



PROYECTO

MANEJO DE LA VARIEDAD DE MAIZ SIKUANI V-110
EN LOS SISTEMAS DE PRODUCCION CON SUELOS ACIDOS
Y BIEN DRENADOS DE LOS LLANOS ORIENTALES

Luis Guillermo Torres Arias

515.

C.I. La Libertad, Villavicencio, 1999

**CORPORACION COLOMBIANA DE INVESTIGACION AGROPECUARIA
"CORPOICA" REGIONAL 8**

1. TITULO DEL PROYECTO

MANEJO DE LA VARIEDAD DE MAÍZ SIKUANI ICA V-110 EN LOS SISTEMAS DE PRODUCCION CON SUELOS ACIDOS Y BIEN DRENADOS DE LOS LLANOS ORIENTALES.

2. AUTOR

Luis Guillermo Torres Arias

3. JUSTIFICACION

En Colombia uno de los cereales más importantes para la alimentación humana y animal ha sido por tradición el maíz. En los Llanos Orientales su producción tiene como principal limitante la acidez del suelo, condición que se hace crítica a medida que aumenta la saturación de aluminio.

Las variedades utilizadas por los agricultores son las regionales (Guacavía, Clavito, Diente de caballo) y mejoradas, principalmente híbridos de diferentes casas comerciales que no han sido recomendadas para suelos ácidos.

Estudios sobre el futuro de la Orinoquia colombiana, indican que el total de tierras con alto potencial agropecuario es de 4.691.000 hectáreas que representan el 18% del área total y mucho más que el área cultivada en todo el país. De esta gran extensión, el 76% son terrazas altas, medias o bajas con buen drenaje, baja fertilidad y exceso de aluminio (3).

Es hacia este tipo de suelos donde van dirigidos los resultados de esta investigación, puesto que la siembra de maíz en esta región se haría más extensa si los agricultores que no poseen tierras muy fértiles y su análisis de suelo indica que el aluminio está entre 45 y 55% de concentración se deciden a sembrar con manejo adecuado, variedades o híbridos tolerantes a estas condiciones.

Las investigaciones realizadas por el ICA-CORPOICA-CIMMYT respecto a maíces tolerantes a la acidez culminaron con el lanzamiento de la variedad Sikuaní ICA V-110, la cual es una alternativa para los productores que posean suelos pobres y con altas concentraciones de aluminio (4).

Este tipo de tecnología busca la reducción en los costos de producción por el no uso de correctivos al suelo al reemplazar químicos por genes, contribuyendo con la sostenibilidad del ecosistema. Por tal motivo, CORPOICA planteó a PRONATTA entrar a validar la variedad Sikvani ICA V-110 comparándola con una variedad regional y un híbrido comercial, en algunos municipios del Piedemonte Llanero, y dar a conocer los resultados a los productores, gremios, asistentes técnicos y UMATA de la zona en mención.

4. OBJETIVOS

General:

- ✓ Aumentar la producción de los cultivos de subsistencia en los sistemas de producción de los pequeños productores y divulgar recomendaciones tecnológicas para la utilización eficiente y racional de los diferentes insumos y prácticas de cultivo, buscando reducción de los costos de producción e incrementando la rentabilidad.

Específicos:

- ✓ Establecer parcelas demostrativas como mínimo una por municipio, en Granada, Castilla La Nueva, Cumaral y Yopal, en forma conjunta con los CRECED y UMATA.
- ✓ Capacitar a usuarios intermediarios sobre el manejo de la variedad de maíz Sikvani ICA V-110 en los departamentos del Meta, Casanare y Arauca.
- ✓ Producir semilla de la variedad Sikvani ICA V-110.

5. MATERIALES Y METODOS

Se tuvo en cuenta la caracterización de los productores de maíz, realizada por CORPOICA, en los municipios de Granada, Cumaral y Yopal, como también la información suministrada por la UMATA de Castilla la Nueva, con el objeto de definir el tipo de suelo para el establecimiento del ensayo, como también modificar la concepción inicial de los tratamientos a involucrar en los ensayos. Así fue como se decidió que el híbrido AG-612 debía hacer parte del trabajo para en esta forma poder comparar la variedad de Sikvani con uno de los mejores genotipos que utilizan los agricultores en las zonas maiceras.

Durante el primer semestre de los años 1996 y 1997 en las localidades de Castilla La Nueva, Cumaral, Granada y Yopal, en suelos ácidos cuya saturación de Aluminio fluctuó entre 45 y 55% de acuerdo a los resultados de los análisis de

suelos, se sembraron tres materiales de maíz de distinto origen genético; Sikuaní ICA V-110, el híbrido AG-612 de origen brasileño y la variedad regional "Clavito", amarillo, bajo dos sistemas de manejo agronómico: tecnificado y tradicional. Se utilizó el diseño estadístico de parcelas divididas con dos repeticiones, donde la parcela principal fue el tipo de manejo, en un área de 900 m² y la subparcela el genotipo de maíz con 300 m².

El manejo tecnificado con las recomendaciones de CORPOICA-CIMMYT, utilizó 50.000 plantas/ha, una fertilización de 100 Kg./ha de N, como urea; 60 kg./ha de P₂O₅, como Superfosfato Triple y 60 Kg./ha de K₂O, como Cloruro de Potasio, se adicionaron además 15 Kg/ha de Borozinco. El control de malezas fue preemergente con 2.8 lts/ha de Atrazina.

