

## CAPITULO 3

### EQUIPOS Y UTENSILIOS.

Material rodante.

#### Modulo 9.1

#### MATERIAL RODANTE.

Un campesino que debe a menudo atender necesidades de transporte, ya sea de una gran cantidad de materiales o de personas, y a distancias de más allá de 2 o 3 kilómetros, puede pensar en la compra de algún tipo de carro.

#### Principios básicos.

Un carro tiene que cumplir una serie de condiciones. Estas deben ser evaluadas por el campesino para apreciar si este equipo le permitirá dar una buena solución a su problema de transporte. Estas son las siguientes:

- coste
- capacidad de carga
- velocidad de desplazamiento
- eficiencia en su uso
- tipo de terreno requerido para desplazarse
- uso de materiales locales en su construcción y mantenimiento
- nivel de habilidades artesanales para su construcción y mantenimiento

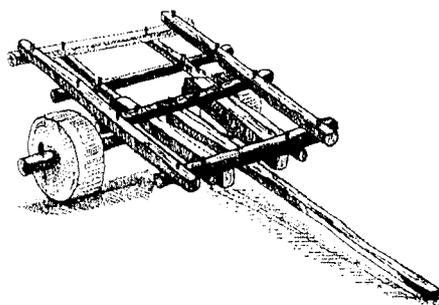


Fig. M. 9.1/01  
**Carretón de madera**  
Moeller-FARMESA, 1997.

Los elementos funcionales de un modelo particular de un carro pueden ser agrupados en cuatro categorías:

- estructura : que se refiere al tipo de bastidor o chasis y el número de ejes
- tipo de propulsión animal: tipo y número de animales, tipo de arreos y enganche
- carrocería: armazón para transportar la carga
- conjunto de ruedas y ejes: ruedas, ejes, frenos, suspensión

Un modelo apropiado para burros debe cumplir con las siguientes características:

- ser liviano
- compacto
- altura de ejes no mayor a 60 – 70 cm
- baja fricción (ejes y ruedas)
- robusto

## Tipos de carros comunes.

Los carros usados para su arrastre con burros son enormemente variables pero la mayoría de ellos no son adecuados para un trabajo eficaz, seguro y perdurable. Se trata a menudo de adaptaciones improvisadas de equipos destinados para caballos y para bueyes.

El tipo ideal a recomendar corresponde a:

- un carro liviano;
- de un eje;
- con ruedas livianas, anchas y montadas en bujes o rodamientos;
- con freno.

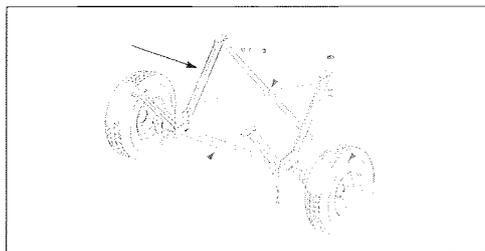


Fig. M. 9.1/02  
**Tren rodante, eje y soporte de plataforma**  
Le Thiec, 1997.

Carros de este tipo son fabricados usualmente por artesanos. Los carros pueden pesar entre 100 y 110 kilos y permiten cargar 500 a 700 kilos de carga dependiendo si se trata de un burro solo o de una yunta, y del tipo de terreno. El peso vivo de un burro puede variar comúnmente, entre los 100 a los 300 kilos, y en cuanto a su paso de avance, entre los 2 a 4 kilómetros por hora.

Al usar carros es preciso que el arreo de los animales incluya la cincha de retranca. Esto permite al animal tener un medio de frenar el movimiento hacia adelante del carro. La ausencia del este arreo arriesga un grave daño de los animales si el carro se estrella contra sus cuartos traseros.

Carros de mayor tamaño y con doble eje pueden ser arrastrados por burros. Esto requerirá un excelente manejo tanto de los animales como del carro. Los burros deberán ir dispuestos en yuntas, y bien podrían llevar animales de tiro auxiliar en ambos lados. Se estima que este tipo de problema no se encontrará con frecuencia entre pequeños campesinos.

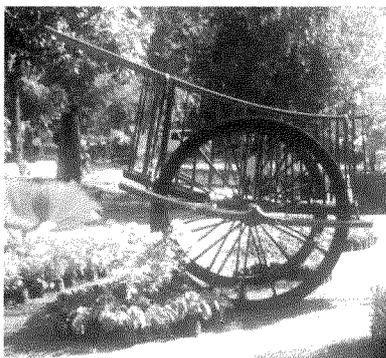


Fig. M. 9.1/03  
**Carro de madera Tailandés**  
Chirgwin, 1995.



Fig. M. 9.1/04  
**Carro de madera Británico**  
Svendsen, 1986.

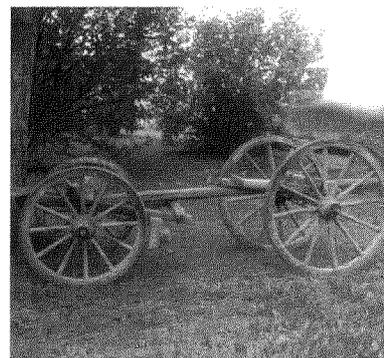


Fig. M. 9.1/05  
**Carro de madera Alemán/dos ejes**  
Chirgwin, 1995.

