

# *Desarrollo de la Investigación en Sorgo de Costa Rica*

Ana Lorena Guevara <sup>1</sup>

*Summary: Hybrid sorghums, which are grown extensively in Costa Rica, sustain a national yield above 2.3 t/ha. Although cultivation rose to 30,000 hectares in 1985, it has fallen considerably since imports like hybrid seed have been reduced. Three geographical regions are ideal for sorghum cultivation and early maturing hybrids permit three crops per year in the Chorotegea region. The National Sorghum Program is responsible for evaluating hybrid performance before import permits are issued. Sorghum research is discussed and the introduction and selection of drought tolerant cultivars and food-type sorghums which offer broad utilization are given priority. The use of high plant populations on 18 and 36 cm rows is under investigation.*

## INTRODUCCION

En Costa Rica el sorgo ha sido considerado entre los principales granos básicos, después el arroz, el frijol y el maíz. La extensión sembrada y la producción han mostrado un incremento relativamente importante a través de los últimos años (Cuadro 1). Sin embargo, por problemas de comercialización y de alto costo de semilla importado, las políticas agrarias establecidas después de la cosecha de 1985 han promovido la reducción del área de siembra. A tal punto que de no definirse nuevas alternativas de uso de este grano, la actividad podría llegar a desaparecer. Es importante anotar, que hasta el período antes señalado, la comercialización total de la producción de sorgo en el país, estaba en manos del Consejo Nacional de Producción, institución que por las políticas gubernamentales actuales, referidas a la "Agricultura de Cambio", eliminó esta actividad de sus funciones.

Todo el sorgo que se produce en el país, se establece con semilla híbrida importada, por lo que la misma es de alto costo y

---

<sup>1</sup> Ing. Agr., Asistente, Dirección Ejecutiva y Coordinadora del Programa de Sorgo, Oficina Nacional de Semillas, Apdo. Postal 10309, San José, Costa Rica.

Cuadro 1. Comparativo de área, rendimiento y producción para los períodos agrícolas comprendidos de 1982 a 1987.

Período Agrícola†	Área (ha)	Rendimiento (t/ha)	Producción (t)
1982-1983	15,847	1.75	27,746
1983-1984	19,808	1.97	39,126
1984-1985	22,590	1.65	37,211
1985-1986	30,086	2.37	71,428
1986-1987	15,990	2.32	37,155
1987-1988‡	6,000	--	12,000

† El período agrícola es de mayo a abril y consiste tres épocas de cultivo.

‡ Estimación al 15 de octubre de 1987.

Fuente: Departamento de Estudios Económicos, División de Fomento, Consejo Nacional de Producción, San José, Costa Rica.

representa para el país una fuga importante de divisas. El volumen y el valor de las importaciones realizadas en los últimos tres años, se presentan en el Cuadro 2.

El sorgo se utiliza en Costa Rica únicamente como materia prima para la elaboración de concentrados de consumo animal. No obstante, a raíz de la problemática del cultivo antes expuesta, se ha pensado producir sorgo para la extracción de alcohol o bien sorgos blancos con grano de alta calidad, para ser utilizado en mezclas de trigo, al menos en proporciones reducidas, pues las importaciones de trigo alcanzan más de los 17 millones de dólares al año.

En Costa Rica, no sólo se cuenta con la tecnología adecuada para lograr una eficiente producción de sorgo, sino además con regiones que poseen condiciones ecológicas óptimas para el desarrollo del mismo (Fig. 1). La principal zona sorguera del país constituye la región Chorotega. Por las características

Cuadro 2. Volumen y valor en US dólares de las importaciones de semilla híbrida de sorgo correspondiente al período 1984 a 1986.

