

# La inversión en la investigación de maíz en América Latina

## Organización del sistema de investigación de maíz

Antes de analizar los impactos de la investigación fitogenética de maíz en América Latina, es conveniente examinar brevemente la organización del sistema de investigación en la región. Las VPL mejoradas e híbridos que llegan finalmente a los campos de los agricultores son productos de un sistema internacional de mejoramiento que incluye a un centro de investigación internacional con financiamiento público (el CIMMYT), numerosos programas públicos de mejoramiento que trabajan en el ámbito nacional, regional, estatal o distrital y cientos de empresas privadas de semilla, tanto nacionales como multinacionales. Dado que existe información acerca de la organización y el desempeño de este sistema internacional de investigación en otras publicaciones, no se describirá en detalle aquí (véanse López-Pereira, Clancy y Morris 1992; López-Pereira y Filipello 1994; López-Pereira y Morris 1994).

Como miembro fundador del Grupo Consultivo para la Investigación Agrícola Internacional (CGIAR por sus siglas en inglés), el CIMMYT, cuya misión es realizar investigaciones en maíz, cumple una función esencial en las actividades de mejoramiento de este cereal en América Latina. En colaboración con otras organizaciones públicas y privadas, el CIMMYT genera, evalúa y distribuye germoplasma mejorado de maíz. Contrariamente a la opinión generalizada, la meta del CIMMYT no es producir materiales

terminados, y es por ello que el Centro no libera variedades e híbridos para uso directo por parte de los agricultores. Más bien, el CIMMYT distribuye productos intermedios que los programas públicos y privados de mejoramiento pueden emplear como insumos. Estos productos por lo general son materiales mejorados con un alto potencial de rendimiento, buenas características agronómicas, resistencia a enfermedades y plagas importantes y (en el caso de las líneas endogámicas) buena capacidad combinatoria. Las actividades de mejoramiento de maíz del CIMMYT se concentran, por tanto, en las etapas iniciales del proceso continuo de la investigación.

El CIMMYT distribuye materiales (tanto materiales generados por los fitomejoradores del Centro como materiales de fuentes externas) a través de dos canales principales. El canal primario de distribución de germoplasma es el sistema de ensayos internacionales, formado por conjuntos de materiales enviados a los colaboradores locales para su evaluación en condiciones controladas de manejo; a cambio de los datos sobre su comportamiento, el CIMMYT permite a los colaboradores incorporar todo material seleccionado en los ensayos a sus propios programas de mejoramiento. El segundo canal de distribución lo constituyen los envíos de semilla desde el Centro de Recursos Fitogenéticos Wellhausen-Anderson, una unidad de almacenamiento muy moderna en la que se mantienen de manera permanente más de 10,000 accesiones de maíz.

## Políticas que afectan a las industrias nacionales de semilla de maíz

Si bien la organización básica del sistema internacional de mejoramiento de maíz en América Latina se remonta a la época en que se estableció el CIMMYT, 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 (Cuadro 6). Aun la regulación indirecta de las actividades de la industria semillera se ha relajado con la eliminación de las restricciones al comercio de la semilla y la supresión del control de los precios (Cuadro 6).

**Cuadro 6. Políticas vinculadas con la industria semillera de maíz en América Latina a fines de los años 90.**

	¿Hay producción de semilla de maíz por el sector público?	¿Están permitidas las importaciones de semilla comercial?	¿Es obligatoria la certificación de la semilla de maíz?	¿Hay controles oficiales de los precios de la semilla?
<b>América Central</b>				
Costa Rica	No	Sí	Sí	No
El Salvador	No	Sí	Sí	No
Guatemala	Sí	Sí	Sí	No
Honduras	No	Sí	Sí	No
Nicaragua	No	Sí	Sí	No
Panamá	No	Sí	Sí	No
<b>El Caribe</b>				
Cuba	Sí	No	Sí	Sí
Haití	Sí	Sí	No	No
República Dominicana	Sí	Sí	Sí	No
<b>México</b>	<b>Sí</b>	<b>Sí</b>	<b>No</b>	<b>No</b>
<b>Zona Andina</b>				
Bolivia	Sí	Sí	Sí	No
Colombia	No	Sí	Sí	No
Ecuador	Sí	Sí	Sí	No
Perú	Sí	Sí	No	No
Venezuela	No	Sí	Sí	No
<b>Cono Sur</b>				
Argentina	No	Sí	No	No
Brasil	No	No	Sí	No
Chile	-	-	-	-
Paraguay	Sí	Sí	Sí	No
Uruguay	-	-	-	-

Fuente: Encuesta sobre los impactos del maíz del CIMMYT.