**GUIA PARA FACILITAR LA PARTICIPACION  
EN LOS CURSOS Y LA EVALUACION DE LOS MODULOS**

**Modulo 9.1**

**MATERIAL RODANTE.**

***Objetivos***

- a) Justificar la adquisición de un carro para el transporte.
- b) Criterios para evaluar un carro de transporte.
- c) Formas de describir un carro de transporte.
- d) Características de un carro para burros.
- e) Tipos de carros comunes.
- f) Insistir en el uso de la cincha de retranca.

***Ejercicios prácticos a realizar***

- a) Observar el arrastre de carros con burros
- b) Presenciar como cumplen su función de transporte: el burro, el carro y el conductor.
- c) Presenciar como se engancha el o los animales al carro. Participar en esta actividad.
- d) Informarse sobre la duración, necesidades de reparación y precio de compra de estos carros.
- e) Observar y apreciar la carga que se transporta. Averiguar la distancia recorrida y el tipo de ruta. Informarse del coste del flete o alquiler.
- f) Observar el manejo de un carro cuyos burros no llevan una cincha de retranca.

## Modulo 9.2

## CARROS Y CARRETONES.

El diseño de vehículos de arrastre para burros no es un tema que disponga de un repertorio muy rico. En la práctica aquellos en uso corresponden muy a menudo a simple adaptaciones de carros, carretelas y carretones diseñadas para bueyes, caballos y mulas. Generalmente son demasiado pesados y también es frecuente el problema de dificultades para un buen enganche.

Todo tipo de carro de un solo eje, con o sin carga y aunque tenga un buen balance sobre el eje, ejerce una cierta presión sobre los animales. Esta presión la ejerce por medio de las varas de conducción del carro. Es muy útil eliminar esta presión cuando el carro está estacionario y los animales permanecen uncidos. Esto se logra por medio de un palo, bien ajustado a la altura precisa, ubicado en la parte posterior y que con un extremo toca el suelo y con el otro soporta el peso de la plataforma que se apoya sobre él. En ciertos lugares a este palo se le conoce por el nombre de alcahuete.

## Carro de plataforma simple.

Este tipo de carro corresponde a un vehículo de un eje. Si sus ruedas son de madera tienen rayos que se insertan en una pieza maciza ubicada en su centro y llamada masa; un aro metálico cubre la madera de su porción rodante que está en contacto con el suelo.

Una armazón metálica sirve de soporte de la plataforma. Tiene una sección triangular en su vista lateral. El vértice se fija sobre el eje. La base de esta armazón queda ubicada por encima del eje y permite fijar sobre ella la plataforma. Se usa tubo de fierro de sección cuadrada (mínimo 5 x 5 cm) y las piezas están soldadas entre sí.

El cuerpo del carro lo forma una plataforma habitualmente hecha de madera. El marco de fierro de la plataforma se fija fuertemente, en todo su ancho, sobre la base del soporte metálico recién descrito. La plataforma queda a una altura sobre el suelo de 80 cm. Bajo la plataforma se ubica una vara central o pértigo o timón, cuando el arrastre del carro lo realiza una yunta.

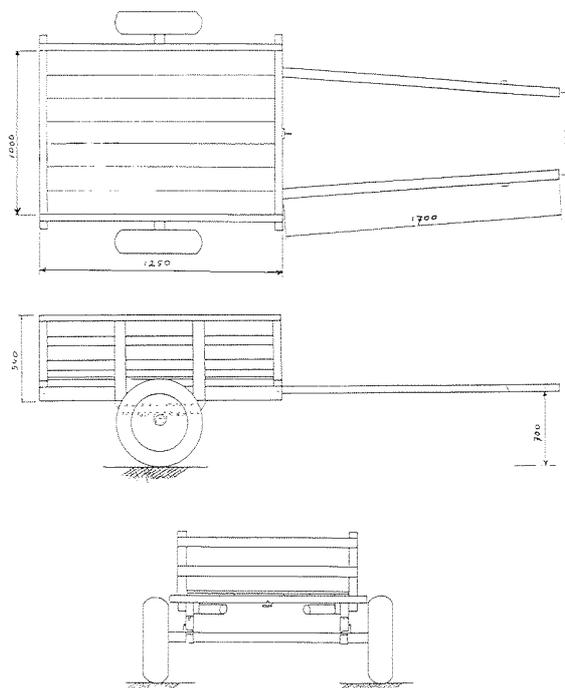


Fig. M. 9.2/01  
Carretón para burros Dibbits, 1985.

Para el uso de un solo burro, es preciso que se coloquen dos varas, entre las cuales se unirá el animal.

Una modalidad muy popular en ciertos lugares es hacer uso del eje motriz de automóviles. Esto tiene las siguientes ventajas: es un eje muy robusto, lleva ruedas neumáticas y puede permitir hacer uso del sistema de freno. Sus desventajas son: es pesado, es caro y los neumáticos suelen desinflarse con pinchazos o cortes.

