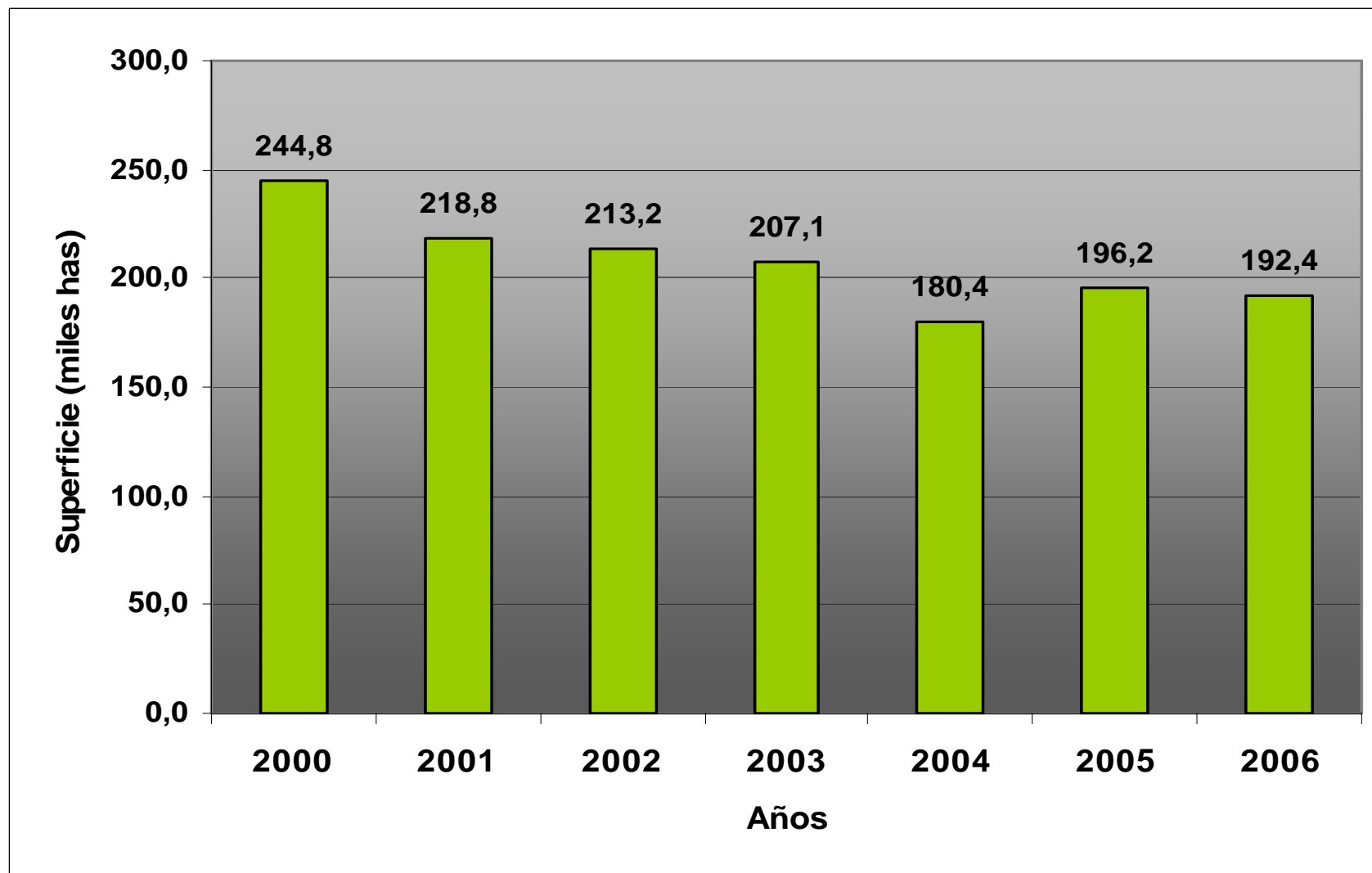
NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO
Yuyo	<i>Amaranthus</i> spp
Amor seco	<i>Bidens pilosa</i>
Hierba de gallinazo	<i>Chenopodium</i> spp
Moco de pavo	<i>Echinochloa</i> spp
Pata de gallina	<i>Eleusine indica</i>
Lechera	<i>Euphorbia</i> spp
Verdolaga	<i>Portulaca oleracea</i>
Rabo de zorro	<i>Setaria</i> spp
Jaboncillo	<i>Cucumis dipsacens</i>
Hierba mora	<i>Solanum nigrum</i>
Chamico	<i>Datura stramonium</i>
Campanilla	<i>Ipomoea purpurea</i>
Cadillo	<i>Cenchrus euchinatus</i>
Gramma china	<i>Sorghum halepense</i>
Coquito	<i>Cyperus rotundus</i>
Gramma dulce	<i>Cynodon dactylon</i>
Gramma champa	<i>Echinochloa colonum</i>
Pichana	<i>Sida paniculata</i>
Kikuyo	<i>Pennisetum clandestinum</i>
Nabo silvestre	<i>Brassica campestris</i>

