

## Ciencias Agrícolas, Tecnología y Salud

### ANÁLISIS DEL IMPACTO DEL MEJORAMIENTO DEL MAÍZ (ZEA MAYS), EN LATINOAMÉRICA ENTRE LA DÉCADA DE LOS 60 Y 90.

#### ANALYSIS OF THE IMPACT OF CORN (ZEA MAYS) IMPROVEMENT IN LATIN AMERICA BETWEEN THE 1960S AND 1990S.

M Sc. Rodrigo Antonio Martínez Ocampo 1.

#### RESUMEN

El mejoramiento genético del maíz (*Zea mays*) en América Latina, se ha convertido en un tema de debate desde hace mucho tiempo, esto debido a la inconsistencia que ha existido entre la cantidad de avance que se ha desarrollado con las investigaciones tanto públicas como privadas, y la obtención de beneficios de las mismas.

Entre los años 60 y 90, se desarrollaron la mayoría de los avances en el mejoramiento genético del maíz, resultado de lo cual una gran aparecieron una gran cantidad de híbridos que tuvieron un impacto de una u otra manera en la agricultura de la región, la cual es diferenciada entre el norte y sur de Latinoamérica.

La investigación pública fue la punta de lanza durante este periodo, pero de la mano de la empresa privada es que estos híbridos lograron llegar a más lugares y ser empleados por una buena parte de los productores. Aunque estas investigaciones son bases para los trabajos modernos en mejoramiento genético, existe una creciente sensación de que esto no es lo que la región necesita para su desarrollo, especialmente Mesoamérica.

**PALABRAS CLAVE: MEJORAMIENTO GENÉTICO, HÍBRIDO, MAÍZ.**

#### ABSTRACT

The genetic improvement of corn (*Zea mays*) in Latin America has become a topic of debate for a long time, due to the inconsistency that has existed between the amount of progress that has been developed with both public and private research. , and obtaining benefits from them.

Between the 60s and 90s, most of the advances in the genetic improvement of corn were developed, as a result of which a large number of hybrids appeared that had an impact in one way or another on the agriculture of the region, the which is differentiated between the north and south of Latin America.

Public research was the spearhead during this period, but thanks to private companies, these hybrids managed to reach more places and be used by a good part of the producers. Although this research is the basis for modern work in genetic improvement, there is a growing feeling that this is not what the region needs for its development, especially Mesoamerica.

**KEYWORDS: GENETIC IMPROVEMENT, HYBRID, CORN.**

1. Docente del Departamento de Ciencias Tecnología y salud de la UNAN-Managua, FAREM-Matagalpa correo:rodrigomartinez82@gmail.com

## Ciencias Agrícolas, Tecnología y Salud

### INTRODUCCIÓN

El maíz (*Zea mays* L.) es una planta originaria de América y uno de los alimentos de mayor consumo popular en el continente, juega un papel importante en el ámbito mundial, ocupa el tercer lugar entre los cereales y se cultiva en muchos países más que cualquier otro cultivo.

A principios de los años 90, los investigadores del Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT) efectuaron un amplio estudio para documentar los impactos de la investigación fitogenética de maíz. Los resultados de ese estudio, publicados en 1994 en una monografía del CIMMYT titulada *Impacts of International Maize Breeding Research in the Developing World, 1966- 1990*, constituyen un rico acervo de información sobre los productos resultantes de las actividades de mejoramiento de maíz en los países en desarrollo y un esbozo del panorama contundente de la amplia difusión de las variedades mejoradas e híbridos de maíz (López-Pereira y Morris 1994b).

Este ensayo es un análisis general sobre los hallazgos más relevantes que tuvo esta investigación, además de una perspectiva particular sobre el impacto que ha tenido este mejoramiento ante la realidad del desarrollo de este cultivar a lo largo de este periodo histórico.

Las actividades para actualizar y ampliar la base de datos sobre los impactos del maíz comenzaron en 1997. Teniendo en cuenta la magnitud de la tarea de recolectar datos, el estudio mundial se dividió en tres estudios regionales: uno para América Latina, otro para África al sur del Sahara y el tercero para Asia. En este ensayo se analiza los resultados del primero de dichos estudios, cuyos objetivos básicos han permanecido prácticamente sin cambios desde el estudio inicial de los impactos mundiales del maíz.