Híbrido	1984		1985		1986	
	(t)	(\$)	(t)	(\$)	(t)	(\$)
Savanna-5	130.0	167,739	174.2	279,930	192.8	287,725
Br-90	41.4	53,800	30.6	39,825	--	--
Br-43	39.2	57,783	--	--	19.1	27,268
DK-64	63.8	94,973	52.2	80,640	38.1	56,161
Topaz	45.4	60,300	68.0	99,600	45.4	57,204
P-8244	75.9	117,250	--	--	--	--
P-8416A	14.7	22,750	--	--	--	--
Oro Xtra	19.5	24,500	59.0	78,680	22.0	28,421
G-522 Dr	59.1	67,037	77.2	95,960	--	--
B-815	--	--	63.5	110,208	16.8	26,462
Litoral-4	--	--	--	--	39.9	51,478
Total	489.0	666,132	524.7	784,843	374.1	534,519

Fuente: Ministerio de Agricultura y Ganadería, Oficina Nacional de Semillas, San José, Costa Rica.

agroclimáticas, en esta zona se pueden obtener tres cosechas al año. La primera es conocida como inverniz (mayo a agosto), la segunda es veranera (setiembre a diciembre) y la tercera es bajo riego durante la época seca (enero a abril). Otras zonas de producción de menor importancia son el Pacífico Sur y el Atlántico, pero éstas presentan condiciones de alta precipitación y sólo es posible obtener una cosecha (inverniz). Con un

programa de siembra bien organizado, a través de todo el año, es posible satisfacer los requerimientos del grano en el país.

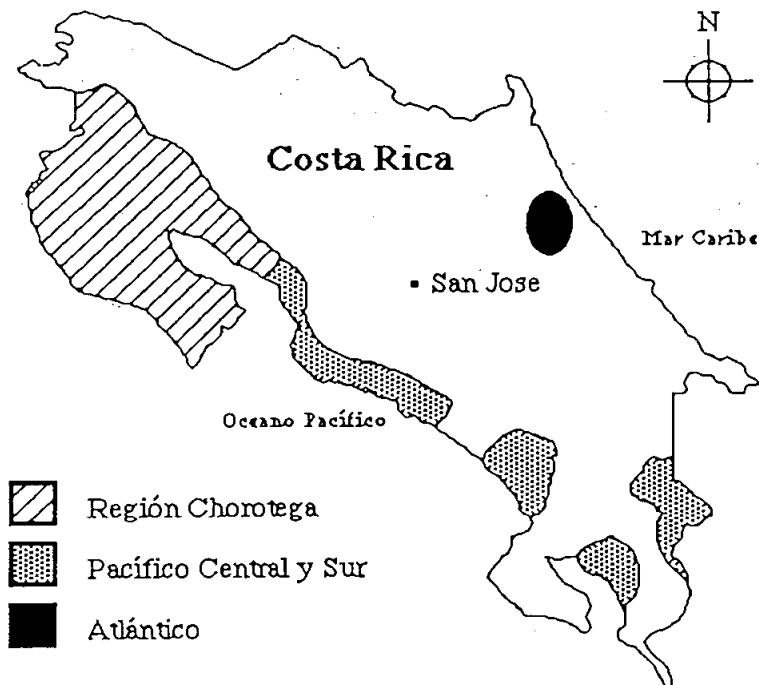


Figura 1. Principales zonas sorgueras de Costa Rica.

## PROGRAMA DE INVESTIGACION

La investigación que se desarrolla en el país sobre el cultivo del sorgo es realizada por la Subdirección de Investigaciones del Ministerio de Agricultura y Ganadería. Existe dentro del Departamento de Agronomía de esa subdirección, una sección encargada de elaborar y ejecutar proyectos de investigación en los campos de mejoramiento genético y prácticas agronómicas. Los estudios fitopatológicos, entomológicos y nutricionales son conducidos por los Departamentos de Fitopatología, Entomología y Suelos, respectivamente y en coordinación con la Sección de Sorgo del Departamento de Agronomía. Lo referente a control de malezas es llevado a cabo por la Sección de Malezas de ese

mismo departamento. En todos los casos, la información es fluida y se complementa satisfactoriamente.

