

 CIAT

61865

COLECCION HISTORICA

**RESPUESTA DEL SORGO (*Sorghum L. Moench*) A LA INTERACCION  
LABRANZA FERTILIZACION EN EL MAGDALENA**

026885

27 NOV 1980

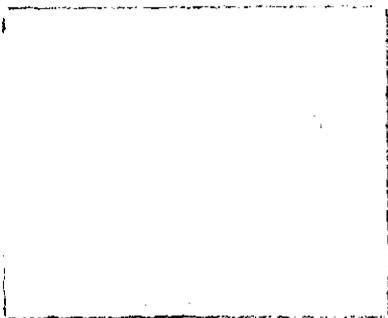
MANUEL HERNANDO SANCHEZ, CORPOICA  
EDGAR AMEZQUITA C, CIAT

allays

**1. RESUMEN**

El objetivo del trabajo fue evaluar la producción del sorgo bajo dos sistemas de labranza (cincel y convencional) y diez niveles de fertilización, en suelos con problemas de compactación y de estudiar económicamente la mejor alternativa para producción en el Magdalena Medio Caldense (La Dorada). Se utilizó un diseño de bloques completos al azar con tres repeticiones en dos fincas de agricultores. No se presentaron diferencias estadísticas significativas entre los dos sistemas de labranza porque las lluvias no fueron limitantes y los valores de densidad aparente no fueron suficientemente altos, como para que se restringiera el crecimiento de las raíces de las plantas. El análisis económico demostró que la labranza con cincel en combinación con un buen nivel de fertilización es más rentable que la labranza tradicional.

Palabras claves: Compactación de suelos, manejo de suelos, labranza, sorgo, fertilización.



## 2. MATERIALES Y METODOS

El presente trabajo se llevó a cabo en el municipio de La Dorada Caldas, situado a 170 msnm y con precipitación media anual de 2.107 mm. Los suelos de la finca Casa de Palma pertenecen al orden Mollisoles (subgrupo Cumulic Haplustolls) y los suelos de la finca La Luisa orden Inceptisoles (Ustic Dystropept). Los suelos son moderadamente ácidos, con contenido de materia orgánica de alto a medio, Fósforo medio, Calcio, Magnesio y Potasio alto y con contenido bajo de boro. Se utilizó el sorgo híbrido Pioneer 8171.

La separación entre cinceles fue de 45 cm, lograndose una profundidad promedio de 20 cm en el primer pase. El segundo pase se hizo en la misma dirección del primero pero pasando por el centro, por lo tanto separación entre cincelada quedó reducida a 22.5 cm; la profundidad de este segundo pase fue de 25 cm. El tratamiento de labranza tradicional consistió en tres pases de rastra y dos pases de rastrillo pulidor. La profundidad de labranza en este caso fue de 6.5 cm en la Luisa y 9.5 cm en Casa de Palma.

El análisis de las diferentes características físicas estudiadas, se hizo a partir de muestras de suelo a tres profundidades: 0-7 cm, 7-15 cm y 15-25 cm.

### **3. RESULTADOS Y DISCUSION**

#### **3.1 DENSIDAD REAL**

La densidad real aumentó con la profundidad debido a la disminución del contenido de materia orgánica en la misma dirección. Los valores oscilaron entre 2.39 y 2.50 Mg/t acordes con los encontrados por López y Díaz(1988), para suelos cultivados en esta área del país.

#### **3.2 DENSIDAD APARENTE**

La densidad aparente aumentó con la profundidad, siendo mayor a la profundidad de 15.25 cm, lo cual es indicativo de un mayor grado de compactación del suelo a esta profundidad, por acción de uso permanente de las rastras o a adensamiento del suelo (cuadro 1).

En la determinación de la densidad aparente despues de la labranza (25 días y cuando ya había llovido) se observó en labranza tradicional a las profundidades de 7-15 y 15-25 cm valores similares a los determinados antes de labranza. En labranza con cincel los valores de densidad aparente fueron más bajos a los encontrados antes de preparación, lo que indica que la roturación del suelo a una mayor profundidad mejora esta propiedad física del suelo y la propiedades asociadas a ella. La persistencia del efecto del cincelado en el suelo hay que determinarlo experimentalmente.

#### **3.3 POROSIDAD TOTAL**

Se observa una disminución progresiva de la porosidad total con la profundidad, indicando que no hay buena continuidad en el espacio poroso y confirma (cuadro 2) la necesidad de muestrear el suelo por espesores y no como una capa uniforme cuando se trata de hacer evaluaciones físicas. El comportamiento encontrado indica que hay compactación y/o adensamiento subsuperficial, fenómenos que afectan negativamente al volumen de macroporos y por lo tanto a la aireación .

### **3.4 SISTEMA DE LABRANZA Y RENDIMIENTO**

No hubo diferencias significativas entre sistemas de labranza. *Experiencias de algunos investigadores han demostrado que, no siempre se obtienen diferencias significativas en rendimiento, cuando se reduce la compactación mediante labranza. Bruhn (1959), reporta que no hay relación clara entre el factor "compactación" y sus efectos sobre los rendimientos. También Low (1973), concluye que los cambios en la estructura del suelo necesitan ser muy marcados para que se detecten diferencias en la producción, pero éstas pueden no obstante afectar las producciones bajo condiciones estacionales adversas de exceso o déficit de lluvias. Bajo las condiciones experimentales, las lluvias estuvieron bien distribuidas y el cultivo no se vió afectado por condiciones climáticas adversas.*

### **3.5 FERTILIZACION Y RENDIMIENTO**

El efecto de la aplicación de fertilizantes en rendimiento para cada sistema de labranza se encuentra en el cuadro 3. En general la respuesta del sogo a la fertilización fue notoria en los dos sistemas de labranza. El análisis por polinomios ortogonales demostró que el tratamiento con 75 kg/ha de N fue el mejor. Respecto a la fertilización con  $P_2O_5$ , los rendimientos más altos correspondieron a dosis de 50 kg/ha.