### DESARROLLO

El maíz es el principal cereal en América Latina y se cultiva en una amplia diversidad de ambientes de producción, altitudes que van desde el nivel del mar hasta más de 3,000 m de altura, temperaturas extremadamente frías o muy calientes, regímenes de humedad que fluctúan desde los excesivamente húmedos a los semiáridos, terrenos que abarcan desde llanuras a las laderas más empinadas, con muchos y variados tipos de suelo y usando una gran variedad de tecnologías de producción (Morris y López, 2000).

Es importante señalar que aproximadamente el 85% la producción de maíz en América Latina proviene de ambientes no templados; únicamente cerca del 15% se cultiva en ambientes templados, principalmente en el sur de Brasil, Argentina y Chile. La marcada diferencia entre los ambientes no templados y templados donde se cultiva el maíz tiene implicaciones importantes para la distribución del germoplasma mejorado. En general, las variedades e híbridos de maíz con buen comportamiento en las regiones templadas no se distribuyen directamente a regiones no templadas sin antes ser sometidas a un extenso ciclo de mejoramiento adicional de adaptación. Por esa razón, la mayoría de las VPL (variedades de polinización libre) mejoradas e híbridos desarrollados para los países industrializados (incluyendo casi todos los híbridos comerciales generados por empresas privadas de semilla) no son muy útiles para la mayoría de los agricultores latinoamericanos.

## Ciencias Agrícolas, Tecnología y Salud

El punto anterior cobra mucha importancia cuando queremos analizar el aporte que ha generado el mejoramiento histórico del maíz durante ese periodo e incluso en la actualidad, más aún cuando hablamos de pequeñas parcelas de producción. En muchas partes de México, América Central y el Caribe, así como en algunas zonas de los países andinos, el maíz es un importante alimento básico que una gran parte de la población rural produce para consumo doméstico. Excepto por un pequeño sector agrícola comercial, la mayoría de los sistemas de producción de maíz en esos países se caracterizan por su pequeña escala, su complejidad y su gran dependencia de la tracción animal y, sobre todo, de la mano de obra.

El maíz a menudo se siembra asociado con frijol, calabaza, chiles, yuca y otros cultivos alimentarios destinados al consumo doméstico, y muchos agricultores usan poco o ningún fertilizante químico o plaguicidas. En general, se hace poco uso de las variedades mejoradas, ya sea porque los agricultores no tienen acceso a fuentes confiables de semilla o porque prefieren cultivar las variedades tradicionales de maíz desarrolladas para satisfacer necesidades específicas de la alimentación del hombre y los animales.

Más al sur, el panorama es diferente. En el sur de Brasil, Argentina y Chile, los productores en gran escala cultivan el maíz básicamente con propósitos comerciales; utilizan un mayor grado de mecanización y, cuando es rentable, grandes cantidades de insumos. El empleo de variedades mejoradas, sobre todo híbridos, es muy amplio.

Durante este periodo histórico y más acentuado en la década de los 60 y 70 en la mayoría de los países de Latinoamérica se estableció una división entre la agricultura campesina y la comercial – industrial, la primera era sinónimo de falta de tecnología y producción de subsistencia, mientras la otra era apreciada como el futuro de la agricultura y la visión que todos los países debían tener si querían una producción estable, de calidad y competitiva que generase tanto alimento como ingresos económicos vía comercialización (exportación). Aunque es importante señalar también que el consumo de maíz en la región y específicamente en Centroamérica tuvo un incremento desde los 60 hasta los 80, durante el periodo entre 1980 y 1990 decreció enormemente, esto posiblemente debido a las situaciones bélicas surgidas en el territorio, que obligo a muchas familias rurales abandonar la agricultura y migrar hacia las ciudades.

Otro aspecto relevante analizado en este estudio, fue el origen de la investigación que generaba el mejoramiento en el maíz, se presentan datos excelentes sobre el cambio de actores en el desarrollo de las investigaciones, a mediados de los años 60, las funciones de los distintos actores institucionales han cambiado al paso de los años.

Los institutos públicos de investigación y los organismos públicos de semilla que una vez controlaron el mejoramiento y la producción de semilla han visto reducirse gradualmente su función ante la feroz competencia del sector privado, a tal punto que en muchos países el sector público ya no participa activamente en la producción y/o comercialización de la semilla (CIMMYT,1998).

