

## Cultivares de Maíz con Alta Calidad Proteica

Román Gordón M.<sup>1</sup>; Ismael Camargo <sup>2</sup>; Jorge Franco<sup>3</sup>

### Introducción

Con la finalidad de combatir la desnutrición en las áreas de pobreza extrema, y ofrecer una alternativa al agricultor de las zonas rurales del país, el IDIAP realizó desde el 2006, con el financiamiento de Secretaria Nacional de Ciencia y Tecnología (SENACYT) y el apoyo logístico del Patronato del Servicio Nacional de Nutrición y el Proyecto Agrosalud, pruebas de adaptación de cultivares de maíz con alta calidad proteica (QPM por sus siglas en inglés) provenientes del Centro Internacional de de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT).

Estos maíces QPM son portadores del gen Opaco-2, lo que les imparte la característica de tener el doble de lisina y triptófano, que los encontrados en maíces normales; alcanzando niveles muy cercanos a los encontrados en la leche (Cuadro 1). Estos maíces ofrecen una ventaja sobre los maíces normales, ya que, tienen una mayor contribución a la nutrición de las personas y animales monogástricos.

CUADRO 1. COMPARACIÓN ENTRE MAÍCES NORMALES, QPM Y LA LECHE.

Tipo de Maíz	Lisina (%)	Triptofano (%)	Balance Nitrógeno	Calidad Proteica % en leche	Digestibilidad de la Proteína (%)
Normal	2.8	0.63	0.31	39	75.0
QPM	5.4	1.70	0.72	90	73.5
Leche			0.80	100	82.3

<sup>1</sup> M.Sc. Producción de Cultivo. IDIAP. Centro de Investigación Agropecuaria de Azuero \*Ing. Germán De León». Los Santos, Panamá. e-mail: gordonroman@gmail.com

<sup>2</sup> Ph.D. Fitomejoramiento. IDIAP. Centro de Investigación Agropecuaria en Recursos Genéticos, Río Hato. e-mail: icamargo@cwpanama.net

<sup>3</sup> Agro., IDIAP. Centro de Investigación Agropecuaria de Azuero \*Ing. Germán De León». Los Santos, Panamá.

### Características Generales

Estas dos variedades sintéticas fueron seleccionadas para los sistemas de producción a chuzo tradicional en donde el nivel tecnológico es bajo (generalmente no utilizan insumos ni maquinaria) o para el sistema a chuzo mejorado en donde se utilizan abonos químicos y herbicidas para el control de malezas. En el Cuadro 2 se presentan algunas características de ambos cultivares.

CUADRO 2. CARACTERÍSTICAS AGRONÓMICAS DE LAS VARIEDADES SINTÉTICAS IDIAP-MQ-02 E IDIAP-MQ-07.

Característica	IDIAP-MQ-02	IDIAP-MQ-07
Color del grano	Amarillo	Blanco
Floración (días)	56	57
Altura de planta (cm)	210	203
Altura de mazorca	excelente	excelente
Tolerancia al acame	excelente	excelente
Rendimiento promedio (qq/ha)	42	63
Rendimiento máximo (qq/ha)	80	100
Peso de mazorca (g)	68	86
Cosecha (días)	110-120	110-120

### Época de siembra

El régimen de lluvias de cada región (inicio y fin) indica el momento oportuno para la siembra de estos cultivares. En general, el maíz demanda de 500 a 700 mm de lluvia bien distribuida para un crecimiento normal. En Azuero, para la segunda época de siembra se debe sembrar entre el 15 de agosto y el 15 de septiembre. En otras regiones del país en donde la época de lluvia se prolonga más, se puede sembrar hasta el 10 de octubre.

### Densidad de siembra

La densidad recomendada para estas variedades es de aproximadamente 53 mil plantas por hectárea. Esto se consigue con un arreglo de 75 cm entre hileras y 50 cm entre golpes, dejando dos plantas por golpe. Se recomienda tratar la semilla antes de la siembra con un insecticida como thiodicarb o fipronil a razón de 10cc/lb de semilla, para evitar la pérdida de plantas por ataque de insectos y roedores.

### Fertilización base

En los sistemas de maíz tradicional de productores a chuzo, el uso del abono a la siembra es reducido. Estos cultivares fueron seleccionados en estos sistemas pero responden a la aplicación de fertilizantes. Para el mejor aprovechamiento de este insumo, la fertilización base debe hacerse al momento de la siembra o lo más cercano a la misma, es decir, el abonamiento debe realizarse a más tardar ocho días después de la siembra (dds), el mismo se puede hacer en posturas enterradas a una distancia de 3 a 4 cm de la planta a razón de 3 a 5 qq de fórmulas como 15-30-8-4 ó 13-26-6-7.