En el sistema tradicional se manejó una población baja de plantas con 37.500 plantas/ha y la fertilización, con los tres elementos, se redujo a la mitad de acuerdo con la información de los agricultores acerca del abonamiento usado en sus cultivos de la zona. El control de malezas se hizo posemurgente con Paraquat, 3 lts/ha.

En todos los tratamientos se evaluó los días a floración, la altura de planta y de mazorca en centímetros, como también el rendimiento de grano en Kg./ha.

Para multiplicar la semilla de la nueva variedad, se sembró una hectárea en cada cosecha en suelos de vega en fincas de agricultores, con la supervisión del ICA.

6. ACTIVIDADES REALIZADAS

Durante el desarrollo del cultivo y en 5 giras demostrativas se cumplió con el objetivo general de capacitar a 20 usuarios intermediarios, técnicos de las UMATA de los distintos municipios en los departamentos del Meta y Casanare. Se probó además como la variedad de maíz Sikuaní ICA V-110 logra alcanzar un rendimiento de más de 8 ton/ha de grano en condiciones de suelos ácidos con saturaciones de Aluminio que fluctúan entre 45 y 55%, mediante lo cual mejora substancialmente la producción de su cultivo de maíz, ya que puede producir aproximadamente el 70% más de grano que cuando utiliza la variedad regional "Clavito".

Fue muy importante lograr la producción de 3.2 toneladas de semilla básica de la variedad Sikuaní ICA V-110, la cual fue adquirida por cerca de 70 agricultores que estarían sembrando en el momento cerca de 170 hectáreas fundamentalmente en áreas de economía campesina que producirían unas 510 toneladas de grano y con la utilización de solo un 10% para semilla se cubriría un área de 2.500 has en la próxima cosecha.

Los productores de las fincas donde se realizaron los ensayos participaron en mayor o menor grado en la toma de decisiones de la parte técnica en lo referente a la tecnología local de producción que se implementó en los tratamientos de manejo tradicional del cultivo y realización directamente las labores en las parcelas mencionadas, participando en algunos casos, la familia del productor.

Dado que el agricultor pudo darse cuenta del desarrollo del cultivo a partir de la siembra del mismo, se marcaron las parcelas que correspondían al manejo con tecnología local, explicándole el motivo del establecimiento de una menor población de plantas, menores dosis de abono, la semilla utilizada y el control de malezas, lo cual correspondió a la información de agricultores de la zona. Se recomendó al usuario que realizará en esas parcelas las labores de manejo tradicional y en ciertos casos principalmente en el control de malezas hubo una mejor participación mejorando inclusive la práctica que se acompañó por sugerencia de ellos de un aporque de las plantas.

7. PRODUCTOS OBTENIDOS

Como producto alcanzado mediante este proyecto se tiene la utilización del híbrido comercial AG-612 por parte de agricultores medianos y grandes que posean mejores facilidades económicas y suelos ácidos de menor fertilidad.

Para los agricultores de menores recursos que no puedan estar cambiando semilla cosecha tras cosecha, pueden contar con la variedad mejorada de maíz para suelos ácidos, Sikuaní ICA V-110.

También se demostró que la variedad regional tiene excelentes aptitudes como forraje y que con buen manejo tecnificado puede llegar a producir buenos rendimientos de grano.

Esta información puede ser incorporada a un sistema de información de tecnología mediante el artículo titulado "El maíz para suelos ácidos, su importancia, comportamiento y producción en los Llanos Orientales"

8. RESULTADOS

Los resultados obtenidos en las cuatro localidades durante el primer semestre de los años 1996 y 1997, para las características agronómicas en estudio y el rendimiento de grano de los tres genotipos de maíz bajo los dos sistemas de manejo, se presentan a continuación.

La caracterización de los agricultores en los municipios, objeto de este estudio indicó que el maíz por ser un cultivo de economía campesina, se utiliza tanto para consumo humano y alimentación animal, como para generar ingresos.

Los productores lo siembran como monocultivo o intercalado o en asocio con otras especies en las distintas clases de suelo que se identificaron en estas localidades, sin tener en cuenta análisis previo de suelos, ni que estos sean los más aptos para este cultivo y en muchas ocasiones con saturaciones de Aluminio que superan el 45%, los cuales corresponden a vegones y terrazas.

8.1 Días a floración

En la Figura 1 se observa que en las cuatro localidades la variedad Sikuni ICA V-110, con cualquier tipo de manejo, demostró ser más precoz que el híbrido y la variedad regional. En promedio con 55 días a floración, 7 y 13 días antes que el híbrido y la variedad regional, respectivamente, estas diferencias fueron altamente significativas. El manejo agronómico no tuvo ninguna influencia en los días a floración, excepto en la localidad de Yopal, donde, con el manejo tecnificado, los genotipos florecieron más rápido.

Debido a esta característica, la variedad Sikuni ICA V-110 está expuesta a las plagas por menos tiempo que los otros materiales y en caso de una eventual sequía, al poder cosecharse más rápido no sufriría las deficiencias de humedad que afectan el llenado de grano; adicionalmente facilita la rotación de cultivos.