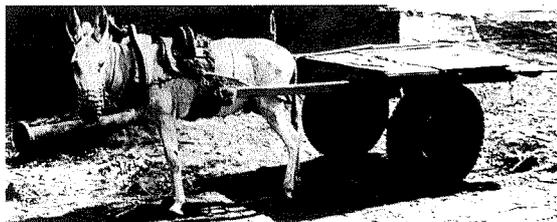
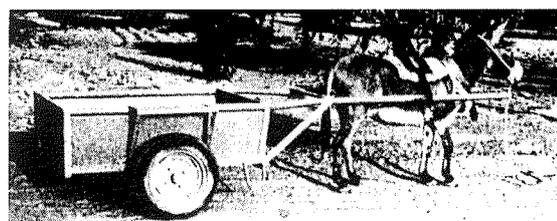


Fig. M. 9.2/02  
Carros de plataforma y de caja FAO, Le Thiec

Hay un modelo similar al recién descrito pero muy liviano. Su único eje lo forma una barra de fierro que lleva en cada extremo sendas ruedas de motocicleta. Tiene una plataforma



de latón con borde reforzado que se fija directamente sobre el eje y que queda entre las ruedas. La altura de eje lo determina el tamaño de la rueda; la plataforma se ubica unos 10 cm encima del eje.

### Carro de bueyes modificado.

Este modelo se encuentra con gran frecuencia. Muestra las desventajas de ser muy pesado para los burros. Este problema no se limita sólo al peso que deben arrastrar sino también en función del peso conferido sobre la yunta por el pértigo del carro.

El uso de estos carros sin efectuar modificaciones, y al no tomar precauciones para proteger a los animales, puede generar un sinnúmero de problemas. La presión y roce del pértigo sobre el cuello de los burros, cuando se le unce con un yugo similar a usado con los bueyes, provocará una llaga que pronto se convertirá en herida. Debe recordarse que la piel del burro es mas delgada y menos resistente que la del buey; además la superficie de apoyo sobre el cuello es menor en el caso de los burros, con lo cual la presión es mas fuerte y el efecto más dañino.

Una forma de resolver este problema los constituye el hacer uso de dos sistemas de arreos. Para soportar el peso conferido por el pértigo o timón se usa un yugo de madera entre los dos burros. Pero el yugo se fija sobre sendos sillines, uno en cada burro y ubicados en el espinazo del animal e inmediatamente detrás de la cruz. Para efectuar el arrastre cada burro lleva su correspondiente collar donde se fijan los tiros, que por medio de los balancines y el nivelador o repartidor se engancharán al carro.

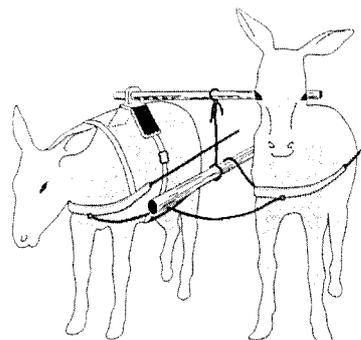
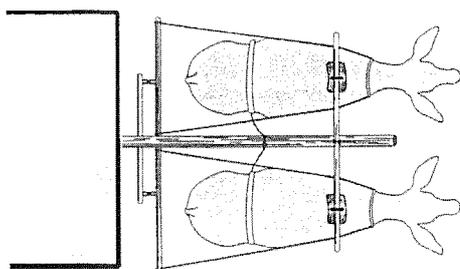


Fig. M. 9.2/03  
Carro de bueyes modificado Beccaloni, 1998.

**GUIA PARA FACILITAR LA PARTICIPACION  
EN LOS CURSOS Y LA EVALUACION DE LOS MODULOS**

**Modulo 9.2**

**CARROS Y CARRETONES.**

***Objetivos***

- a) Presentar los criterios de elección en diseños de carros para burros.
- b) Insistir en accesorios indispensables para el equilibrio del carro en posición estacionaria y para el freno del carro en movimiento.
- c) Describir un carro con plataforma simple.
- d) Presentar algunas variantes de interés del carro con plataforma.
- e) Describir las modalidades para el uso correcto de un carro de bueyes modificado para su arrastre con burros.

***Ejercicios prácticos a realizar***

- a) Observar el arrastre con burros de carros con plataforma simple. Comparar el comportamiento de los animales uncidos a diversos modelos.
- b) Presenciar como se engancha el o los animales al carro. Participar en esta actividad y verificar si existen mecanismos para garantizar el freno, y el equilibrio del carro en reposo.
- b) Presenciar como cumplen la función de arrastre los burros uncidos a un carretón para bueyes modificado y sin modificar. Compare los resultados y evalúe los riesgos.
- d) Informarse sobre la duración, necesidades de reparación y precio de compra de los diferentes tipos de carros.

## CAPITULO 3

### EQUIPOS Y UTENSILIOS.

Material rodante.

#### Modulo 9.3

#### MANTENIMIENTO Y REPARACION.

La adquisición de bienes, sean estos equipos, utensilios, animales, etc. requieren una vigilancia periódica de su estado, La supervisión de rutina permite apreciar si existen signos de deterioro o desgaste que debe atenderse inmediatamente. Desgraciadamente el precario nivel de ingresos de muchos campesinos dejan estas recomendaciones sin aplicar. En forma similar a la salud humana, se espera hasta que la gravedad del problema sea tal que la intervención correctiva resulta ineludible; la consecuencia final es una reparación mucho mas cara y a veces con mayores complicaciones que incluyen daños en otros sitios y elementos del equipo.

#### Servicio de mantenimiento.

El plan de mantenimiento forma parte de la supervisión de rutina que debe ejecutar el campesino en forma permanente. En el trabajo cotidiano se debe estar vigilante y observar anomalías: piezas flojas, roturas y astillas, crujidos y ruidos del montaje de las ruedas, falta de presión en neumáticos, rayos doblados o mal ajustados, frenos mal regulados.