Ya para los 90 las instituciones públicas no eran parte del desarrollo u comercialización de semillas, aunque había disposiciones legales que establecían normas para el uso de las mismas, en algunos

## Ciencias Agrícolas, Tecnología y Salud

lugares incluso de carácter obligatorio, estas necesidades eran suplidas por las empresas privadas quienes invertían en los procesos de investigación y desarrollo de las mimas.

En toda la región, el sector público continúa manteniendo una presencia activa en la industria semillera de maíz, si bien en muchos países esa presencia se ha reducido a una sola organización. La mayoría de las veces, esa única organización pública es un instituto de investigación y no un organismo de producción de semilla. Al examinar los datos sobre las ventas de semilla comercial, se hará evidente el hecho de que en muchos países el sector público ya no participa directamente en actividades de producción. La espectacular expansión de la industria privada de semilla ha sido igualada en el sector participativo social, dada la proliferación de empresas privadas de semilla con un rápido crecimiento similar en el número de organizaciones no gubernamentales de semilla. Si bien esta categoría no está siempre bien definida, en términos generales incluye organizaciones pequeñas sin fines de lucro dedicadas a la producción de semilla de maíz a nivel comunitario.

En el caso de la investigación ya para 1996 se presenta datos que mostraban la mayor y avasallante cantidad de investigadores del sector público, lo que significaba que la investigación en mejoramiento recaer sobre este sector, no obstante, el caso de Sudamérica fue diferente donde los Fito mejoradores del sector privado rebasaron al sector público.

El último aspecto relevante que analizaremos de esta investigación fue el producto que se generó de este proceso durante este periodo. se recopilaron datos descriptivos detallados sobre las características físicas y los antecedentes genéticos de aproximadamente 850 variedades e híbridos de maíz lanzados en los países en desarrollo entre 1966 y 1990. Cerca de 480 habían sido lanzados en América Latina, incluyendo unos 340 de los programas públicos de mejoramiento y alrededor de 140 correspondientes a empresas privadas de semillas.

En América Latina entre 1966 y 1997. En total, los programas públicos de mejoramiento lanzaron 675 materiales durante ese período, incluidas 427 variedades y 248 híbridos. El ritmo con que los programas públicos de mejoramiento lanzaron los materiales varió con el tiempo. La tasa de lanzamientos aumentó continuamente durante los años 60 y 70 para alcanzar su valor máximo a mediados de los 80, y desde entonces se ha mantenido de forma muy constante. (López-Pereira y Filipello 1994a).

Sintetizando todo el período de 1966-1997, las variedades sobrepasaron considerablemente a los híbridos en los lanzamientos del sector público, si bien este patrón fue menos pronunciado en algunos países (Costa Rica, Venezuela) y, de hecho, se invirtió en dos casos (México y El Salvador). Sin embargo, la proporción de híbridos lanzados por los programas públicos de mejoramiento ha aumentado a un ritmo constante con el tiempo y, en el período más reciente del cual se dispone de datos, se lanzaron más híbridos que variedades en muchos países.

Los materiales adaptados a los ambientes de tierras bajas tropicales han predominado en los lanzamientos del sector público; casi dos tercios (63%) de los 673 materiales cuya adaptación ecológica se conoce corresponden a ambientes de tierras bajas tropicales. Siguen en importancia los de adaptación a regiones subtropicales/de altitud media (23%) y, a cierta distancia, los de tierras altas (9%) y de ambientes templados (4%) (López-Pereira y Morris 1994b). Existen marcadas diferencias geográ-

## Ciencias Agrícolas, Tecnología y Salud

ficas que tienen que ver con el color del grano. En México, América Central y el Caribe, la gran mayoría de los materiales lanzados por los programas públicos de mejoramiento han sido de grano blanco, en respuesta a la marcada preferencia del consumidor por el maíz de grano blanco. En cambio, los materiales de grano amarillo han predominado en América del Sur, dada su gran utilidad para alimentar a los animales.

Mientras que la información recopilada en los programas públicos de mejoramiento incluye todas las variedades e híbridos que lanzó el sector público entre 1966 y 1997, los datos aportados por las empresas privadas de semilla abarcan sólo los materiales existentes en el mercado en 1997. En general, estos materiales consistían en híbridos comerciales lanzados durante los años 90, y, por tanto, la cobertura temporal era mucho más limitada en el caso de los materiales del sector privado. La interpretación de los datos respecto a los materiales del sector privado se complica porque, la mayoría de las veces, los híbridos comerciales son introducidos de manera simultánea en varios países (sobre todo los híbridos generados por empresas multinacionales de semilla). Esto es muy diferente de lo que sucede con los materiales desarrollados por los programas públicos de mejoramiento, que se lanzan únicamente en un país, a menudo aquel en el que fueron generados.

