

EFECTO DE DOS ARREGLOS DE RUEDAS MOTRICES DEL TRACTOR SOBRE LA CAPACIDAD DE CAMPO EFECTIVA EN LABOR DE ARADA

Leon Reyes Leal*

Oscar A. Herrera G.*

COMPENDIO

Se estudió el efecto de los arreglos rueda de campo doble/rueda de surco sencilla (RC doble/RS sencilla) y rueda de campo sencilla/rueda de surco sencilla (RC sencilla/RS sencilla) sobre la capacidad de campo efectiva (CCE) en labor de arada, bajo la hipótesis general de que con doble rueda motriz de campo es de esperar una mayor capacidad de campo efectiva, debido a la reducción en el patinaje del conjunto tractor-arado. Se empleó un arado de tiro de discos con un ancho de corte de 90 cm, arando a una profundidad promedio de 26 cm. El arado se operó con un tractor de 45 kW. El ensayo se realizó en un lote de 5 ha de 200 x 250 m, el cual se aró por el sistema de melgas en el sentido más corto, para poder trazar ocho melgas de 25 m de ancho cada una. Las melgas hicieron las veces de parcelas experimentales, cada una con un área de 3750 m²; el ensayo se planeó con dos tratamientos (arreglos de ruedas) y cuatro replicaciones (melgas). En cada melga se midió el tiempo de campo, descontando aquellas pérdidas que no se debieron a los tratamientos aplicados (pérdidas debidas a fallas en el equipo que normalmente se presentan en este tipo de labores), con el fin de conservar la igualdad de condiciones en todas las parcelas. Con el arreglo RC doble/RS sencilla se obtuvo mayor capacidad de campo efectiva en comparación con el arreglo RC sencilla/RS sencilla; al hacer análisis de varianza la diferencia fue significativa ($P \leq 0.05$). También se registró una diferencia en costos de \$ 1 266/ha menos a favor del arreglo RC doble/RS sencilla.

ABSTRACT

The effect of the two tractor wheel arrangements-double field wheel/single furrow wheel (double RC/single RS) and single field wheel/single furrow wheel (single RC/single RS) on the effective field capacity in ploughing, was studied in order to prove that the arrangement double RC/single RS provides less costs per hectarea and greater effective field capacity. The field trials were carried out in eight plots of 3750 m² each one, employing two treatments (tractor wheel arrangements) and four replications. The tractor wheel arrangement double RC/single RS showed the greatest effective field capacity and the lowest costs per hectarea in comparison with the arrangement single RC/single RS.

* Profesor Asistente y Profesor Asociado. Universidad Nacional de Colombia. A. A. 237, Palmira.

1. INTRODUCCION

Uno de los problemas que se presentan en el campo cuando se trabaja con maquinaria es el del patinaje; el patinaje es especialmente alto en labores como la arada, debido a que requiere grandes esfuerzos de tracción.

Reyes y Herrera en 1985, estudiaron el efecto de los arreglos RC doble/RS sencilla y RC sencilla/RS sencilla sobre el patinaje del conjunto tractor arado, en condiciones de campo, encontrando que cuando se utilizó rueda motriz de campo doble hubo reducción importante en el patinaje. En términos promedios, el patinaje para el arreglo RC doble/RS sencilla fue de 21.91 o/o y de 39.30 o/o con el arreglo convencional, presentándose diferencia significativa ($P \leq 0.05$) entre estos valores.

Agudelo en 1985, empleando los arreglos RC doble/RS doble, RC doble/RS sencilla y RC sencilla/RS sencilla, encontró que los arreglos que emplearon doble rueda motriz, tanto en una como en ambas ruedas, presentaron menores valores de patinaje que el arreglo convencional con ruedas sencillas, presentándose diferencia significativa entre arreglos ($P \leq 0.05$). El menor valor de patinaje fue para el arreglo con rueda de campo doble (14.01 o/o), seguido del arreglo con ambas ruedas dobles (15.25 o/o) y finalmente el arreglo convencional (19.61 o/o). La capacidad de campo efectiva, calculada con base en la velocidad real (descontado el patinaje), fue respectivamente de 0.315 (RC doble), 0.308 (ambas ruedas dobles) y 0.293 ha/h (convencional). Debe resaltarse que la CCE no se midió sino que se calculó con base en el ancho de corte promedio del arado, la velocidad real promedio de trabajo y suponiendo una eficiencia de campo. También concluyó el citado autor que el costo promedio por hectárea de arada fue menor para los arreglos con ruedas dobles que para el convencional. Dicho costo fue de \$ 4491/ha para el arreglo con rueda de campo doble, \$ 5062/ha para el arreglo con ambas ruedas dobles y \$ 5312/ha para el convencional,

siendo significativa ($P \leq 0.05$) la diferencia entre estos valores.