Una inspección detallada y el engrase de parte rodantes debe ejecutarse regularmente. Un campesino experimentado puede realizar esto diariamente en su finca.

En la aldea cercana se debería contar con artesanos: herreros, carpinteros y talabarteros que puedan ejecutar reparaciones que requieran un trabajo más elaborado y difícil.

#### Herramientas, utensilios y materiales.

El trabajo de reparación se facilita al contar con los elementos apropiados para ejecutar cada labor. Los diversos oficios artesanales requieren elementos especiales muy diversos pero un campesino puede tener en casa un conjunto básico para resolver inmediatamente los problemas más corrientes.

#### Problemas de herrería.

Estos requieren como mínimo: martillos, alicate, llave ajustable, sierra, cincel, taladro y mechas, lima, tornillo o torno o prensa de herrería, yunque o un riel para golpear. En cuanto a materiales: pernos y tuercas, arandelas o golillas, chavetas, fierro redondo y en piezas planas.

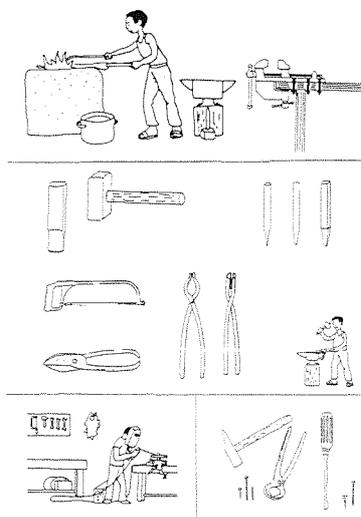


Fig. M. 9.3/01

Utensilios y materiales del herrero Poitrineau, 1989.

Problemas de carpintería.

Estos requieren como mínimo: martillos, destornillador, tenaza, escofina, formón o sacabocados, taladro, cepillo, serrucho, un mesón carpintero con una prensa. Materiales: clavos, tornillos, bisagras, ganchos, argollas, piezas de madera.

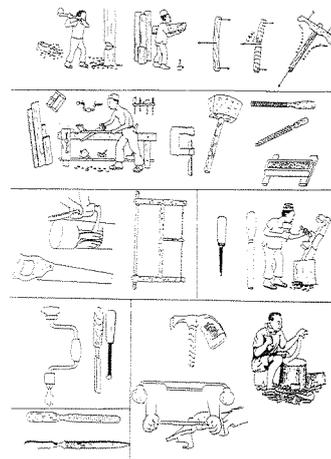


Fig. M. 9.3/02

Utensilios y materiales del carpintero Poitrineau, 1989.

Problemas de talabartería.

Estos requieren como mínimo: tachuelas, cuchillos, tijera, tenaza, agujas, lezna o punzón, perforador de hoyos o sacabocado, un mesón talabartero. Materiales: hilo, cordelillo, cera, cordones de cuero, cuero, suela, paño o lona, estopa de relleno.



Fig. M. 9.3/03

Utensilios y materiales del talabartero Poitrineau, 1989.

### Capacitación de artesanos.

El trabajo artesanal se ha reducido enormemente con el fácil acceso que se tiene ahora, en simples almacenes, a un gran número de artículos que ahora se producen industrialmente; hasta mediados del presente siglo, estos mismo eran fabricados artesanalmente tanto en zonas rurales como urbanas.

Sin embargo la necesidad persiste en disponer de gente con experiencia práctica en ciertos oficios y que puedan resolver problemas cotidianos de los campesinos. Para ello se requiere volver a establecer un equilibrio entre las posibilidades de un artesano de ganar su vida con este oficio y el dar una buena respuesta a la demanda de los campesinos; esto debe incluir el resolver sus problemas de reparación y de sus pedidos para fabricar utensilios y equipos.

En ciertas zonas ya se ha perdido la costumbre de aportar servicios artesanales de tipo comercial en forma rutinaria. En muchos de esos lugares es preciso ahora capacitar a las personas que están interesadas; la mejor forma de hacerlo es recurrir a los servicios de un artesano experimentado y que tenga un carácter abierto y paciente como para asumir una labor de instructor.

### Estrategia para financiar las reparaciones.

Los campesinos que han logrado establecerse como operadores de unidades de transporte o de arriendo de equipos para realizar labores agrícolas son los que se encuentran en mejor posición para crear un fondo que esté destinado a reparaciones. El campesino debe esforzarse por ahorrar parte de los ingresos que le generan estas actividades de servicio, para mantener un fondo destinado a estos fines.

**GUIA PARA FACILITAR LA PARTICIPACION  
EN LOS CURSOS Y LA EVALUACION DE LOS MODULOS**

**Modulo 9.3**

**MANTENIMIENTO Y REPARACION.**

***Objetivos***

- a) Presentar la necesidad de tener un plan de mantenimiento de equipos.
- b) Indicar el procedimiento para ejecutar la inspección de rutina.
- c) Describir las herramientas, utensilios y materiales necesarios para trabajos de herrería, carpintería y talabartería.
- d) Indicar las necesidades de capacitación y como organizarlas.
- e) Sugerir estrategias para establecer un fondo para pagar las reparaciones.