El híbrido comercial AG-612 presentó una floración intermedia entre 60 y 63 días, como es característico en este tipo de genotipos mejorados y fue más precoz que la variedad regional.

La variedad regional fue la más tardía con una floración entre 66 y 69 días con lo cual se alarga considerablemente su período vegetativo y no permite realizar una rotación eficaz con los cultivos de segundo semestre.

8.2 Altura de Planta

Las diferencias en altura de planta entre los tres genotipos evaluados fueron altamente significativas.

La variedad de maíz Sikuni ICA V-110 obtuvo la altura de planta más baja de los tres maíces evaluados, con 216 cm en promedio para las cuatro localidades. Sin embargo, no presentó diferencias significativas con el híbrido comercial que alcanzó 227 cm de altura.

El manejo agronómico afectó en forma altamente significativa el comportamiento de esta característica en el híbrido y la variedad regional, más no en Sikvani ICA V-110, cuya altura permaneció invariable, ya sea con manejo tradicional o tecnificado, tal como se observa en la Figura 2.

La Tabla 1 muestra el análisis combinado para esta característica y se observa que las diferencias en altura de planta fueron altamente significativas entre tratamientos.

Se observa además que los genotipos respondieron en igual forma en las distintas localidades, respecto a su altura de planta.

Con cualquiera de los dos manejos, la variedad regional aventajó de manera altamente significativa a Sikvani ICA V-110 en un promedio de 51 cm, lo cual indica la posibilidad de que haya sido sometida a una presión de selección en búsqueda de su uso alternativo como forraje. Estudios similares en el Casanare (2), muestran que la gran cantidad de biomasa producida por los maíces regionales pueden aprovecharse para la producción de ensilaje.

El hecho más importante radica en que Sikvani ICA V-110 continuó reflejando su característica de porte bajo de planta, que la favorece notoriamente contra el volcamiento frente a los genotipos regionales (5).

8.3 Altura de Mazorca

Esta importante característica se muestra en la Figura 3. Para las cuatro localidades las mazorcas de la variedad Sikvani ICA V-110 se pueden cosechar entre los 87 y 103 cm de altura en promedio, sin que el sistema de manejo afecte significativamente esta medida.

La baja altura de la mazorca es una de las ventajas de la variedad para suelos ácidos ya que si su cosecha es manual, se puede lograr sin mayor esfuerzo y eventualmente, por su uniformidad, se presta para utilizarla en cosechas mecánicas.

Con manejo tecnificado se obtuvo una altura de mazorca de 129 cm, 19 cm más alta que con manejo tradicional.

En todas las localidades y con cualquier tipo de manejo la altura de las mazorcas de la variedad regional superó de manera altamente significativa a las de Sikvani ICA V-110 y a las del híbrido AG-612. Las plantas de Sikvani ICA V-110 y del híbrido produjeron sus mazorcas 57 cm y 44 cm más bajas, respectivamente que

las de la variedad regional en la cual la cosecha manual o mecánica se hace muy dispendiosa.

8.4 Análisis del rendimiento promedio de grano en las cuatro localidades

En la Figura 4 se observa el rendimiento promedio combinado de las cuatro localidades en estudio, donde el híbrido comercial sin tener en cuenta el manejo no presenta diferencias significativas con la variedad Sikuaní ICA V-110, a pesar de superarla en 717 Kg./ha de grano.

Independientemente del tipo de manejo, Sikuaní ICA V-110 produjo 620 Kg./ha más de grano que el Clavito; sin embargo, esta diferencia no fue significativa, lo cual denota la buena capacidad de adaptación del material regional a este tipo de suelos.

Los resultados indican también que si el maíz se maneja de manera tecnificada se pueden obtener 1.036 Kg./ha de grano más, que con el manejo tradicional, diferencia que fue altamente significativa (Tabla 5).

Sikuaní ICA V-110 tecnificado produjo 1.500 Kg./ha más de grano y superó en forma altamente significativa al Clavito con manejo tradicional.

El análisis de varianza combinado para esta característica (Tabla 1) muestra diferencias altamente significativas entre tratamientos.

El híbrido comercial obtuvo el más alto rendimiento de grano con 4.660 Kg./ha, tecnificadamente, pero no fue significativamente superior a la variedad Sikuaní ICA V-110, que con este mismo tratamiento alcanzó en promedio 3.749 Kg./ha de grano.

Estos estudios concuerdan con las evaluaciones realizadas por el Programa de Economía Campesina, en suelos ácidos del Casanare, donde se indica que Sikuaní ICA V-110 compite muy bien con el híbrido AG-612 y obtuvo más de 3 t/ha de grano en la localidad de Paz de Ariporo (2).

Si a la variedad Regional se le da un manejo agronómico tecnificado, puede alcanzar un rendimiento superior a tres toneladas de grano por hectárea, con el cual las diferencias con Sikuaní ICA V-110 no serían significativas. Sin embargo, su ciclo vegetativo más largo y su susceptibilidad al volcamiento la colocan en desventaja frente a la variedad mejorada.

Con el manejo tradicional del cultivo se reducen los rendimientos de grano de Sikuaní ICA V-110 y la variedad Regional. No obstante, solo esta última fue

superada significativamente por el híbrido comercial, que con este mismo manejo tradicional rindió 3.350 Kg./ha de grano, similar aún a las dos variedades con manejo tecnificado. Lo anterior indica que la heterosis, para rendimiento de grano, propia del híbrido comercial AG-612, se manifiesta también en las condiciones de estrés por Aluminio, lo cual le permite obtener altas producciones de grano y demostrar su tolerancia a este elemento tóxico.