El surgimiento de florecientes industrias privadas de semilla de maíz en muchos países latinoamericanos se puede atribuir a un complejo conjunto de factores técnicos, económicos e institucionales que no se examinarán en detalle en este informe.<sup>2</sup> En vista del acalorado debate que existe hoy en día sobre la función que cumplen los derechos de propiedad intelectual en el estímulo de la inversión privada en la investigación de semilla, vale la pena mencionar que sólo siete países de América Latina son signatarios de la UPOV (Unión Internacional para la Protección de Nuevas Variedades Vegetales). Esto indica que sólo algunos países en la región han establecido sistemas eficientes para la protección de variedades vegetales. (Cuadro 7).

**Cuadro 7. Regímenes de derechos de propiedad intelectual en América Latina a fines de los años 90.**

	¿Signatario de la UPOV?	¿Leyes de PVV en vigor?	¿Están permitidas las patentes para las plantas?	¿Se requiere el registro de variedades?
<b>América Central</b>				
Costa Rica	No	No	No	No
El Salvador	No	No	No	No
Guatemala	No	No	No	No
Honduras	No	No	No	No
Nicaragua	No	No	No	No
Panamá	No	No	No	No
<b>El Caribe</b>				
Cuba	No	Sí	Sí	No
Haití	No	No	No	Sí
República Dominicana	No	No	No	No
<b>México</b>	<b>Sí</b>	<b>Sí</b>	<b>No</b>	<b>Sí</b>
<b>Zona Andina</b>				
Bolivia	No	Sí	No	No
Colombia	Sí	No	No	No
Ecuador	Sí	No	No	No
Perú	No	No	No	Sí
Venezuela	No	No	No	No
<b>Cono Sur</b>				
Argentina	Sí	Sí	Sí	No
Brasil	No	Sí	No	No
Chile	Sí	-	-	-
Paraguay	Sí	Sí	No	No
Uruguay	Sí	-	-	-

Fuente: Encuesta sobre los impactos del maíz del CIMMYT.

<sup>2</sup> Véase un análisis del proceso evolutivo de crecimiento que caracteriza al desarrollo de las industrias nacionales de semilla en Morris y Smale (1997).

## Estructura actual de las industrias nacionales de semilla de maíz

En el Cuadro 8 presenta información sobre las cantidades y tipo de organizaciones que efectuaron investigaciones fitogenéticas de maíz y produjeron y/o comercializaron semilla en América Latina en 1996. Es casi seguro que los datos que aparecen en el Cuadro 8 subestiman las verdaderas dimensiones de la industria regional de semilla de maíz porque, aun cuando se hizo un esfuerzo concertado para identificar todas las organizaciones pertinentes, es probable que algunas hayan sido omitidas. Además, en ciertos casos era difícil clasificar a organizaciones individuales (por ejemplo, cuando una empresa había sido registrada como empresa nacional pero mantenía vínculos con una corporación multinacional); por esta razón, las cantidades que aparecen en cada categoría deben considerarse como una aproximación.