***Ejercicios prácticos a realizar***

- a) Averiguar que hace un campesino cotidianamente como inspección preventiva y como reparaciones. Cuales son los coste de reparación.
- b) Presenciar la inspección de rutina del equipo que realiza el campesino.
- c) Verificar que tipo de herramientas, utensilios y materiales tiene el campesino.
- d) Averiguar si existen artesanos locales: herreros, carpinteros y talabarteros. Visitarlos, ver qué tipo de equipo y facilidades tienen. Averiguar que precios cobran por sus servicios.
- e) Presenciar como trabajan los artesanos y apreciar su destreza.

## CAPITULO 3

### EQUIPOS Y UTENSILIOS.

Material de labranza

#### Modulo 9.4

#### ARADOS LIVIANOS.

Una de las labores más importantes que debe realizar un campesino es la labranza de la tierra. El arado es el utensilio de más utilidad en estas labores y el más popular entre los agricultores. Pero al igual que otros equipos y utensilios tampoco existen muchos modelos de arados bien adaptados al tiro con burros.

Arar la tierra es la más pesada de todas las labores de labranza. En condiciones de suelos muy pesados y si se debe arar bien profundo, los burros no podrán despeñarse bien en comparación a otros animales de tiro de mayor tamaño. Para cumplir una buena labor en tales condiciones requerirían más tiempo puesto que su trabajo sería más lento por el gran peso de la labor; además para lograr una buena profundidad sería preciso dar varias pasadas de arado sobre el mismo sitio.

#### Principios básicos.

El arado de tiro animal corresponde ya sea a un arado tradicional de palo o a un arado de vertedera hecho de fierro.

El primero rompe la tierra con una punta de hierro colocada sobre un madero; la parte anterior de este madero está cortada en forma oblicua con relación a la línea del suelo. Sobre esta parte se coloca la punta de hierro que, con el ángulo de ataque así formado, puede enterrarse en el suelo y hacer un surco.

El arado de vertedera tiene una serie de elementos que van montados sobre el cuerpo del arado o bastidor; en su extremo anterior va montada la reja o punta que es el elemento que entierra al arado. La costanera (guarda o guía) es una barra montada también sobre el bastidor, en su parte inferior e interna; ella mantiene un corte paralelo a la línea del suelo una vez que la reja ha roto la tierra a la profundidad requerida. Esta pieza le da estabilidad al arado en su desplazamiento hacia adelante. La vertedera es una plancha metálica cóncava montada en la parte superior del bastidor, y que limita hacia abajo con la reja. La vertedera recibe el prisma de tierra cortado por la reja, le permite deslizarse y subir en su superficie curva; luego la parte superior de la vertedera permite girar e invertir el prisma de tierra.

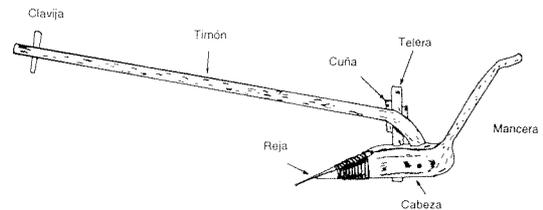


Fig. M. 9.4/01

Arado tradicional de palo Herrandina, 1993.

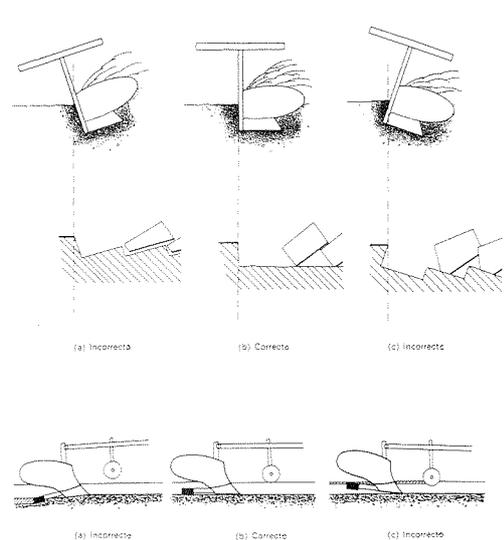


Fig. M. 9.4/02

Arado de vertedera: labor correcta figura central Mathews et al., 1976.

## Sistema de ajustes para el uso del arado.

Estos arados tienen una serie de ajustes que regulan la forma como trabajan y que influyen en su rendimiento. El tamaño de la reja influye sobre el ancho del surco. El ángulo entre la línea del suelo y la línea de posición de la reja influye en su penetración. El ángulo de unión entre el tiro o timón y el arado también influye sobre el trabajo del arado.

En el arado de palo tradicional el ajuste se efectúa alterando el ángulo entre el timón y la cabeza o cuerpo del arado de palo. Esto se logra actuando sobre la telera, pieza que forma parte de la unión entre el timón y la cabeza. La posición de la telera permite regular la distancia de separación entre el timón y la cabeza, lo cual se logra con un sistema de cuñas.

En el arado de vertedera el sistema de ajustes es mucho más elaborado. Hay dos ajustes del timón que se pueden realizar:

- uno, toma como referencia a la línea de arrastre y ajusta el enganche hacia la derecha (ensancha el surco) o hacia la izquierda (agosta el surco)
- otro, toma como referencia a la línea del suelo y ajusta el enganche hacia arriba (profundiza la penetración de la punta) o hacia abajo (reduce la penetración)

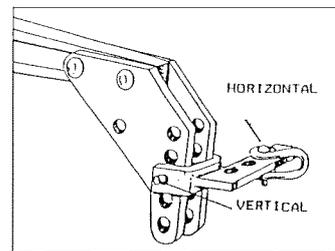


Fig. M. 9.4/03  
Sistema de ajuste del arado: vertical y horizontal  
FAO, 1994.