Tabla 1. Análisis de varianza combinado, cuadrados medios para rendimiento (Kg./ha), días a floración, altura de planta y de mazorca (cm), evaluados en el ensayo de comportamiento de maíz en cuatro localidades con suelos ácidos del Piedemonte Llanero. 1996-1997A.

| FUENTES DE VARIACIÓN | gl | RENDIMIENTO | FLORACIÓN | ALTURA | ALTURA |
|--------------------------|----|-----------------|-----------|-------------|------------|
| | | | | PLANTA | MAZORCA |
| | | Kg./ha | Días | cm | cm |
| Localidad | 3 | 5.232.576. 3** | 16.12 * | 10.760. 5** | 2.163.4** |
| Repetición (localidad) | 12 | 6.508.528. 1** | 22.77** | 2.563. 5** | 1.494.2** |
| Tratamientos | 5 | 11.073.222. 2** | 523.40** | 12.892. 2** | 13.538.8** |
| Tratamientos x localidad | 15 | 556.604. 6* | 11.05 * | 276. 8NS | 115.2NS |
| Media | | 3.320. 0 | 61.81 | 236. 8 | 119.3 |
| CV (%) | | 15.57 | 3.59 | 6.92 | 13.6 |

Por otra parte, el excelente comportamiento de la variedad Sikuaní ICA V-110, frente al híbrido comercial, del cual no se diferenció significativamente en rendimiento de grano, con ambos manejos, permite asegurar que es mejor explotar las ventajas de esta variedad, como son su estabilidad cosecha tras cosecha, por su amplia adaptación y rusticidad, la facilidad de guardar semilla para siembras posteriores o su menor costo en el mercado, tolerancia al Aluminio, precocidad y porte bajo de planta.

Al tener en cuenta la combinación genotipo-manejo, que se ha denominado tratamiento, el análisis estadístico de la Tabla 1, indica que existen diferencias significativas. La altura de las plantas y de las mazorcas no presentaron variaciones significativas para la interacción tratamiento x localidad; por lo tanto los genotipos estudiados con cualquier manejo, presentaron el mismo comportamiento para dichas variables, a través de las distintas localidades.

No ocurrió lo mismo en el caso del rendimiento de grano y días a floración, donde dicha interacción tratamiento x localidad fue significativa.

En este trabajo se resalta el hecho de que los coeficientes de variación obtenidos para cada una de las características analizadas no son de alto valor, por lo que se consideran de gran aceptación en los trabajos de experimentación agronómica y más aún, realizadas en fincas de agricultores.

Recomendación Económica

Mediante el presupuesto parcial y con la metodología recomendada por el CIMMYT (1) se organizaron los datos experimentales con el fin de obtener los costos y los beneficios de los tratamientos alternativos.

Se utilizaron los rendimientos medios de grano en Kg/ha de los cuatro sitios y para cada uno de los seis tratamientos en estudio.

Se consideró necesario realizar un ajuste al rendimiento medio del 15%, teniendo en cuenta que factores como el tamaño de la parcela y la fecha de cosecha pudieron incidir en que los rendimientos experimentales fueron mayores a los que pudiera lograr el agricultor con los mismos tratamientos.

Con un precio de campo de \$250.00 por kilo de grano como promedio del precio al cual vende el agricultor en maíz, se obtuvieron los beneficios brutos de campo de cada tratamiento. Por último se calcularon los beneficios netos al restar el total de los costos que varían de los beneficios brutos de campo y así completar el presupuesto parcial.

En la Tabla 2 se muestran las relaciones entre los costos que varían y los beneficios netos de los tratamientos no dominados; es decir las tasas de retorno marginal generada al pasar de un tratamiento a otro. Se indica con la letra D que el tratamiento 4 es dominado, pues sus beneficios netos son menores que los de un tratamiento con costos que varían más bajos y debe eliminarse del análisis.

Al cambiar del tratamiento 6 (Regional Tradicional) al Tratamiento 5 (Sikuani Tradicional), se encontró una tasa de retorno marginal bastante alta (567%), mucho mayor que la mínima, que se considera en un 80% para la zona, explicable por la poca variación en los costos que varían con relación a los beneficios netos.

El análisis se debe continuar al siguiente tratamiento, que es el 3 (Híbrido Tradicional), presentándose nuevamente un retorno muy alto para el agricultor (275%), lo cual puede ser bastante atractivo, dado que está cambiando solo el tipo de semilla, en este caso la variedad mejorada por el híbrido, lo cual es una alternativa que valdría la pena utilizar.

La tasa de retorno marginal de cambiar del tratamiento 3 (Híbrido Tradicional) al 2 (Sikuani ICA V-110 Tecnificado), es del 13% mucho más baja que la tasa mínima de retorno; por tanto el tratamiento 2 puede eliminarse.