PRODUCTO QUÍMICO	DOSIS RECOMEND (kg/ha)	MOMENTO APLICACIÓN	ESPECIES QUE CONTROLA
2.4-D ESTER	0.5-1.0	POST EMERGENTE	PRINCIPALMENTE DICOTILEDÓNEAS
2.4-D SAL AMINA	0.3-0.6	POST EMERGENTE	HOJA ANCHA, APLICACIONES TARDÍAS
ALACLOR	1.7-4.5	PRE EMERGENTE	HOJA ANCHA, GRAMÍNEAS ANUALES
ATRAZINA	1.5-3	PRE/POST EMERGENTE	HOJA ANCHA, GRAMÍNEAS ANUALES
GLIFOSATO	0.34-1.12	POST EMERGENTE	HOJA ANGOSTA Y HOJA ANCHA
PARAQUAT	0.2-0.6	POST EMERGENTE	HOJA ANCHA
PENDIMETALINA	0.6-2.2	PRE EMERGENTE	HOJA ANCHA, GRAMÍNEAS ANUALES
DICAMBA	0.25-0.36	POST EMERGENTE	HOJA ANCHA
METOLACLOR	0.6-1.2	PRE EMERGENTE	HOJA ANGOSTA Y HOJA ANCHA
METRIBUZINA	0.6-2.2	PRE/POST EMERGENTE	HOJA ANCHA, GRAMÍNEAS ANUALES

PRODUCCIÓN NACIONAL MAÍZ AMILÁCEO 2000-2006



SUPERFICIE COSECHADA DE MAÍZ AMILÁCEO 2000-2006

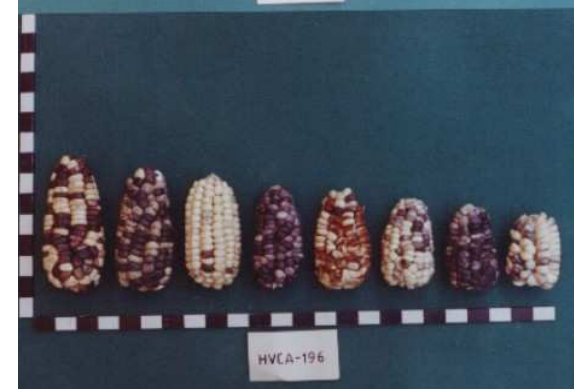


Maíz Amiláceo

Nivel tecnológico

- Variedades / Diversidad
- Cultivo y preparación de tierras
- Suelos y fertilizantes
- Manejo integrado de plagas

Razas de Maíz en la Sierra



Limitaciones

- Frío
- Sequía
- Baja fertilidad del suelo
- Riegos-oportunidad
- Cultivo-malezas
- Población-plantas
- Enfermedades: Virosis y pudriciones

EL FRIO ES EL PRINCIPAL FACTOR LIMITANTE DEL CULTIVO DEL MAÍZ EN LA SIERRA



P.D. 28-2-2-1



P.D. 28-2-2-3



P.D. 55-2-3-3



EFFECTO DE LA SEQUÍA EN PLANTAS DE MAÍZ



BAJA FERTILIDAD

**Planta de maíz con
marcada deficiencia de P**



**Planta de maíz que presenta
deficiencia de N**



Planta de maíz con deficiencia de microelemento:

POBLACIÓN



Captación 40% luz
50,000 pl/ha



Captación 70% luz
70,000 pl/ha

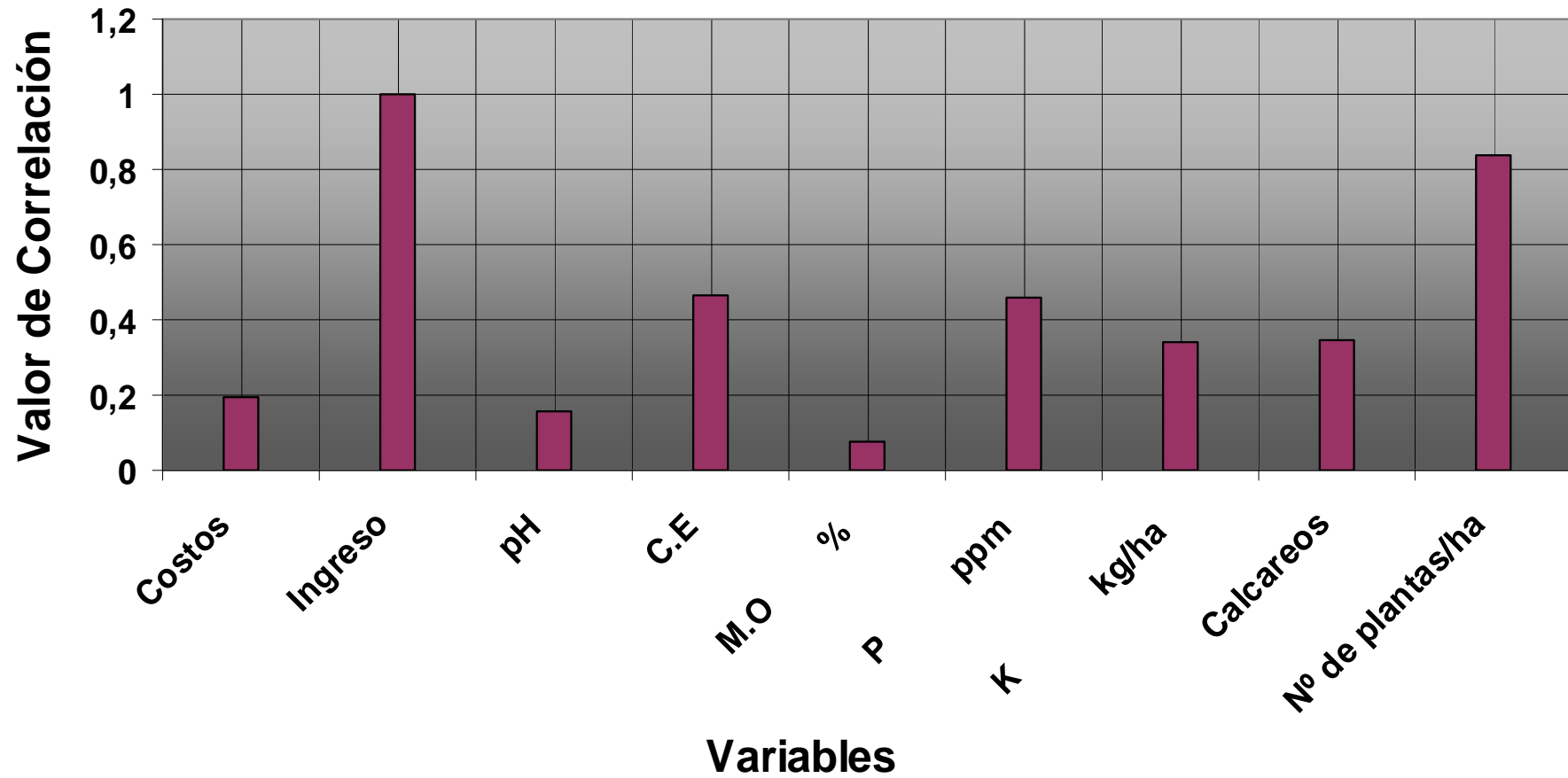


Captación 90% luz
90,000 pl/ha

Distancia entre golpes (2 plantas por golpe)	Distancia entre surcos (cm)		
	75	80	90
25	106,666	100	88,888
30	88,888	83,333	74,074
35	76,19	71,428	63,492
40	66,666	62,5	55,555

FACTORES LIMITANTES PARA LA PRODUCCIÓN DE MAÍZ

Valores de Correlación entre Rendimiento y otras Variables



POTENCIALIDAD DECRECIENTE