### **3.6 ANALISIS ECONOMICO DE LA INTERACCION LABRANZA POR FERTILIZACION**

Aunque muchas veces los análisis estadísticos en la investigación agrícola no presentan diferencias significativas, las ventajas económicas en producción son las que generalmente el agricultor tiene en cuenta al tomar decisiones. Para éste análisis se tuvo en cuenta cada sistema de labranza y el tratamiento de fertilización más rentable. En el cuadro 4 se observa que es más ventajoso económicamente el uso del cincel.

Se puede concluir que aunque las diferencias entre sistemas de labranza no fueron significativas, la labranza con cincel ofrece una alternativa económica a los agricultores, además, mejora las condiciones físicas del suelo las cuales influyen en un mejor comportamiento químico y biológico de éste.

#### 4. CONCLUSIONES

- En los suelos donde se realizaron los experimentos, la porosidad total disminuyó con la profundidad, indicando una continuidad defectuosa en el espacio poroso, lo cual es síntoma de compactación.
- En labranza con arado de cincel los valores de densidad aparente, medidos 25 días después de la labranza, fueron más bajos que los encontrados antes de la labranza, mientras que en labranza tradicional estos valores de densidad aparente fueron similares, lo cual muestra que hay un efecto diferencial entre los dos sistemas de labranza.
- No hubo diferencias estadísticas significativas entre los sistemas de labranza para las variables, días a floración, altura de planta, excursión de la panoja, longitud de la panoja y rendimiento, porque las lluvias se distribuyeron con gran regularidad durante los experimentos.
- Cuando no se fertilizó la floración del sorgo se retardó, las plantas fueron más bajas y la longitud de la panoja y los rendimientos se redujeron significativamente, lo cual demuestra la gran importancia de la fertilización en este cultivo.
- La fertilización con nitrógeno influyó en los rendimientos del cultivo, las mejores dosis se presentaron entre 75 y 100 kg/ha, respecto al fósforo los rendimientos, más altos se obtuvieron cuando se aplicaron 50 kg/ha de  $P_2O_5$ .
- La localización de los experimentos influyó en forma altamente significativa en los rendimientos. Las condiciones agroecológicas de Casa de Palm (Cj) fueron mejores para el cultivo del sorgo que La Luisa (Kb).
- Aunque no hubo diferencias estadísticas en rendimiento entre sistemas de labranza, la labranza con cincel combinada con un nivel adecuado de fertilización fue más rentable.

Cuadro 3. Rendimiento promedio de Sorgo en kg/ha para cada localidad y sistema de labranza. 1992 B

Tratamiento				La Luisa		Casa de Palma		Combinado	
No	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	LC*	LT	LC	LT	LC	LT
1	0	0	0	2523	2598	4796	5704	3659	4151
2	50	0	0	4482	3399	6204	6494	5343	4947
5	50	25	50	3832	3381	5974	5714	4903	4547
6	50	50	50	5013	4274	6422	6105	5717	5190
3	75	0	0	4699	4321	6441	6395	5570	5358
7	75	25	50	4848	4002	6255	6401	5551	5202
8	75	50	50	5318	4894	6581	5870	5949	5382
4	100	0	0	4632	4218	6890	5817	5761	5017
9	100	25	50	5138	4081	6910	5964	6023	5022
10	100	50	50	5086	3583	6271	6902	5678	5242

\*LC Labranza con cincel

LT Labranza tradicional

Cuadro 1. Valores de densidad aparente (Mg/t).

Profundidad (cm)	Finca La Luisa			Finca Casa de Palma		
	AP*	LC	LT	AP	LC	LT
0 - 7	1,05	1,09	1,10	1,13	1,06	1,17
7 - 15	1,30	1,25	1,30	1,28	1,22	1,29
15 - 25	1,48	1,38	1,45	1,40	1,33	1,40

\*AP Antes de preparación de suelos

LC Labranza cincel, después de la siembra

LT Labranza tradicional, después de la siembra

Cuadro 2. Valores de porosidad total (%).

Profundidad (cm)	Finca La Luisa	Finca Casa de Palma
0 - 7	56,6	53,0
7 - 15	46,7	47,6
15 - 25	40,8	43,0

Cuadro 4. Determinación de los ingresos adicionales por ha. en la producción de Sorgo, provenientes de la labranza y mejor tratamiento de fertilización. 1992 B. \*

Sistema de labranza	Producción kg/ha.	Incremento producción kg/ha.	Incremento ingreso total/ha.	Incremento ingreso adicional
LA LUISA				
LC	5.318	424	59.360	41.360
LT	4.894	----	-----	-----
CASA DE PALMA				
LC	6.890	396	55.440	19.289**
LT	6.494	----	-----	-----

\* La Luisa: LC tratamiento 8 y LT tratamiento 8  
 Casa de Palma : LC tratamiento 4 y LT tratamiento 2

\*\* Incremento ingreso total (\$55.440) - diferencia costo labranza (\$18.000) - diferencia costo fertilizante (\$18.151) = \$19.289

\*\*\* Precio venta de sorgo en la finca: \$140/kg

\*\*\*\* Costo preparacion: LC \$80.000, LT \$62.000

\*\*\*\*\* Fertilizantes precios en la finca: Urea \$167/kg, Superfosfato Triple \$182,4 y Cloruro de Potasio \$149,8/kg