Entre el tratamiento 2 (Sikuani ICA V-110 tecnificado) y el 1 (Híbrido Tecnificado), la tasa de retorno marginal es del 501%, lo cual excede también a la mínima; sin embargo, todavía no se puede escoger el tratamiento 1 (Híbrido Tecnificado) como el mejor, puesto que al eliminarse el tratamiento 2 (Sikuani ICA V-110 tecnificado) por antieconómico, se debe calcular nuevamente una tasa de retorno marginal entre el tratamiento 3 (Híbrido Tradicional) y 1 (Híbrido Tecnificado), este último tratamiento con mayores beneficios netos.

El resultado es :

$$\frac{\$665.451 - \$494.268}{\$324.799 - \$217.122} \times 100 = 158\%$$

Tabla 2. Análisis marginal de un ensayo de tres genotipos de maíz con dos sistemas de manejo en suelos ácidos del Piedemonte Llanero. 1996-1997A.

| No. TRATAMIENTO | COSTOS QUE VARÍAN (\$/ha) | COSTOS MARGINALES (\$/ha) | BENEFICIOS NETOS (\$/ha) | BENEFICIOS NETOS MARGINALES (\$/ha) | TASA DE RETORNO MARGINAL |
|------------------------|----------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|--|---------------------------------|
| 6. (Reg. - Trad.) | 168.498 | 19.072 | 305.002 | 108.178 | 567% |
| 5. (Sikuani Trad.) | 187.570 | | 413.180 | | |
| 3. (Híbrido Trad.) | 217.122 | 29.552 | 494.628 | 81.448 | 275% |
| 4. (Regional Tecnif.) | 273.215 | 75.485 | 386.285 | 9.515 | 13% |
| 2. (Sikuani Tecnif.) | 292.607 | 32.192 | 504.143 | 161.308 | 501% |
| 1. (Híbrido Tecnif.) | 324.799 | | 665.451 | | |

D: Tratamiento dominado

Esta tasa de retorno es mayor que la mínima aceptable, por lo tanto permite asegurar que el tratamiento 1 es el mejor y el agricultor por cada \$1.00 que invierte en sembrar el híbrido y manejarlo técnicadamente, recupera el \$1.00 y gana \$1.58, adicionales.

Ante la eventualidad de no poder conseguir semilla del híbrido comercial y tener que elegir entre las dos variedades y el tipo de manejo, el análisis económico indica que al pasar del tratamiento 5 (Sikuani-Tradicional) al tratamiento 2 (Sikuani-Tecnificado) la tasa de retorno marginal sería:

$$\frac{\$ 504.143 - \$413.180}{\$ 292.607 - \$187.570} \times 100 = 86\%$$

El agricultor debe elegir el tratamiento 2 (Sikuani-Tecnificado) puesto que esta tasa de retorno es todavía mejor que la mínima aceptable, que se fijo en el 80% y asegura que recupera la inversión y gana adicionalmente \$0.86 por cada \$1.00 invertido.

Esta última apreciación confirma los resultados obtenidos en investigaciones similares realizadas en suelos ácidos del Piedemonte Llanero, donde se encontró que la variedad Sikuani ICA V-110 tecnificada reporta mejores beneficios netos que la variedad regional "Clavito" (5).

9. RECOMENDACIONES

La variedad de maíz Sikuani ICA V-110 es una alternativa para los agricultores de escasos recursos que siembran en suelos ácidos, cuya saturación de Aluminio fluctúa entre 45 y 55%, dada su precocidad, tipo de planta y excelentes rendimientos de grano, comparables al híbrido comercial AG-612 bajo un sistema de manejo tradicional o tecnificado.

Los excelentes resultados obtenidos con el híbrido comercial AG-612 indican que la explotación del vigor híbrido en el maíz para suelos ácidos es una necesidad apremiante para los programas de investigación de mejoramiento actuales, dado que las investigaciones anteriores han sido realizadas para producir variedades de libre polinización.

La variedad regional "Clavito" no se debe descartar completamente para la producción de grano, puesto que su buena adaptación, junto con un manejo tecnificado le permite obtener rendimientos similares a la variedad mejorada; sin embargo, sus plantas de porte alto, su período vegetativo largo y gran producción

de biomasa indican que es mejor recomendarla para estudios de producción de ensilaje.

BIBLIOGRAFÍA

1. CIMMYT, 1988. La formulación de recomendaciones a partir de datos agronómicos. Un manual metodológico de evaluación económica. Edición completamente revisada. México, D.F., México: CIMMYT.
2. Martínez, A.; Ávila, P.G. 1997. Montaje y mantenimiento de parcelas demostrativas, investigación y transferencia en el departamento de Casanare. CORPOICA-SAGYMA. Informe final. Yopal. P. 17-20.
3. Pandey, S.; Navarro, L.; Salazar, F. 1995. Participación del CIMMYT en la generación y transferencia de tecnología en la región de Sudamérica. II Taller de cosecha de maíces tolerantes a suelos ácidos y III Reunión de Coordinadores de Programa de Maíz. Villavicencio, Palmira. Enero 16-20. Memorias. P.175-179.
4. Torres, L.G.; Navas, A. ; Pandey, S.; León, L.,A. 1994. Sikvani ICA V-110 primera variedad de maíz en Colombia tolerante a suelos ácidos. ICA-CORPOICA-CIMMYT. Plegable de divulgación.
5. Torres, L.G. . 1997. Comportamiento de la variedad de maíz Sikvani ICA V-110 en suelos ácidos del Piedemonte Llanero. IV Reunión latinoamericana y XVII de la zona andina de investigadores de maíz. CORPOICA-CIMMYT. Memorias. Bogotá, Colombia. P. 87.88