**Cuadro 8. Cantidad de organizaciones productoras de semilla de maíz en América Latina, 1996.**

	Empresas privadas de semilla				
	Organismos públicos de semilla	Productores nacionales	Productores multinacionales	Importadores de semilla	ONG
<b>América Central</b>	<b>8</b>	<b>31</b>	<b>12</b>	<b>25</b>	<b>73</b>
Costa Rica	3	3	1	0	7
El Salvador	1	4	0	5	10
Guatemala	1	11	6	4	22
Honduras	1	4	5	6	16
Nicaragua	1	6	0	6	13
Panamá	1	3	0	4	8
<b>El Caribe</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>6</b>	<b>15</b>
Cuba	2	0	0	1	3
Haití	2	3	0	2	7
República Dominicana	1	1	0	3	5
<b>México</b>	<b>4</b>	<b>50</b>	<b>5</b>	<b>52</b>	<b>111</b>
<b>América Central, el Caribe y México</b>	<b>17</b>	<b>85</b>	<b>17</b>	<b>83</b>	<b>202</b>
<b>Zona Andina</b>	<b>7</b>	<b>61</b>	<b>9</b>	<b>42</b>	<b>119</b>
Bolivia	2	16	1	14	33
Colombia	1	14	3	0	18
Ecuador	2	9	0	3	14
Perú	1	10	0	21	32
Venezuela	1	12	5	4	22
<b>Cono Sur</b>	<b>8</b>	<b>83</b>	<b>13</b>	<b>10</b>	<b>114</b>
Argentina	1	19	7	2	29
Brasil	6	48	5	5	64
Chile					
Paraguay	1	16	1	3	21
Uruguay					
<b>América del Sur</b>	<b>15</b>	<b>144</b>	<b>22</b>	<b>52</b>	<b>233</b>
<b>América Latina</b>	<b>32</b>	<b>229</b>	<b>39</b>	<b>135</b>	<b>432</b>

Fuente: Encuesta sobre los impactos del maíz del CIMMYT.

A pesar de estas advertencias, los datos que aparecen en el Cuadro 8 son reveladores, en especial cuando se comparan con los resultados de una encuesta anterior efectuada por el CIMMYT en 1993 (López-Pereira y Filipello 1994). 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.

En toda América Latina (sin incluir el Caribe), la función del sector público está siendo eclipsada por el sector privado, que, a juzgar por el número de empresas semilleras, continúa en rápida expansión. La cantidad de empresas multinacionales no ha variado mucho desde la encuesta de 1993, pero el número de empresas nacionales equivale ahora a más del doble de las que existían antes. Al interpretar estas cifras, es importante tener en cuenta que las actividades de las empresas individuales pueden variar. A diferencia de las empresas multinacionales, que realizan casi todas actividades de investigación, producción y distribución de semilla, muchas de las empresas nacionales no mantienen sus propios programas de investigación y se limitan a producir y vender semilla generada por los programas públicos de mejoramiento o por empresas multinacionales con las que se han asociado o aliado.

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 muchos casos, estas organizaciones participativas de semilla se establecen como parte de

proyectos integrados de desarrollo rural, en un intento de satisfacer la demanda localizada de semilla mejorada. Estas organizaciones participativas casi nunca realizan investigaciones y casi siempre se limitan a producir semilla de variedades e híbridos generados por el sector público.

## Inversión en investigación fitogenética de maíz

En los Cuadros 9 y 10 se presenta información sobre la cantidad y la distribución de los científicos dedicados a la investigación fitogenética de maíz en 1996. Resultan evidentes las marcadas diferencias regionales en cuanto a las cantidades relativas de

fitomejoradores de maíz empleados en los sectores público y privado.<sup>3</sup> En México, América Central y el Caribe, el número de fitomejoradores del sector público superó al de sus colegas del sector privado, lo que indica que la investigación fitogenética de maíz siguió concentrada en el sector público. No obstante, la situación fue muy diferente en América del Sur, ya que tanto en la Zona Andina como en el Cono Sur el número de fitomejoradores de maíz del sector privado sobrepasó al del sector público. Estos resultados concuerdan con la idea de que los flujos de la inversión privada han sido atraídos hacia mercados de semilla más comerciales.

