



Revista Ciencias Técnicas Agropecuarias

ISSN: 1010-2760

paneque@isch.edu.cu

Universidad Agraria de La Habana Fructuoso

Rodríguez Pérez

Cuba

Suárez, José; Ríos, Arcadio; Sotto, Pedro

El tractor y la tracción animal

Revista Ciencias Técnicas Agropecuarias, vol. 14, núm. 2, 2005, pp. 40-43

Universidad Agraria de La Habana Fructuoso Rodríguez Pérez

La Habana, Cuba

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=93214207>

- ▶ Cómo citar el artículo
- ▶ Número completo
- ▶ Más información del artículo
- ▶ Página de la revista en [redalyc.org](http://redalyc.org)

redalyc.org

Sistema de Información Científica

Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal

Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto



## TRACCIÓN ANIMAL ANIMAL TRACTION

# El tractor y la tracción animal

## Tractor *vs* animal power

**José Suárez<sup>1</sup>, Arcadio Ríos<sup>2</sup> y Pedro Sotto<sup>3</sup>**

**RESUMEN.** Se realizó un estudio comparativo entre las ventajas del uso de tractores o de tracción animal y de la complementación entre ambas fuentes energéticas, en dependencia de las condiciones de producción y otros factores como grado de desarrollo del territorio, tamaño de las áreas, tradición, posibilidades financieras, etc. El estudio arrojó hasta qué grado la tracción animal es una opción viable, especialmente en las fincas de pequeñas dimensiones y en general en labores de cultivo. Sin embargo, también demostró que la tracción mecanizada debe potenciarse, pues es imprescindible y más económica en determinadas condiciones que se analizan en el trabajo.

**Palabras clave:** tractor, tracción animal, mecanización, costos.

**ABSTRACT.** A comparative study has been carried out over the advantages of the utilization of tractors or animal power and on the complementation between these energetic means for the diverse conditions of production and other factors such as the degree of development of the territory, extension of the areas, tradition, economic possibilities, etc. The study showed the degree in which animal traction is a viable option, especially in little and middle farms and in general in crop cultivation. Also evidenced that mechanized traction must be potentialized, being indispensable on certain conditions analyzed in this paper.

**Key words:** tractor, animal traction, mechanization, costs.

### INTRODUCCIÓN

Con la desaparición del campo socialista se produjo una aguda escasez de combustibles, piezas de repuesto y otros insumos que antes se recibían a bajos precios de la desaparecida Unión Soviética, lo cual impulsó la estrategia de recuperar en lo posible el uso de la tracción animal. (MINAG, 2002). El IIMA acometió la tarea de desarrollar una nueva línea de implementos y tecnologías conservacionistas con tracción animal. Este resultado aporta las siguientes ventajas científicas y técnicas: pude usarse prácticamente en todos los lugares y condiciones; posibilita el ahorro de combustible y piezas, sobre todo en las nuevas condiciones de producción agropecuaria basada en unidades de producción pequeñas; tiene un impacto sensible en la protección del suelo, la disminución de la compactación y el enyerbamiento, entre otras ventajas. Además, con la nueva línea de implementos se producen

ahorros sustanciales en divisa y en moneda nacional en comparación con las labores mecanizadas con tractor.

Sin embargo, en todos los niveles surge la interrogante de ¿qué es mejor, un tractor o una yunta de bueyes? Esa es una pregunta muy frecuente y la respuesta depende de qué se entienda por **mejor**. Debíamos planteárnoslo en el sentido de qué es más conveniente, económico o productivo. Cuando tratamos de que el suelo no se compacte, que mantenga y mejore sus cualidades, es más **conveniente** una yunta. En períodos de lluvia, en que el tractor se atasca, los animales de tiro y de carga pueden realizar labores de cultivo, transporte y otras sin grandes dificultades. En las pequeñas fincas no se justifica utilizar un tractor sino para algunas labores eventuales, pues los animales son más **económicos**. Pero si vamos a roturar grandes extensiones de tierra o realizar otros trabajos pesados, el tractor seguramente tendrá más **productividad**. (Ríos, 2004).