El patinaje constituye una pérdida de velocidad que origina disminución de la capacidad de campo efectiva del arado. Por tal razón, los estudios para encontrar formas de reducirlo cobran actualidad e importancia. El presente ensayo se propuso los siguientes objetivos: comparar, en condiciones de campo, el efecto de dos arreglos de ruedas motrices del tractor sobre la capacidad de campo efectiva de la labor de arada, y comparar el efecto de dichos arreglos sobre los costos de arada.

2. METODOLOGIA

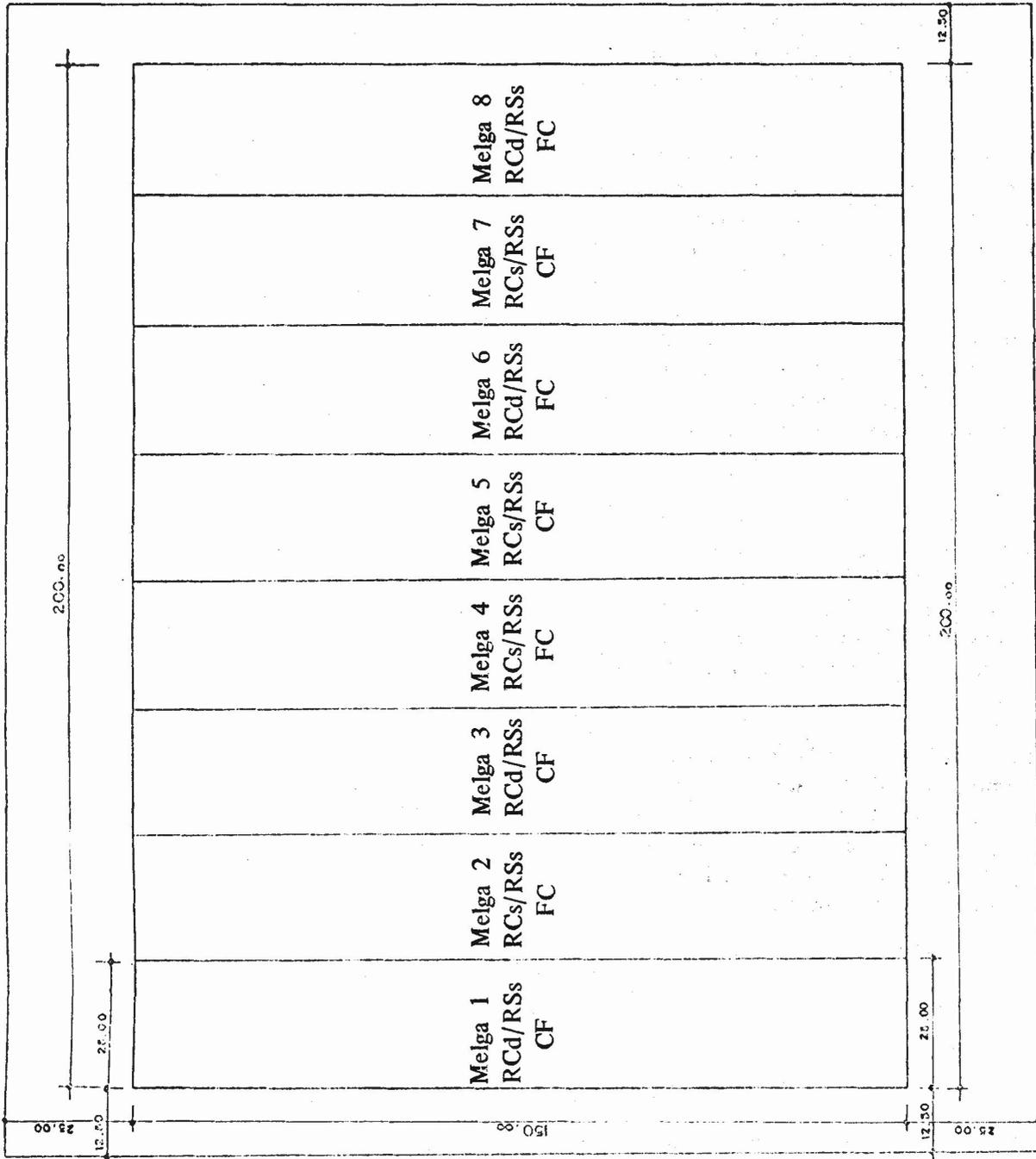
2.1. Localización y duración

El ensayo se llevó a cabo en un lote de 5 ha en la Granja Agrícola El Cortijo, localizada en el municipio de Puerto Tejada, departamento del Cauca, los días 9, 10, 11, 12 y 13 de Septiembre de 1985. Se usó un tractor de 45 kW, al cual se le instaló una segunda rueda de campo; una de las ruedas de campo fue 13.6-38 de seis lonas y 13.9-36 de cuatro lonas la otra; la rueda de surco fue 13.9-36 de cuatro lonas. En todos los casos los neumáticos estaban llenos con agua en un 75 o/o y en cada lado del eje motriz se emplearon tres pesas de 62.65 kg cada una; la presión de inflado fue de 56.34 kPa. El tractor operó un arado de tiro de tres discos de 90 cm de ancho de corte. Y en todos los casos trabajó en el cambio 3a.

2.2. Procedimiento

Se trazó el lote para ararlo en melgas de 25 m de ancho cada una, dejando zonas de volteo de 25 m de ancho en las dos cabeceras del lote y de 12.5 m de ancho a los lados del lote. En total se trazaron ocho melgas con un área de 3750 m² cada una, las cuales constituyeron las parcelas experimentales del ensayo (Fig. 1).

Como es corriente y además indispensable, en el sistema de arar en melgas las vecinas se aran



Convenciones :

- RCd - rueda de campo doble
- RCs - rueda de campo sencilla
- RSs - rueda de surco sencilla
- CF - arada del centro hacia afuera
- FC - arada de afuera hacia el centro

Fig. 1 Esquema del trazado del lote y distribución de los arreglos

de manera diferente: las melgas 1, 3, 5 y 7 se araron del centro hacia afuera y las melgas 2, 4, 6 y 8 se araron de afuera hacia el centro.