**Cuadro 9. Indicadores de la investigación de maíz en el sector público en América Latina, 1996.**

	Organismos públicos dedicados al mejoramiento de maíz	Científicos del sector público dedicados al mejoramiento de maíz	Científicos del sector público por cada millón de ha sembradas con maíz	Científicos del sector público por cada millón de t de maíz producidas
<b>América Central</b>	<b>7</b>	<b>22.5</b>	<b>13.7</b>	<b>7.8</b>
Costa Rica	1	3.0	225.5	119.9
El Salvador	1	2.0	6.8	3.2
Guatemala	1	7.0	12.2	6.2
Honduras	2	5.0	12.3	7.6
Nicaragua	1	3.0	10.7	9.0
Panamá	1	2.5	34.2	22.8
<b>El Caribe</b>	<b>3</b>	<b>6.0</b>	<b>16.1</b>	<b>18.1</b>
Cuba	1	2.0	27.0	23.5
Haití	1	2.0	7.8	9.8
República Dominicana	1	2.0	46.9	46.7
<b>México</b>	<b>11</b>	<b>130.6</b>	<b>16.8</b>	<b>7.3</b>
<b>América Central, el Caribe y México</b>	<b>21</b>	<b>159.1</b>	<b>16.2</b>	<b>7.6</b>
<b>Zona Andina</b>	<b>10</b>	<b>47.25</b>	<b>20.2</b>	<b>11.4</b>
Bolivia	5	6.0	20.9	9.8
Colombia	1	4.0	6.1	3.8
Ecuador	1	6.25	11.0	10.5
Perú	2	16.0	39.9	19.7
Venezuela	1	15.0	34.9	14.3
<b>Cono Sur</b>	<b>8</b>	<b>84.1</b>	<b>5.2</b>	<b>1.9</b>
Argentina	1	25.0	9.6	2.4
Brasil	6	54.6	4.1	1.7
Chile	-	-	-	-
Paraguay	1	4.5	13.9	6.9
Uruguay	-	-	-	-
<b>América del Sur</b>	<b>18</b>	<b>131.3</b>	<b>7.0</b>	<b>2.8</b>
<b>América Latina</b>	<b>39</b>	<b>290.4</b>	<b>10.2</b>	<b>4.3</b>

Fuente: Encuesta sobre los impactos del maíz del CIMMYT.

**Cuadro 10. Indicadores de la investigación de maíz en el sector privado en América Latina, 1996.**

	Organismos privados dedicados al mejoramiento de maíz	Científicos del sector privado dedicados al mejoramiento de maíz	Científicos del sector privado por cada millón de ha sembradas con maíz	Científicos del sector privado por cada millón de t de maíz producidas
<b>América Central</b>	<b>9</b>	<b>9.3</b>	<b>5.6</b>	<b>3.2</b>
Costa Rica	1	0.6	45.1	24.0
El Salvador	1	0.3	0.9	0.4
Guatemala	3	7.5	13.04	6.6
Honduras	3	0.7	1.72	1.1
Nicaragua	0	0.0	0.0	0.0
Panamá	1	0.2	2.9	1.9
<b>El Caribe</b>	<b>1</b>	<b>3.5</b>	<b>9.4</b>	<b>10.6</b>
Cuba	0	0.0	0.0	0.0
Haití	1	3.5	13.6	17.2
República Dominicana	0	0.0	0.0	0.0
<b>México</b>	<b>24</b>	<b>43.0</b>	<b>5.5</b>	<b>2.4</b>
<b>América Central, el Caribe y México</b>	<b>34</b>	<b>55.7</b>	<b>5.7</b>	<b>2.7</b>
<b>Zona Andina</b>	<b>23</b>	<b>51.9</b>	<b>22.2</b>	<b>12.6</b>
Bolivia	5	5.3	18.5	8.6
Colombia	7	17.5	26.8	16.6
Ecuador	2	2.6	4.6	4.4
Perú	2	6.9	17.1	8.5
Venezuela	7	19.7	45.7	18.7
<b>Cono Sur</b>	<b>35</b>	<b>101.9</b>	<b>6.3</b>	<b>2.4</b>
Argentina	16	35.5	13.7	3.4
Brasil	19	66.4	5.0	2.1
Chile	-	-	-	-
Paraguay	0	0.0	0.0	0.0
Uruguay	-	-	-	-
<b>América del Sur</b>	<b>58</b>	<b>153.8</b>	<b>8.3</b>	<b>3.3</b>
<b>América Latina</b>	<b>92</b>	<b>209.5</b>	<b>7.4</b>	<b>3.1</b>

Fuente: Encuesta sobre los impactos del maíz del CIMMYT.