## Arados de vertedera de tipo liviano.

Un arado bien adaptado para su arrastre con un solo burro lo constituye un arado de vertedera con un peso entre 8 y 10 kilos en total. El arado da un ancho de corte de surco de 10 a 12 cm y una profundidad de 15 cm..

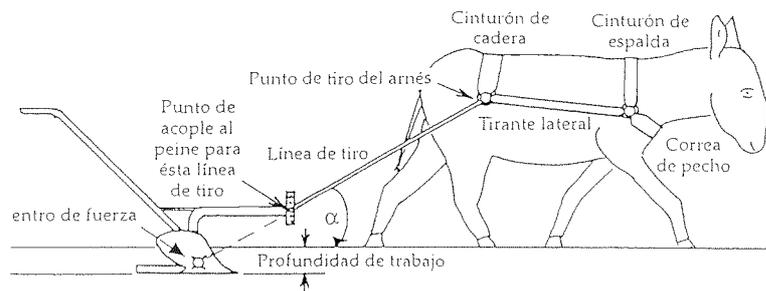


Fig. M. 9.4/04  
El trabajo de arar: Arado + Enganche + Arneses + Burro Inns, 1996

**GUIA PARA FACILITAR LA PARTICIPACION  
EN LOS CURSOS Y LA EVALUACION DE LOS MODULOS**

**Modulo 9.4**

**ARADOS LIVIANOS.**

***Objetivos***

- a) Presentar el rol del arado en la labranza de la tierra.
- b) Indicar los principios básicos del funcionamiento del arado.
- c) Describir el funcionamiento del arado de palo y el de vertedera.
- d) Indicar las necesidades de ajuste y como realizarlas.
- e) Presentar un modelo de arado liviano para burros.

***Ejercicios prácticos a realizar***

- a) Averiguar con los campesinos cuantos días en el año deben utilizar el arado.
- b) Presenciar la labor de aradura realizada por los campesinos.
- c) Averiguar si algún campesinos hace la aradura con burros; de ser así verificar qué equipo usa y qué resultados obtiene.
- d) Verificar la eficacia del sistema de ajustes de los arados.
- e) Averiguar si hay herreros locales que hagan arados livianos para burros. Informarse sobre el modelo utilizado y el precio de venta.
- f) Presenciar el trabajo de los burros que arrastran un arado de vertedera liviano.

### EQUIPOS Y UTENSILIOS.

Material de labranza

#### Modulo 9.5

#### CULTIVADORES LIVIANOS.

Campeños y profesionales de la agricultura al programar las labores de labranza ponen gran énfasis en arar bien y al momento preciso. Esto se justifica plenamente ya que se debe asegurar una buena cama de semilla y hay que aprovechar al máximo el agua aportada por las primeras lluvias. Pero, en un buen plan de labranza las otras prácticas culturales que siguen no son menos importantes.

Sin embargo ocurre con frecuencia que se invierte tiempo y se paga por el alquiler de un tractor para arar rápido o por aquel de una yunta de animales para ahorrar algo de dinero, pero todo el resto del plan de labranza se realiza a mano, sin ninguna asistencia. En muchos casos, la falta de mano de obra para efectuar el desmalezado a tiempo es responsable de la pérdida de la mitad o más del terreno sembrado. Esto indica que el esfuerzo de programación ha sido mal hecho, con falta de equilibrio en sus diversas etapas; un gran énfasis en arar y ninguna previsión para el resto del plan cultural.



Fig. M. 9.5/01  
El uso del cultivador FAO, 1994.

Todavía es poco frecuente su uso pero el burro puede trabajar muy bien en labores de desmalezado y de aporque. Ambas son labores mucho más livianas que arar y este pequeño animal puede ejecutarlas sin problemas. Además son labores más frecuentes y el ayuda que aportan para substituir el trabajo a mano será muy apreciado. Finalmente el paso del burro es más veloz y la huella que deja al caminar más estrecha que la del buey.

#### Principios básicos.

Las labores de desmalezado y aporque deben cumplir dos objetivos, sin dañar el cultivo. Estos son:

- eliminar las malezas que han aparecido y que podrían ahogar las pequeñas plantas del cultivo que comienzan a emerger o que en etapas posteriores compiten por agua y factores nutritivos con el cultivo; esto se realiza mecánicamente al removerlas e idealmente desraizarlas.
- remover superficialmente el suelo para aflojarlo y destruir toda costra dura que se haya formado; al favorecer una consistencia mullida y esponjosa esto facilita que se absorba el agua que se pueda aportar.

La labor de aporque ejecuta un levante de la tierra del surco hacia los bordes del camellón o hilera donde está sembrado el cultivo; esto aumenta la masa de tierra próxima a las plantas en desarrollo, ahoga las malezas que se han establecido en los taludes de los camellones y aporta mayor humedad cerca de la raíces la planta ya que la tierra al fondo del surco siempre está más húmeda.

### Cultivador liviano.

El diseño más simple de un cultivador incluye un bastidor de fierro donde van montados una o mas piezas de acero o dientes, que son duras y resistentes pero flexibles. Estos dientes tienen ciertas superficies afiladas que les permiten cortar malezas y una punta con la cual puede enterrarse en el suelo para remover la tierra.