**Recibido** 19/11/04, trabajo 18/05, investigación.

<sup>1</sup> Ing., director del Instituto de Investigaciones de Mecanización Agropecuaria (IIMA), carretera de Fontanar al Wajay, municipio Boyeros, Ciudad de La Habana. E-✉: [iima@enet.cu](mailto:iima@enet.cu).

<sup>2</sup> Dr., Inv. Titular. IIMA

<sup>3</sup> M.Sc., Ing., Inv., IIMA.

Teniendo en cuenta estos aspectos, el IIMA se planteó la tarea de realizar un estudio comparativo entre la tracción animal y la tracción mecanizada, como base para la toma de decisiones estratégicas en el apoyo al desarrollo futuro de estas fuentes energéticas en el país.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Los estudios fueron realizados tomando como base la información obtenida en análisis de costos de labores mecanizadas con tractor y con tracción animal, en unidades de producción representativas seleccionadas en diversas provincias del país, realizados especialmente para esta investigación y como parte de los trabajos de extensión de las líneas de implementos desarrolladas en el IIMA.

Para el estudio se elaboraron metodologías específicas, teniendo en cuenta las condiciones particulares de las diversas regiones, especialmente el daño producido al medio, grado de desarrollo, efecto de la tradición, densidad de tractores, tamaño promedio de las áreas, requerimientos de las labores a realizar, posibilidades de agregación, etcétera. (Ríos, 2003).

## ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

### Aspectos relacionados con la protección del medio

El suelo es portador de todos los elementos, el aire, los microorganismos y los organismos que allí realizan el trabajo fundamental para crear las condiciones del desarrollo de las plantas. En tal sentido cobra importancia sensible la combinación eficiente de las máquinas, los medios motorizados y la tracción animal para elevar la eficiencia en los sistemas de preparación de suelos en aras de preservar y elevar su fertilidad con modelos de producción sostenibles, orgánicos y ecológicos. (Ríos, 2004).

Por lo general los medios mecanizados: tractores, remolques, combinadas, arados y gradas de discos, son agresivos al suelo. Todos ellos son la base de nuestras tecnologías más extendidas de producción agropecuaria. La agresión fundamental se produce por la compactación, con la consiguiente pérdida de la fertilidad del suelo, debido a la poca infiltración del agua, obstáculos a la penetración de las raíces, mayor consumo energético, etc. La compactación se incrementa por lo que pudiera llamarse **multilaboreo**, o sea, la excesiva cantidad de labores de roturación, cruce, gradeo, cultivo, etcétera.

El otro efecto que producen nuestras tecnologías motorizadas radica en el uso de implementos inadecuados. (STARKEY, 1994). La tecnología de inversión de la capa superior del suelo, la más fértil, es el fundamento de trabajo de los arados de vertedera y de las gradas y arados de discos. El disco es un implemento compactador, pues para su movimiento giratorio debe apoyarse sobre el fondo del surco y a esa fuerza se agrega la de la masa propia del implemento. Un efecto similar lo producen los equipos sobre neumáticos. (PONCE, 1996).

La tracción animal no produce compactación. Tampoco la producen los implementos de corte horizontal del suelo como el multiarado, los cuales mantienen intacta la estructura superficial del suelo, pues no realizan la inversión del prisma de tierra en las labores de roturación y cultivo.

### Efecto de la tradición

La tradición desempeña un papel fundamental en el uso o no de la tracción animal. Y cuando se ofrecen medios tan atractivos como un tractor, una combinada o un implemento de alta productividad, la tradición de siglos se pierde fácil. El brusco incremento de la introducción de tractores y otros medios de alta productividad desde los inicios del período revolucionario, hizo que la tracción animal se relegara cada vez más, sin que hubiera un adecuado balance entre el tractor y la yunta. (RUIZ, 1998). Sin embargo, en muchas regiones se mantuvo la tradición del uso de bueyes, e incluso en determinados cultivos, como el tabaco, siempre la tracción animal ha sido predominante. El productor tabacalero sabe cómo proteger sus suelos.