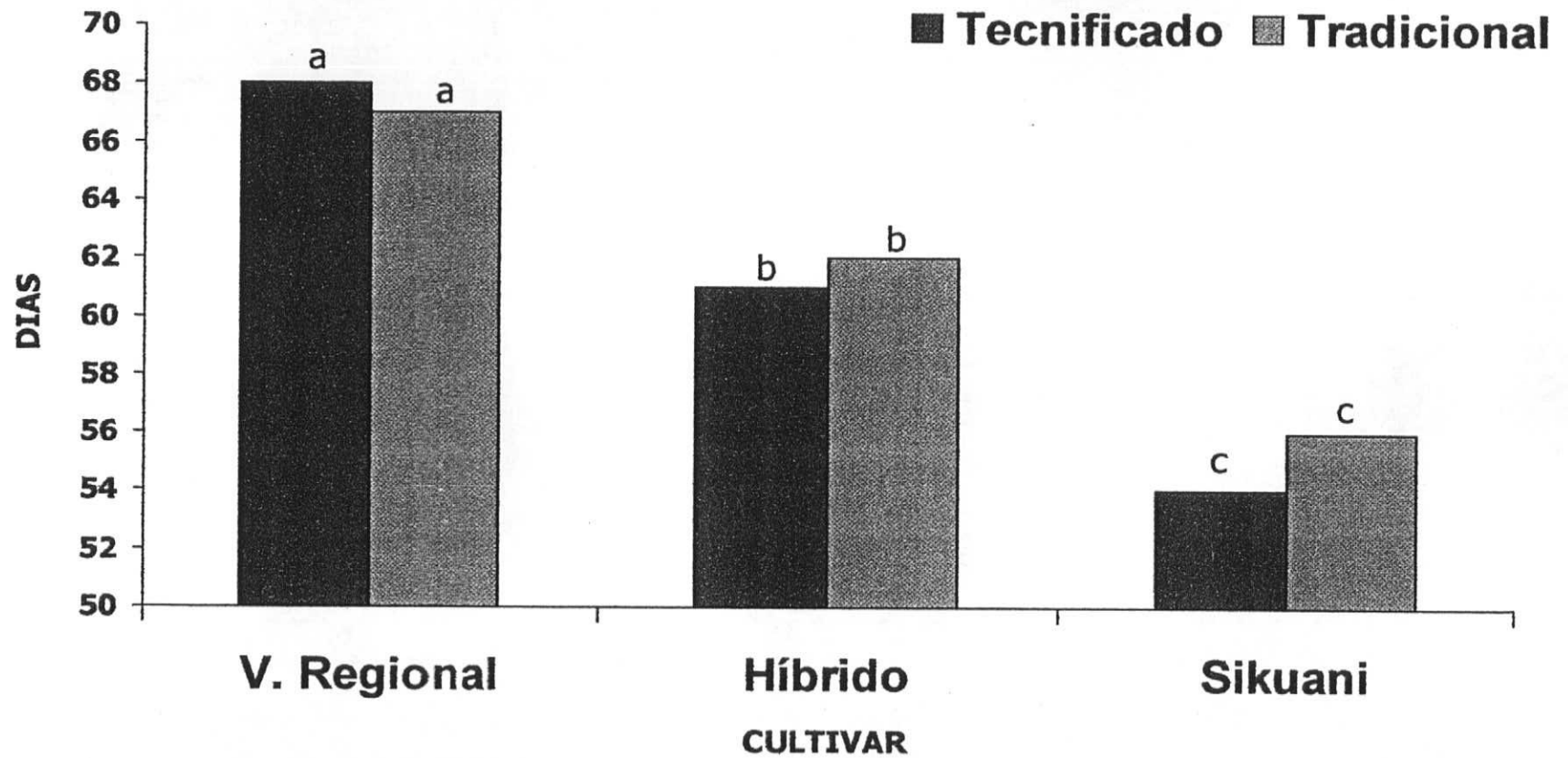


Figura 1. Días a floración de Sikuni ICA V-110, un híbrido comercial y una variedad regional en 4 localidades con suelos ácidos, bajo manejo tradicional y tecnificado. 1996-1997A.