<sup>3</sup> La categoría que aquí llamamos *fitomejoradores de maíz* incluye no sólo a los fitogenetistas, sino también a otros científicos que colaboran en el mejoramiento de germoplasma, como fisiólogos, patólogos y entomólogos.

La simple comparación de las cantidades de fitomejoradores de maíz empleados en los sectores público y privado puede proporcionar una medida engañosa de las dimensiones relativas de la inversión si el costo de patrocinar a un fitomejorador difiere considerablemente entre los dos sectores. El Cuadro 11 muestra el costo estimado de financiar un fitomejorador principal de maíz en 1996. Los datos se han desglosado en dos componentes: (1) el sueldo y las prestaciones y (2) el presupuesto de operación. Las personas que respondieron a la encuesta (en particular las que trabajaban en los organismos públicos) con frecuencia tuvieron dificultad para estimar todos los gastos generales asociados con el sostenimiento del personal de investigación en el sector público; esas cifras, por tanto, deben ser consideradas de manera conservadora. Además, tal vez no sean directamente comparables con otras series publicadas sobre los costos de la investigación. Sin embargo, a pesar de estas limitaciones, los datos del Cuadro 11 indican que en cada región el costo de patrocinar a un fitomejorador principal de maíz era considerablemente más alto en el sector privado que en el público. Si bien las estimaciones de los salarios y prestaciones de los fitomejoradores del sector público tal vez no incluyeron algunos gastos administrativos, no hay razones para pensar que los presupuestos de operación se estimaron de manera diferente en las dos categorías. En consecuencia, los datos indican que los científicos del sector público disponen de recursos muy limitados para el financiamiento, en comparación con sus colegas del sector privado.

**Cuadro 11. Costos de patrocinar a un investigador principal de maíz en América Latina, 1996 (en dólares estadounidenses).**

	Sector público		Sector privado	
	Sueldo y prestaciones	Presupuesto de operación	Sueldo y prestaciones	Presupuesto de operación
<b>América Central</b>	<b>12,250</b>	<b>8,341</b>	<b>25,173</b>	<b>19,233</b>
Costa Rica	16,800	16,800	100,000	66,667
El Salvador	10,360	4,455	11,422	13,706
Guatemala	7,924	4,132	15,951	10,781
Honduras	12,000	11,656	21,220	20,804
Nicaragua	7,222	8,000	-	-
Panamá	19,200	5,000	16,800	4,853
<b>El Caribe</b>	<b>7,899</b>	<b>5,550</b>	<b>13,000</b>	<b>8,750</b>
Cuba	4,071	4,071	-	-
Haití	8,300	7,500	13,000	8,750
República Dominicana	11,325	5,082	-	-
<b>México</b>	<b>16,081</b>	<b>11,867</b>	<b>37,125</b>	<b>42,652</b>
<b>América Central, el Caribe y México</b>	<b>11,328</b>	<b>7,856</b>	<b>30,706</b>	<b>33,030</b>
<b>Zona Andina</b>	<b>15,411</b>	<b>17,957</b>	<b>25,989</b>	<b>22,990</b>
Bolivia	13,500	30,000	40,400	38,000
Colombia	21,945	21,945	30,886	25,374
Ecuador	12,541	7,838	16,723	12,090
Perú	11,100	20,000	14,833	12,750
Venezuela	19,971	10,000	24,700	23,257
<b>Cono Sur</b>	<b>27,057</b>	<b>25,000</b>	<b>75,236</b>	<b>101,479</b>
Argentina	35,500	40,000	67,923	99,769
Brasil	36,000	20,000	83,159	103,331
Chile	-	-	-	-
Paraguay	9,670	15,000	-	-
Uruguay	-	-	-	-
<b>América del Sur</b>	<b>19,978</b>	<b>20,598</b>	<b>48,374</b>	<b>58,667</b>
<b>América Latina</b>	<b>15,084</b>	<b>13,520</b>	<b>42,414</b>	<b>49,343</b>

Fuente: Encuesta sobre los impactos del maíz del CIMMYT