Un modelo diseñado para su tiro con burros es el cultivador Hata que se emplea en varios sitios del Africa. Consiste en un bastidor triangular (base = 40 cm; largo = 70 cm) de fierro y que esta dividido simétricamente por una barra central. La parte anterior (punta del triángulo) tiene una pieza doblada en forma de U y que arrastra uno de sus lados sobre el suelo; esto sirve para el control de la profundidad de trabajo. En la parte posterior (base del triángulo) se encuentran las manceras de guía. En el centro de la barra está ubicado el enganche del tiro.

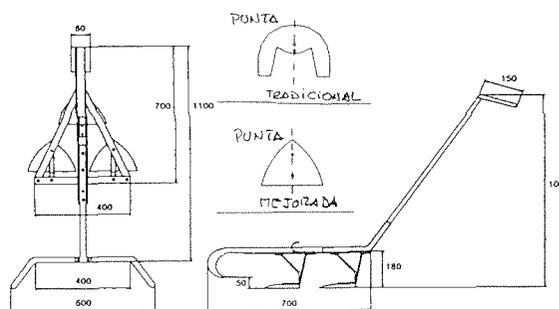


Fig. M. 9.5/02  
El cultivador Hata Emhardt, 1992.

El mecanismo cultivador está compuesto de tres piezas de acero de forma triangular con sus puntas redondeadas, cuya base mide unos 20 cm. y con sendos soportes metálicos. Una pieza está montada en la punta del bastidor y las otras dos en la base.

Entre el bastidor y la superficie cortante de estas piezas hay un espacio de 18 cm. El regulador de profundidad de corte se ajusta a 13 cm para dejar un profundidad de trabajo de 5 cm. Al desmalezar con el cultivador Hata, dando dos pasadas, se requiere 18 –20 horas de trabajo por hectárea, comparado con 40 – 45 hora de trabajo a la mano; la calidad del trabajo puede ser de 75 – 85 % comparado con el desmalezado manual. El costo del equipo era de EEUU \$ 40. en el año 1994.

### Aporcador liviano.

Si no es posible contar con un aporcador diseñado específicamente para el tiro con burros, será preciso elegir el tipo de aporcador más liviano que se encuentre localmente disponible. Al efectuar los ajustes de trabajo se debe asegurar que se comience con el mecanismo de regulación funcionando a la menor profundidad de penetración (enganche con el peine en posición inferior) y mínimo levante de tierra sobre el talud del camellón o hilera (alas poco entreabiertas).

**GUIA PARA FACILITAR LA PARTICIPACION  
EN LOS CURSOS Y LA EVALUACION DE LOS MODULOS**

**Modulo 9.5**

**CULTIVADORES LIVIANOS.**

***Objetivos***

- a) Presentar el rol del conjunto de prácticas de labranza de la tierra.
- b) Indicar los principios básicos de algunas prácticas culturales: desmalezar y aporcar.
- c) Describir modelos de cultivador para desmalezar.
- d) Describir modelos de aporcardor.
- e) Presentar los ajustes básicos para un buen trabajo con burros.

***Ejercicios prácticos a realizar***

- a) Averiguar con los campesinos cuantos días en el año deben utilizar el cultivador y el aporcardor.
- b) Presenciar las labores para desmalezar y para aporcar que realizan los campesinos.
- c) Averiguar si algún campesino desmaleza y aporca usando burros; de ser así verificar qué equipo usa y qué resultados obtiene.
- d) Verificar la eficacia del sistema de ajustes de los equipos.
- e) Averiguar si hay herreros locales que hagan cultivadores o aporcardores livianos para burros.  
Informarse sobre el modelo utilizado y el precio de venta.
- f) Presenciar el trabajo de los burros que arrastran un cultivador liviano y un aporcardor liviano.

**Modulo 9.6**

**MAQUINAS ESTACIONARIAS.**

Un sinnúmero de actividades productivas de apoyo al trabajo agrícola, tanto de cultivo, crianza, forestación, etc. se efectúan cotidianamente. Entre ellas se cuentan tareas tanto para ayudar en actividades domésticas como en tareas específicas de procesamiento o elaboración de productos agrícolas.

**Aprovisionamiento de agua.**

Los burros aportan una enorme ayuda en muchos sitios con el transporte cotidiano de agua para las familias. Desgraciadamente mucho menor uso se hace en esta actividad para llevar agua a los animales que se encuentran trabajando en lugar retirados de sitios para beber.

En el aprovisionamiento de agua los burros se usan también extensamente para la extracción de agua de pozos. Para ejecutar esta labor en forma eficaz se requiere un mínimo de trabajo de albañilería para disponer de un muro de contención en la boca del pozo y dos postes para sostener una viga en la parte central del pozo. Una polea con una roldana se ata a la viga y ella recibe una soga; en los extremos de la soga se encuentra el tiro del burro y en el otro un recipiente que viaja al fondo del pozo para recoger el agua. El burro al caminar alejándose del pozo iza el recipiente lleno de agua. Esta técnica tiene la gran ventaja de poder alcanzar pozos muy profundos pero su rendimiento o gasto o caudal es débil.