Los datos recopilados en esta investigación, indican que los materiales producidos por el sector privado son en su mayoría híbridos, esto genero mucha expectativa por la competitividad que representaba el incremento de la producción para los países en desarrollo de Latinoamérica, especialmente los ubicados en Mesoamérica. La adaptación de estos materiales no se comparaba a la de las variedades producidas por la investigación pública, además de que la mayoría de los productores usaban variedades autóctonas; lo anterior genera que muchos de estos ejemplares no pudieran permanecer como una opción fuerte para el desarrollo de la agricultura campesina.

Además, en este estudio se presentan los datos de ventas de semillas y de producción de las mismas durante el periodo de la década del 90, de forma específica los datos indican que el aumento en el uso y venta de semillas favoreció de forma puntual a las empresas privadas, quienes tenían en su poder la generación de los híbridos que se ofertaban como la mejor solución al problema de la baja producción e inseguridad alimentaria. Desde la óptica del desarrollo rural sustentable, sabemos lo que desemboca este incremento en el uso de semillas híbridas durante ese periodo, además de que significa que las empresas privadas tuviesen en la mayoría de los casos las patentes de los germoplasmas que estaban siendo empleadas incluso en políticas públicas.

En este análisis expongo mi punto de vista particular sobre el impacto que tuvo el desarrollo del mejoramiento del maíz durante esos casi 40 años de historia, no me limitare a decir que si el impacto fue negativo o positivo, más bien que tanto cambio la forma de producir y desarrollo los cimientos para el desarrollo de la agricultura que conocemos hoy en día; si se hiciera una recopilación de datos desde la década de los noventa hasta el presente, posiblemente veríamos que la dinámica no ha cambiado mucho desde los datos presentados en el estudio, aun la investigación pública no logra enlazar bien la producción de materiales que sean difundidos de forma masiva o al menos puedan ser adquiridos por los productores con facilidad, la investigación privada continua apostando por variedades con miras en la comercialización masiva y no en la adaptación a las condiciones particulares de las diferentes zonas productivas. Y aunque este análisis habla sobre datos de maíz, sabemos que la relación aplica para la mayoría de los cultivos.

## Ciencias Agrícolas, Tecnología y Salud

### CONCLUSIONES

Los datos analizados en este ensayo muestran un patrón específico sobre el mejoramiento de maíz en Latinoamérica durante el periodo de los años 60 a los 90, datos que versaron en las características de este mejoramiento, el origen y desarrollo del mismo, así como el impacto que tuvo.

El uso de maíz mejorado se incrementó sustancialmente durante este periodo, con diferencias muy significativas entre los materiales producidos por la investigación pública y privada, además producidos para diferentes zonas donde tuvieron menor o mayor aceptación.

A pesar de que el mejoramiento se dio en mayor cantidad con la investigación pública, la producción y difusión de materiales en mayoría híbridos estuvo a cargo de los esfuerzos privados, esto muy a pesar de que estos híbridos no estaban adaptados a muchas de las regiones de producción.

Que el impacto que tuvo este periodo de mejoramiento y difusión marco la pauta para lo que se continúa haciendo, aunque esto no ha representado la mejor forma de desarrollo en especial para la región mesoamericana.

### REFERENCIAS

- CIMMYT Maize Program (1998). Maize Production Regions in Developing Countries. Mexico, D.F.: CIMMYT.
- Morris, M. L. y M. A. López Pereira (2000). Impactos del mejoramiento de maíz en América Latina, 1966-1997. México, D.F.: CIMMYT.
- López-Pereira, M.A. y M.L. Morris. 1994a. Impacts of International Maize Breeding Research in the Developing World, 1966-1990. Mexico, D.F.: CIMMYT.
- López-Pereira, M.A. y M.P. Filipello. 1994b. Maize seed industries revisited: Emerging roles of the public and private sectors. Primera parte de 1993-94 CIMMYT World Maize Facts and Trends: Maize Seed Industries Revisited: Emerging Roles of the Public and Private Sectors. Mexico, D.F.: CIMMYT.