### Fertilización suplementaria

Este tipo de fertilización se recomienda realizar con abonos nitrogenados como la urea. Ésta debe fraccionarse en dos aplicaciones. La primera entre 18 y 23 dds y la segunda entre 34 y 37 dds. El maíz es una planta que responde a este nutrimento por lo que se recomienda de 3 a 5 qq/ha, dependiendo de la capacidad económica del productor.

En el IDIAP se han estudiado otras alternativas como el uso de la leguminosa llamada Canavalia, la cual con el uso a través de los años puede sustituir totalmente a los abonos químicos nitrogenados. Para ésto el productor debe sembrar la Canavalia a inicios de la época lluviosa (mayo) en la parcela que va a ser destinada a la producción del cultivo. El crecimiento de esta leguminosa durante los meses previos a la siembra del maíz puede producir hasta 12 t/ha. Previo a la siembra (dos semanas antes), se procede a cortar la planta y dejarla sobre la superficie del suelo en forma de mantillo (cobertura muerta). Luego se procede a la siembra del maíz de manera normal.

## Manejo de las Malezas

Es importante evitar la competencia que ofrecen las malezas a las plantas de maíz. Por lo tanto, se recomienda mantener el campo limpio desde que germina la semilla hasta los 30 días después de la siembra, o en su lugar cuando la planta alcanza aproximadamente un metro de altura. En los sistemas de baja utilización de insumos o de subsistencia, el corte manual con machete es el recomendado. Cuando las siembras se realizan en líneas o surcos, este método se realiza más eficiente en comparación al sistema tradicional de siembras mateadas.

El uso de herbicidas ha sido uno de los métodos más comunes de control, en el cultivo de maíz se recomiendan una serie de herbicidas y dosis aplicados de manera pre o post-emergente temprano al cultivo o a las malezas (Cuadro 3).

### CUADRO 3. PRODUCTOS Y DOSIS RECOMENDADAS PARA EL CONTROL DE MALEZAS.

Malezas	Herbicidas	Dosis i.a./ha	Época
Pimentilla	glifosato	1.4 -1.8	8-10 das
Hoja ancha	atrazina	1.5	Siembra
Hoja angosta	pendimentalina	1.5	Siembra
Manisuris	pendimentalina	1.5	Siembra
Malezas en general	glifosato	1.4 -1.8	8 10 das

das = días antes de la siembra; i.a. = ingrediente activo

Las dosis comerciales recomendadas de cada producto variarán de acuerdo a la concentración del ingrediente activo que contenga la formulación de cada herbicida.

## Parcelas de validación

Estudios realizados en el año 2007 en 49 localidades del país indican que estos dos cultivares se adaptaron a todo tipo de condiciones y superaron o igualaron a los testigos de grano normal. en la figura siguiente se muestra el rendimiento de grano obtenido en estas parcelas de validación a nivel nacional.

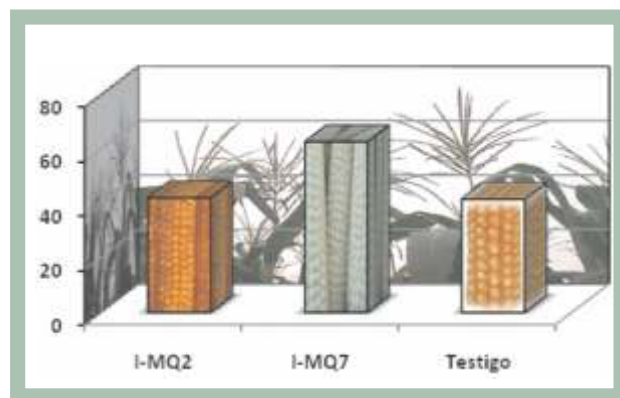


Figura 1. Rendimiento en qq/ha de las dos variedades QPM en 49 localidades de Panamá.

## Cosecha

Cuando el grano llega a su madurez fisiológica (momento que contiene el máximo de materia seca acumulada) se alcanza normalmente con un contenido de humedad del 30 al 35%. A partir de ese momento el grano va perdiendo humedad, a la vez que se produce un ligero descenso de su contenido de materia seca. En Panamá, normalmente, el productor cosecha el grano cerca del 14% de humedad, esto se logra generalmente a los 120 dds. Debemos recordar que cuanto más demore la mazorca en el campo, mayor será el riesgo de pérdida por diferentes factores como pudrición de grano por hongos y ataque de insectos del grano (gorgojos) y pájaros (pericos).

INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN  
AGROPECUARIA DE PANAMÁ

Revisión Técnica: CRT CENTRAL  
Dep. de Edición y Publicaciones  
1ra Edición: 500 ejemplares 2008  
Reimpresión: 1,000 ejemplares 2010  
Reimpresión: 1,000 ejemplares 2011  
Reimpresión: 1,000 ejemplares 2012  
Reimpresión: 700 ejemplares 2013



INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN  
AGROPECUARIA DE PANAMÁ

## Cultivares de Maíz con Alta Calidad Proteica

### IDIAP-MQ-02



### IDIAP-MQ-07



Panamá, 2013