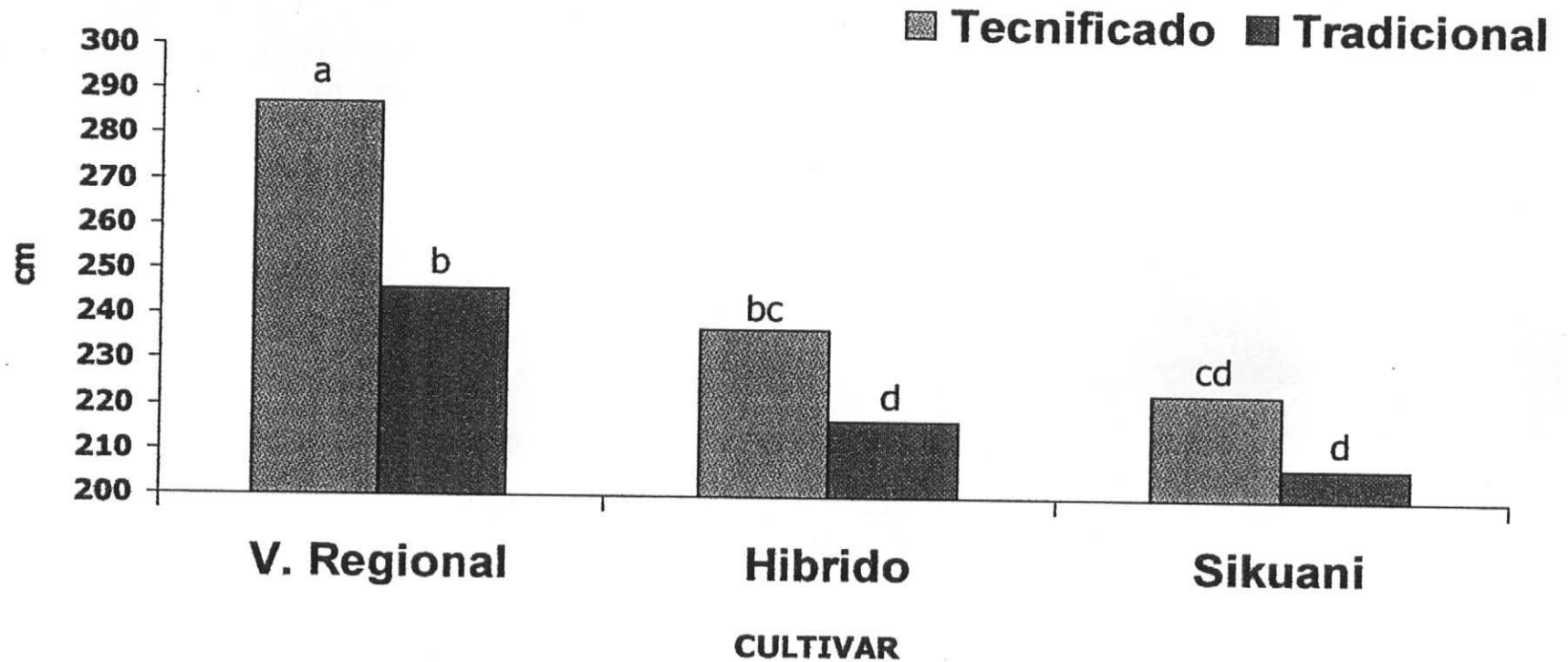


Figura 2. Altura de planta (cm) de Sikuni ICA V-110, un híbrido comercial y una variedad regional en 4 localidades con suelos ácidos, bajo manejo tradicional y tecnificado. 1996-1997A