Otra forma de elevar agua consiste en una gran rueda de pared doble. Entre las dos caras de la rueda elevadora se encuentran pequeños cántaros atravesados en sus bocas por un eje que los sostiene. Los extremos del eje se fijan en cada cara de la rueda. Los cántaros al estar en la parte inferior se sumergen en el agua y se llenan. Al llegar a la parte superior una palanca gira el cántaro sobre su eje de sostén y derrama el líquido en una canaleta.

La rueda es movida por un sistema de engranajes que recibe el impulso de un cabrestante; éste es operado por el movimiento giratorio de un burro que camina alrededor del cabrestante. Un burro con un paso de 2 a 4 revoluciones por minuto puede elevar 36 m<sup>3</sup>/hora a una altura de 1.8 metros al trabajar con una rueda de un diámetro de 5 metros.

## Bombas hidráulicas.

El trabajo de extraer y elevar agua se puede también efectuar con una bomba simple de mecate. Esta consiste en un tubo por cuyo interior transita un cable y en el cual están fijos cada cierto tramo un émbolo que se ajusta al diámetro interno. Al ser accionado el cable el émbolo empuja el agua y levanta la columna de agua que reposa sobre él.

Al llegar a la parte superior del pozo un orificio del tubo permite descargar el agua recolectada en su fondo. La rueda que impulsa al cable esta montada en un eje colocado sobre el diámetro del pozo. Esta rueda recibe, por medio de un sistema de engranajes, el impulso de un cabrestante que es operado por un burro.

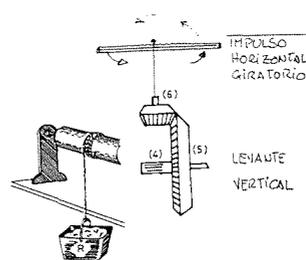
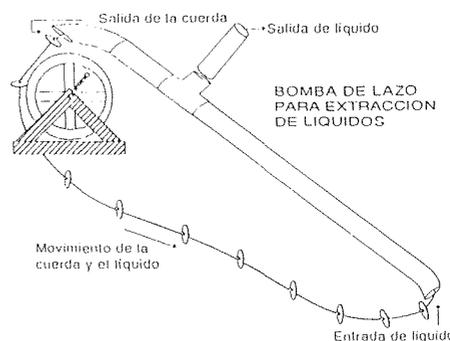


Fig. M. 9.6/03  
**Bomba de mecate**  
**Engranaje**  
**de transmisión**  
Ad. CIPAV, 1994.



La bomba de mecate puede trabajar en pozo de profundidades que varían de 2 a 70 metros. Su caudal varía de: 15, 120 a 230 l/min para profundidades de: 50 a 70m, 10 a 20m y 2 a 10m respectivamente. El precio de la bomba oscilaba en EU \$ 320 y 380 en 1997.

## Molinos y trapiches.

El principio de un trabajo generado por un movimiento en rotación de los animales, similar al efectuado en la trilla, se puede emplear para hacer girar un trapiche o prensa compuesta por una caja de tres rodillos. Estos rodillos tienen un sistema de ajuste para establecer la separación entre sus superficies y están montados en ejes. Por un sistema de engranajes el movimiento circular del animal se transmite para impulsar los rodillos.

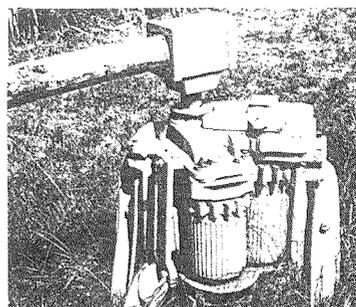


Fig. M. 9.6/04  
**Trapiche Löwe**, 1983.

Un trozo de caña de azúcar al ser introducido entre los rodillos es succionado por el movimiento; al ocurrir esto su forma redonda es deformada siendo aplanada. Esto extrae gran parte del jugo de la planta y deja una caña aplastada. El trapiche está ubicado en el centro del círculo alrededor del cual gira el animal.

Otra máquina estacionaria que puede accionarse de esta forma es un molino. Una modalidad especial empleada en algunos sitios requiere construir un muro circular sobre el cual se instala una rueda neumática. Desde el centro del círculo, que sirve de pivote, parte una vara que está unida a la rueda neumática y que, más allá del muro, sirve para enganchar al animal. La rueda está conectada con el molino; el movimiento del animal activa el mecanismo del molino por intermedio de esta rueda. Modelos de este tipo operados en Zambia han permitido moler 20 kg de maíz por hora.

**GUIA PARA FACILITAR LA PARTICIPACION  
EN LOS CURSOS Y LA EVALUACION DE LOS MODULOS**

**Modulo 9.6**

**MAQUINAS ESTACIONARIAS.**

***Objetivos***

- a) Presentar algunas máquinas estacionarias más comunes.
- b) Describir modelos de máquinas para la extracción de agua.
- c) Describir modelos de bombas hidráulicas.
- d) Describir modelos de trapiche.
- e) Describir modelos de molino.

***Ejercicios prácticos a realizar***

- a) Averiguar con los campesinos cuantos días a la semana debe recurrir a este tipo de máquinas estacionarias.
- b) Presenciar las labores realizadas con estas máquinas.
- c) Averiguar si algún campesino usa burros para impulsar máquinas estacionarias; de ser así verificar qué equipo usa y qué resultados obtiene.
- d) Verificar la eficacia de los sistemas.
- e) Informarse sobre los modelos utilizados y precios de venta. Averiguar sobre frecuencia de reparaciones, quién las efectúa y su coste.