También debe anotarse que en este sistema para poder arar una melga de afuera hacia adentro, las dos vecinas ya deben estar aradas del centro hacia afuera; de manera que el orden de arada fue 1-3-2-5-4-7-6-8.

Los dos tratamientos (arreglos) se aplicaron de manera que cada uno tuviera cuatro repeticiones (melgas) y que además quedarán dos repeticiones en melgas aradas del centro hacia afuera y dos repeticiones en melgas de afuera hacia el centro.

Un error en el trazado en la melga 2, detectado cuando ya se había iniciado el ensayo, obligó a desechar los datos de esta melga y de su vecina la melga 1; por tanto, el ensayo finalmente quedó con tres repeticiones por tratamiento.

Al momento de iniciar la arada en cada melga, se tomó la hora de entrada del equipo, de la misma manera se tomó la hora de terminación de cada melga; con estos datos se calculó el tiempo gastado en la arada de cada una de las melgas (tiempo de campo).

Es normal que en cualquier labor se presenten pequeñas fallas durante el trabajo que obligan a detener el equipo por unos cuantos minutos, mientras se soluciona el problema; comúnmente este tiempo se incluye dentro del tiempo de campo. Sin embargo, tales fallas son accidentales y podía ocurrir que se presentaran en unas parcelas y en otras no, o bien, que el tiempo perdido por este concepto en unas parcelas fuera diferente a lo ocurrido en otras.

Por las razones anteriores y con el fin de conservar igualdad de condiciones en todas las melgas, al planear el ensayo se decidió medir estas pérdidas y restárselas al tiempo de campo, de manera que el tiempo de campo no incluyera las citadas pérdidas.

Una vez así definido el tiempo de campo, se dividió el área de cada parcela por este tiempo y el resultado se expresó como capacidad de campo efectiva (CCE) en hectáreas/hora.

La CCE se relacionó con el costo/hora comercial del equipo, tomando como base el valor \$ 2 000/h y se determinó el costo/hectárea de arada.

A los valores de CCE se les aplicó análisis de varianza para compararlos.