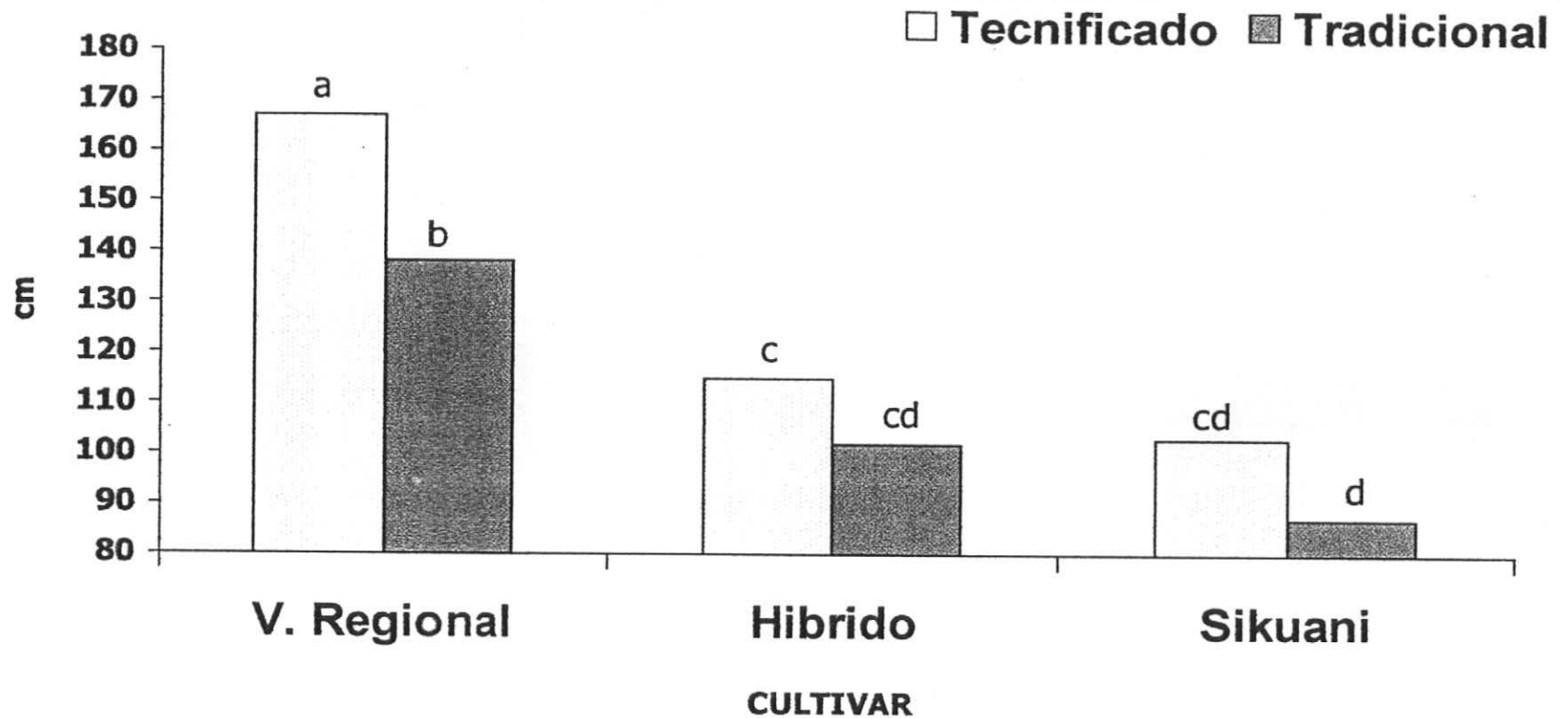


Figura 3. Altura de mazorca (cm) de Sikuni ICA V-110, un híbrido comercial y una variedad regional en 4 localidades con suelos ácidos, bajo manejo tradicional y tecnificado. 1996-1997A.

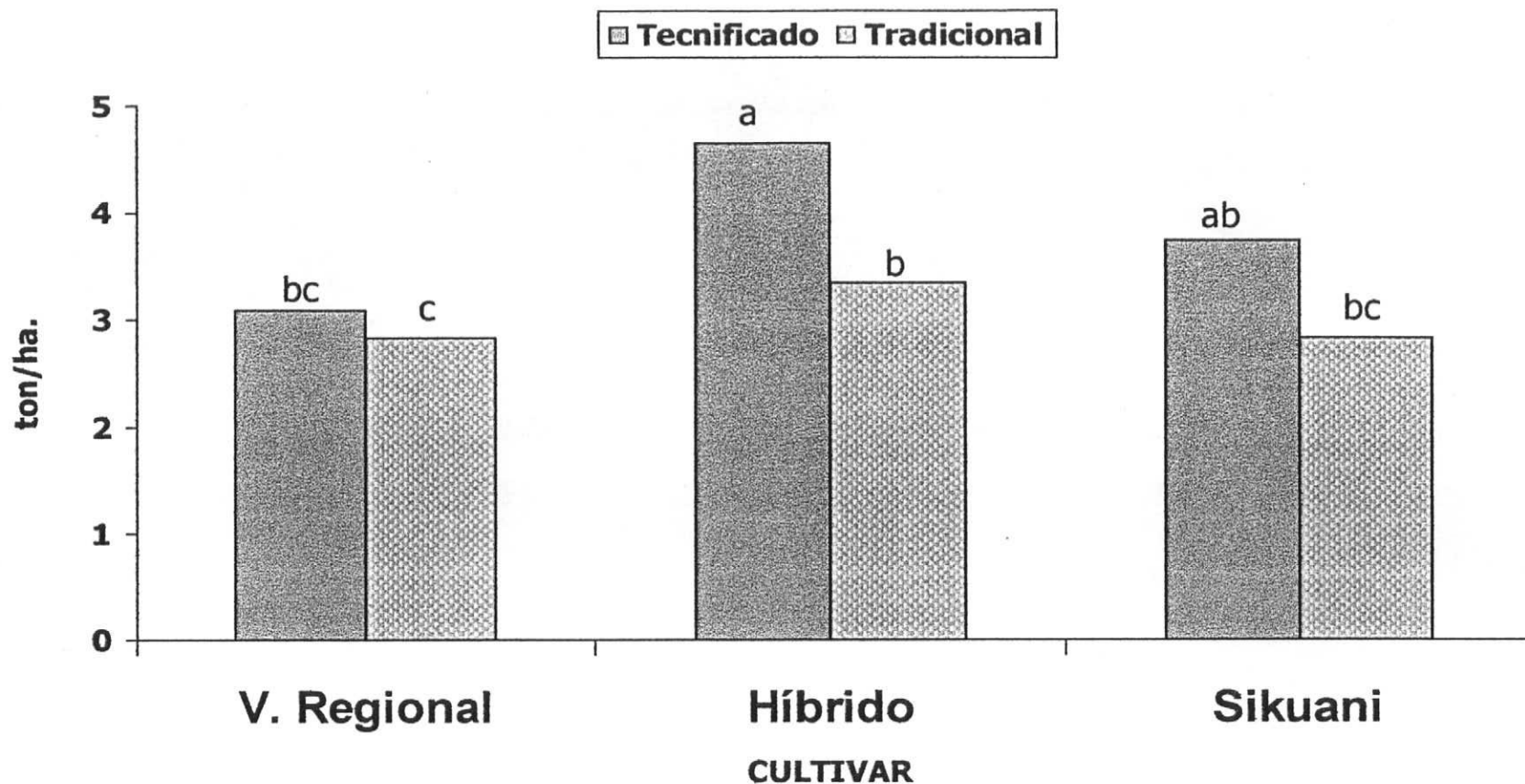


Figura 4. Rendimiento de grano (t/ha) de Sikurangi ICA V-110, un híbrido comercial y una variedad regional en 4 localidades con suelos ácidos bajo manejo tradicional y tecnificado. 1996-1997A.