### Estudios en Mejoramiento Genético

#### Aprobación de Nuevos Materiales

Estas pruebas se realizan todos los años para cada una de las épocas de siembra del cultivo, con el propósito de evaluar y seleccionar híbridos y variedades que muestren alto potencial de rendimiento y características agronómicas deseables. En la mayoría de los casos, se someten a evaluación los híbridos ya autorizados para la siembra comercial y otros que las casas importadoras desean introducir al mercado por ser considerados como promisorios para el país.

En Costa Rica, el artículo 57 de la Ley de Semillas 6289 establece que cada variedad producida o introducida en el país, sea evaluada durante dos ciclos agrícolas como requisito mínimo para su inscripción. Los ensayos de comprobación se realizan en diferentes sitios en la Región Chorotega (principal sorguera del país) y en otras regiones que constituyen parámetros importantes en la evaluación y selección de un determinado material. Los híbridos de prueba que muestren un comportamiento superior, son sometidos a aprobación por parte del Comité Calificador de Variedades. Si un híbrido es aceptado, se permite la importación del material para uso comercial. En caso de que se trate de una variedad generada en el país, se autoriza la multiplicación de la misma, para obtener las categorías de semilla que establece el Programa de Certificación. Los materiales que actualmente están autorizados para la siembra comercial en Costa Rica se presentan en el Cuadro 3.

#### Ensayo del PCCMCA

El ensayo de híbridos comerciales del Programa Cooperativo Centroamericano para el Mejoramiento de Cultivos Alimenticios, se establece todos los años en la Estación Experimental Enrique Jiménez Núñez. La estación está situada en la Provincia de Guanacaste (Región de Chorotega), y se siembra durante la veranera. Los resultados de éste han mostrado materiales promisorios para el país y en la mayoría de los casos se ha incluido esta información en las pruebas oficiales.

Cuadro 3. Híbridos autorizados para la siembra comercial de sorgo en Costa Rica, 1986.

Híbrido	Híbrido
Northrup King	Paymaster
Savanna-5†	Br-90†
NK-180	Litoral-4†
NK-816†	Litoral-5†
Pionner	Asgrow
B-815†	TOPAZ
P-8225	
P-8244	Funk
P-8416A	G-522 Dr
R. C. Young	Dekalb Pfizer
Oro Xtra	DK-64
	Br-48†

†Siembra de invermiz.

Fuente: Ministerio de Agricultura y Ganadería, Oficina Nacional de Semillas, San José, Costa Rica.

### Ensayos de CLAIS

Los ensayos de CLAIS constituyen el principal aporte de ICRISAT al país. Una vez que estos materiales han sido evaluados y seleccionados, ellos pueden ser reproducidos y llegar a constituir en el corto y mediano plazo, un programa de reproducción de semilla de sorgo. La producción de semilla local que vendría a subsanar los altos costos de producción, al menos en lo que al rubro semillas se refiere.

Como resultado de selecciones realizadas en los ensayos de variedades de CLAIS, se tienen en producción de semilla de fundación dos variedades promisorias, M-90362 y M-90812, las cuales en pruebas realizadas en época veranera del año 1986, alcanzaron rendimientos de 4.35 y 4.90 TM respectivamente.

Con la semilla de fundación se establecerá parcelas de validación en fincas de agricultores para observar su comportamiento a nivel semi-comercial y para determinar su aceptación por los productores.

Cabe señalar que estas variedades, son consideradas como sustitutos altamente competitivos con los híbridos importados que actualmente se siembran en el país en veranera. Ya que además de tener buenos rendimientos, estas variedades poseen grano de alta calidad y sin taninos. Por lo cual, el grano puede ser utilizado en la elaboración de concentrados o podría mezclarse en proporciones adecuadas con trigo, para reducir su importación y una fuga importante de divisas. La liberación de una o las dos variedades a partir del próximo año dependerá de los resultados de las parcelas de validación y de los cambios que se susciten en las políticas agrarias.