Cuadro 1

Tiempo de campo en las melgas del ensayo

Melgas	Forma de arar	Tiempo de campo en los dos arreglos (h)	
		RC doble /RS sencilla	RC sencilla/RS sencilla
3	CF	1.73	-
6	FC	1.60	-
8	FC	1.62	-
4	FC	-	2.02
5	CF	-	1.82
7	CF	-	1.82

Cuadro 2
Capacidad de campo efectiva en las melgas del ensayo

Replicaciones	Capacidad de campo efectiva para los dos arreglos (ha/h)	
	RC doble/RS sencilla	RC sencilla/RS sencilla
1	0.2168	0.1856
2	0.2344	0.2060
3	0.2315	0.2060
\bar{X}	0.2276	0.1992

Cuadro 3
Análisis de varianza para los valores de capacidad de campo efectiva

F de V	GL	SC	CM	Fc	Ft	
					0.05	0.01
Arreglos	1	0.0013	0.00130	26*	18.51	98.49
Replicaciones	2	0.0003	0.00015	3	19.00	99.00
Error	2	0.0001	0.00005			
TOTAL	5	0.0017				

* Diferencia significativa ($P \leq 0.05$) entre arreglos

Cuadro 4
CCE y Costo/hectárea de arada en las melgas del ensayo

Replicaciones	CCE (h/ha) y costo/hectárea para los dos arreglos			
	RC doble/RS sencilla		RC sencilla/RS sencilla	
	h/ha	\$/ha	h/ha	\$/ha
1	4.6	9.225	5.4	10.776
2	4.3	8.532	4.9	9.709
3	4.3	8.639	4.9	9.709
\bar{X}	4.4	8.799	5.1	10.065

3. RESULTADOS Y DISCUSION

Con el arreglo que utilizó doble rueda motriz de campo y rueda de surco sencilla, se obtuvo mayor CCE que con el arreglo convencional (Cuadros 1 y 2). Al realizar el análisis de varianza (Cuadro 3) se encontró diferencia significativa entre arreglos ($P \leq 0.05$).

Con el arreglo RC doble/RS sencilla se obtuvo un costo que es inferior en \$ 1266 / ha al costo de arada empleando el arreglo convencional (Cuadro 4).

Los anteriores resultados comprueban la hipótesis inicialmente formulada por los autores en el primer trabajo sobre arreglos y patinaje, en la cual se suponía que la reducción en el patinaje, ocasionada por el arreglo RC doble/RS sencilla, originaría un incremento en la CCE y una reducción en el costo/hectárea de arada.

Estos resultados también corroboran lo consignado por Agudelo pero con una diferencia importante, Agudelo calculó la CCE con base en la velocidad de trabajo medida y los demás datos fueron supuestos, en tanto que en el presente ensayo la CCE se midió directamente durante la labor, lo que permite tener fundamento real para juzgar acerca del mejor efecto del arreglo en cuestión.

Por otra parte, este ensayo permite concepcuar sobre la aplicabilidad a nivel comercial de la nueva técnica propuesta, ya que el ensayo en sí mismo constituyó parte de la preparación del lote 1 de la Granja El Cortijo, vale decir, se realizó en condiciones comerciales.

También es importante anotar que, dentro del convenio Universidad Nacional de Colombia - Federación Nacional de Cacaoteros, en el que a la Universidad le compete la explotación comercial de una parte del área

de la Granja El Cortijo, se está utilizando ampliamente el arreglo propuesto, en la preparación de todos los lotes; igual sucede con las demás preparaciones que se realizan, tanto en los predios de la Universidad, como fuera de ellos.

Finalmente, un cálculo sencillo permite establecer que el uso de una segunda rueda de campo se justifica plenamente, en términos económicos, pues la inversión adicional sería pagada con creces. También debe tenerse en cuenta que en aquellos tractores en los cuales no sea posible instalar una segunda rueda de campo, se podría utilizar una sola rueda de campo más ancha, obteniéndose probablemente iguales resultados que los aquí informados.

4. CONCLUSIONES

- 4.1. El arreglo RC doble/RS sencilla originó mayor CCE que el arreglo RC sencilla/RS sencilla. La diferencia entre los valores de CCE fue significativa ($P \leq 0.05$).
- 4.2. Con el arreglo RC doble/RS sencilla se obtuvo menor costo de arada, inferior en \$ 1266/ha al costo obtenido con el arreglo RC sencilla/RS sencilla.

5. BIBLIOGRAFIA

1. AGUDELO, C. Efecto de tres arreglos de ruedas motrices sobre el patinaje del conjunto tractor arado. Palmira. Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias, 1985. 89 p. (Tesis Ing. Agr.).
2. REYES, L. y HERRERA, O. Efecto de dos arreglos de ruedas motrices del tractor sobre el patinaje del conjunto tractor arado, en condiciones de campo. Palmira, Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias Agropecuarias, 1985. 73 p.