### Efecto territorial

Algunas provincias o territorios han recibido mayores inversiones e insumos para la producción, lo cual convirtió en predominante el uso de tractores y otros medios altamente productivos. Actualmente resulta difícil retomar, aún en pequeña escala, el uso de bueyes donde siempre ha predominado el tractor. También las condiciones topográficas han incidido en ello: la mecanización es difícil en zonas montañosas o de relieve accidentado.

### Análisis de las labores mecanizadas con tracción mecanizada y con tracción animal

Tradicionalmente hay un grupo de labores que en gran parte se han realizado con tracción animal. (Ríos, 2001). Como ejemplos más representativos pudieramos señalar algunas labores de acondicionamiento de presiembra, el cultivo y una parte sustancial del transporte de productos o de personas. En las zonas montañosas el transporte de productos se ha hecho siempre, en su gran mayoría, con tracción animal. En la Tabla 1 se muestra un resumen de las labores posibles y recomendadas para ambas tecnologías.

El empleo de la tracción animal como forma de mecanización ha de verse como una tecnología que debe emplearse combinada con la motorizada para que resulte económica y sostenible. (SIMS, 1988). La Tabla 2 recoge los costos promedio que se obtienen con las tecnologías motorizadas y con tracción animal. Se han analizado especialmente los gastos en divisas en combustible, lubricantes y reparaciones. Como es lógico, con tracción animal no se producen gastos en divisa, y son menores los gastos transferidos en pesos por hectárea en comparación con el uso de tractores, a pesar de la menor productividad.

**Tabla 1.** Resumen de labores posibles y recomendadas en las tecnologías motorizadas y con tracción animal

Concepto	Tractor	Tracción animal
Roturación	recomendada	possible
Cruce	recomendada	possible
Mullición con grada	recomendada	no
Mullición con tiller	recomendada	possible
Marcar, surcar	possible	recomendada
Acanterado	recomendada	recomendada
Siembra	recomendada	possible
Cultivo	possible	recomendada
Asperjado	recomendada	possible
Transportación, 2-4 km	possible	recomendada

**Tabla 2.** Gasto en USD y pesos en las tecnologías motorizadas y con tracción animal

Concepto	Pesos/h		USD/h	
	Tractor	Tracción animal	Tractor	Tracción animal
Roturación	3,22	1,60	0,22	0,00
Cruce	3,22	1,60	0,26	0,00
Gradeo	3,42	1,61	0,59	0,00
Marcar, surcar, acanterar	2,71	1,60	0,07	0,00
Cultivo	2,83	1,61	0,08	0,00
Transportación, 2-4 km	3,59	1,63	0,09	0,00

En la Tabla 3 se muestran los principales indicadores promedio de productividad y costo comparados con labores de tractor ligero, yunta y manual.

**Tabla 3.** Indicadores promedio de productividad y costo

Concepto	Unidad	Tractor 50 kW	Yunta	Manual
Gasto de tiempo	h/ha	2-3	25	100
Horas de trabajo diario	h/j	8-16	5	5
Productividad	ha/j	3-7	0,2	0,05
Costo	\$/ha	100	30-50	50-100

### Factores de política de inversiones

En nuestras condiciones, donde el ahorro de insumos importados resulta de vital importancia, el ahorro de divisas es una premisa. En la presente etapa de período especial se ha agudizado la falta de moneda dura para la compra de combustible, piezas, implementos, máquinas, etcétera, es por ello que se ha potenciado grandemente el uso de la tracción animal, incluso sobreponiéndose a veces a consideraciones de costo en moneda nacional o de productividad.

### Efecto de la productividad

No solamente el costo es el aspecto a tomar en cuenta. Los resultados mostrados en la Tabla 2 pudieran resultar engañosos si no se toma en cuenta otro factor: la productividad. Se puede roturar una hectárea a menor costo con tracción animal que con tractor, pero en un tiempo mucho mayor, lo cual seguramente será una limitante. Igual ocurre con otras labores. Los estudios realizados (SOTTO, 2004) permitieron determinar hasta qué punto resulta económica la utilización de la tracción animal en determinadas labores en dependencia del tamaño de la parcela.