En lo que se refiere a los híbridos de CLAIS, los resultados han mostrado algunos bastante promisorios, por lo que se pretende continuar con las evaluaciones y solicitar las líneas que permitirán la reproducción de los mismos.

#### Variedades Tolerantes a Sequía (MASVYT)

Este ensayo al igual que las de híbridos y variedades de CLAIS, ofrece al Programa de Sorgo una fuente más de materiales promisorios a tolerancia a la sequía. Este germoplasma es importante porque se han presentado en los últimos años en la Región Chorotega, marcadas variaciones en el clima que han producido períodos secos en la época normal de lluvia. Estas irregularidades han ocasionado pérdidas significantes en la producción de cultivos como arroz, soya y sorgo.

#### Vivero de Observación de ICRISAT

Este vivero se estableció en la veranera de 1987. El vivero está constituido por materiales seleccionados por el profesional a cargo del Programa de Sorgo en Costa Rica durante su entrenamiento de tres meses por ICRISAT en México. Estos materiales constituyen una introducción de mayor variabilidad genética para el mejoramiento genético.

## Estudios de Agronomía

La investigación sobre prácticas agronómicas se ha dirigido fundamentalmente a dar solución a algunos problemas de manejo que inciden directa o indirectamente sobre el rendimiento.

### Densidades de Siembra

Uno de los principales factores que contribuyen a los bajos rendimientos de sorgo en Costa Rica son las poblaciones que siembran. En algunos casos las poblaciones alcanzan 800,000 plantas por hectárea. Consecuentemente, las plantas producen panojas muy pequeñas con granos de poco peso. Es necesario establecer pruebas que muestren experimentalmente a los agricultores, el rango de densidades óptimas para lograr los mejores rendimientos y conservación de semilla.

Otro aspecto que requiere estudio es la distancia entre surco. En Costa Rica las distancias de siembra que se utilizan son 36 cm en inverniz y 18 cm en veranera. Estas distancias no son las que comúnmente se usan en otros países. Consecuentemente, los resultados obtenidos de investigaciones realizadas en estos campos no pueden ser extrapoladas al país, por lo que se hace indispensable la investigación tanto en densidad como en distancias de siembra.

### Evaluaciones de Rebrotos

Existe poca investigación en lo que se refiere al sorgo de rebrote o "soca", como se le conoce comúnmente. Por lo cual, las recomendaciones que se pueden dar a los agricultores que realizan esta práctica son casi nulas. Los rendimientos de la soca se han observado muy bajos, encontrándose por debajo del 50% hasta 30% respecto a la primera cosecha. Por estas razones, se han venido realizando investigaciones sobre la altura del corte, implementos para el corte y el momento de aplicación del fertilizante nitrogenado.

### Epocas de Siembra

La siembra de veranera en la Región Chorotega contribuye en gran medida al bajo rendimiento promedio de sorgo en el país. Una de las causas de ésto, es la siembra del cultivo tardío. Esto

provoca que el sorgo tenga deficiencias de agua en los estados de floración y masa suave. A raíz de ésto y con base en las curvas de precipitación de diez años atrás en la región, se inició a partir de 1987, una evaluación de épocas de siembra con el propósito de dar a los agricultores en 3 a 5 años una recomendación que le permita obtener los mejores resultados.

### Otras Actividades

Los estudios de entomología, fitopatología, control de malezas y nutrición mineral son realizados por departamentos o programas especializados en ellos, pero en forma coordinada con el Programa de Sorgo. En entomología, se han ejecutado diferentes proyectos para determinar los niveles económicos para el control de las plagas más importantes, así como de las dosis y los productos más efectivos para lograrlo. También, se han realizado pruebas para determinar la toxicidad de diferentes productos sobre materiales de uso comercial o experimental. En fitopatología, se hacen evaluaciones regulares de la tolerancia o susceptibilidad a las principales enfermedades en todos los materiales que se introducen e incluyen en las pruebas oficiales de rendimiento. Estas evaluaciones son uno de los parámetros más importantes para la selección o eliminación de un material.