La Tabla 3 muestra los principales ejemplos de estos puntos límites. Los resultados ponen de manifiesto algo que se conocía intuitivamente, pero que aún no se había cuantificado adecuadamente y es que para unidades de producción pequeñas resulta conveniente la tracción animal, pero que los costos no resultan competitivos por encima de aproximadamente 25 ha (2 caballerías).

**Tabla 4.** Puntos límites en el uso de la tracción animal

Labor	Tracción animal	Motorizada	Punto de equilibrio, ha/año
Roturación	Yunta + multiarado 6 en 1	YUMZ 6M + ADI 3	11,31
	Yunta + arado 1 ½	YUMZ 6M + ADI 3	11,57
Mullir	Yunta + grada de púas	YUMZ 6M + G-965 kg	36,80
	Yunta + grada de púas	YUMZ 6M + tiller flexible	29,70
Surcar	Yunta + multiarado 6 en 1	YUMZ 6M + SA 3	24,42
	Yunta + arado 1 ½	YUMZ 6M + SA 3	34,02
Siembra de granos	Yunta + sembradora granos	YUMZ 6M + Gaspardo	130,5
Cultivo y aporque	Yunta + multiarado 6 en 1	YUMZ 6M + KPN	24,54
	Yunta + multiarado 6 en 1	YUMZ 6M + tiller flexible	27,65
	Yunta + arado 1 1/2	YUMZ 6M + tiller flexible	27,98
Saque de tubérculos	Yunta + 6 en 1 + sacadora	YUMZ 6M + sacadora	33,33
Transportación	Yunta + carreta	YUMZ 6M + remolque	2-4 km

## CONCLUSIONES

- Las tecnologías de mecanización, tanto la motorizada como la de tracción animal, deben complementarse entre sí. Para

la selección de una u otra variante deben tomarse en cuenta todas las consideraciones: costos, productividad, características regionales, tradición, topografía, disponibilidad de divisas, labores a realizar, etcétera.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- MINAG: *Dictamen de la comisión de mecanización y tracción animal*, II Encuentro Nacional de Mecanización y Tracción Animal, Yaguajay, Cuba, 1977.
- ponce, F. y otros: *Determinación del grado y la intensidad de apisonamiento del suelo por los animales de tracción y los tractores ligeros*, II Congreso Internacional de Tracción Animal, FAO-IIMA, La Habana, 1996.
- Ríos, A.: *Improving Animal Traction Technology in Cuba*, 6 pp., Proceedings of the ATNEA workshop. Nairobi, Kenya, 1995.
- \_\_\_\_\_ : *Planificación, ejecución y control de investigaciones sobre mecanización agropecuaria*, 80 pp., IIMA, La Habana, 2003.
- \_\_\_\_\_ : *Mecanización con tracción animal*, 60 pp., ACTAF-Habana, La Habana, ISBN: 959-246-129-5, 2004.
- Ríos, A. y otros: *Estrategia del desarrollo de la mecanización agropecuaria*, 50 pp., IIMA, La Habana, 2002.
- RUIZ, P.: *La mecanización en el Ministerio de la Agricultura*, Conferencia en el Evento Internacional Agroingeniería - Cuba'98, La Habana, Cuba, 1998.
- SIMS, B.G: *Mecanización para el pequeño agricultor*, 65 pp., Secretaría de agricultura y recursos hidráulicos, México D.F., 1988.
- SOTTO, P. y otros: *Determinación de la relación más racional entre la tracción animal y la mecanizada en áreas de relieve llano y ondulado*, IIMA, La Habana, 2004.
- STARKEY, P.H.: *Una visión global de la tracción animal*, 11 pp., Universidad de Reading, Reino Unido, 1994.
- WONG, M. y otros: *Anteproyecto de normas para las labores agrícolas*. 23 pp., Instructivo Técnico, IIMA, La Habana. 1992.