

Características técnico - económicas del transporte mular en condiciones de montaña.

Ramajo, J.L*, Délira Navarro*, J. A.González*, Mirza Gutiérrez*, Cerisnelda Ginarte*, R. A. Ramos*.

Keywords: Mountain - Mule - Transportation - Pack-mule.

Resumen

El trabajo se desarrolló durante los meses de agosto de 1996 a octubre de 1998, en la UBPC cafetalera "14 de Junio", la CPA cafetalera "Otto Parellada", la CCS caoetera "La Jibarera" y la UBPC pecuaria "La Leonor", pertenecientes al municipio montañoso de Tercer Frente. Se hizo con el objetivo de determinar las características técnicas - económicas del transporte mular en condiciones de montaña, para lo cual se utilizaron además de las evaluaciones, criterios y observaciones obtenidas por entrevistas y encuestas a experimentados arrieros y conocedores de esta actividad. Para realizar las evaluaciones se tuvo en cuenta los aspectos técnicos de los animales (edad, peso corporal, capacidad de carga, velocidad de desplazamiento con y sin carga, tiempo de descarga y de trabajo efectivo, capacidad de trabajo, vida útil y los aspectos económicos (costo de inversión y de explotación). Se utilizaron 24 mulos, de los cuales 20 se dedicaron a la actividad de carga y los restantes se emplearon indistintamente en la carga o monta de los arrieros. La edad promedio resultó de 9,23 años y el peso corporal promedio de 345 kg. La capacidad de carga promedio por mulo fue de 90,90 kg y el tiempo promedio para cargar y descargar un mulo fue de 5 minutos. La velocidad de desplazamiento de los mulos con y sin carga estuvo en dependencia de la pendiente y las condiciones de humedad del terreno y su valor fluctuó entre 1,20 m/s y 1,58 m/s; respectivamente. El tiempo de trabajo efectivo de los mulos osciló entre 9 y 10 horas. El buen cuidado y la adecuada atención a los mulos propician que su vida útil como promedio pueda alcanzar los 16 años. El costo promedio por animal, al año, para los períodos de inversión y explotación, resultó de \$ 429.00 y \$ 472,19 respectivamente.

Summary

Technical and Economic Characteristics of Mules Transportation in Mountains Conditions.

In order to determine the technical and economic characteristics of mule transportation in mountains conditions, experimented muleteer were questioned between August 1996 and October 1998 in the region of UBPC "La Leonor", Tercer Frente district, Santiago de Cuba province. Twenty-four mules were investigated, among them, twenty were used only for pack transportation, the rest were mounted by muleteers to accompany the pack loaded animals. The following average values were obtained for the different investigated parameters: age: 9.23 years; corporal weight: 345 kg; loading capacity: 90.90 kg, loading and unloading time per mule: 5 min, moving velocity: from 1.20 m.s⁻¹ to 1.50 m.s⁻¹ according to ground slope and soil humidity; effective daily working time: between 9 to 10 hours. The best attended animals had a life expectancy higher than 16 years. The average yearly investment and exploitation costs per animals were \$ 429 and \$ 472.19 respectively.

Introducción

El origen del mulo se remonta a los antiguos tiempos en que el asno y el caballo, primitivamente extendidos por áreas geográficas diferentes, se reunieron probablemente en el antiguo Egipto y Palestina (1). Los mulos se utilizan mucho en las áreas montañosas del cercano Oriente y los países mediterráneos (8). El mulo asimila los alimentos y nutrientes en un término superior a otros animales y que por tanto resultan más baratos, o sea, menos costosos (7). Los norteamericanos aprecian en la mula su temperamento tranquilo, su resistencia al calor y a los insectos,

su instinto para evitar accidentes, su inclinación a comer sólo lo necesario, su invulnerabilidad a los trastornos digestivos y a las enfermedades y en fin, la constitución flexible, vigorosa y resistente de sus extremidades. Comparado con el caballo de tiro es más rústico, de vida más larga, más sobrio y capaz de realizar un trabajo superior, además se alimenta de sustancias que el caballo no acepta o no digiere (1). En Cuba, en el año 1989, sobrevino abruptamente una aguda crisis con el colapso de los países socialistas europeos y desintegración de la Unión Soviética. Para

* Estación Central de Investigaciones de Café y Cacao, Cruce de Los Baños, Tercer Frente, Santiago de Cuba, CP 92700. Cuba
Recibido el 03.12.99 y aceptado para publicación el 13.03.00

enfrentar esa crisis el gobierno cubano puso en práctica medidas económicas y cambios emergentes como el empleo masivo de experiencias anteriores en el sector agropecuario como la tracción animal que permitan concebir soluciones y rescatar técnicas empleadas por generaciones anteriores (3).

Este trabajo se ejecutó con el objetivo de conocer las características técnico-económicas de la transportación mular en condiciones de montaña.

Materiales y métodos

El trabajo se desarrolló en el período comprendido entre agosto de 1996 y octubre de 1998 en la UBPC cafetalera "14 de Junio" de la zona La Mandarina, la CPA cafetalera "Otto Parellada" de la zona "Los Fonseca", la CCS cacaotera "La Jibarera" en la zona del mismo nombre y en la UBPC pecuaria "La Leonor", de la zona Cruce de los Baños, pertenecientes al municipio montañoso de Tercer Frente, ubicado en la provincia de Santiago de Cuba.

El estudio se realizó en un suelo Pardo ócrico sin carbonatos (4), con 24 mulos pertenecientes a las formas de producción antes mencionadas, 20 de los cuales se dedicaban a la actividad de carga y 4 a la carga o monta de los arrieros. Durante su ejecución se recopilaban diversas informaciones derivadas de encuestas y entrevistas realizadas a experimentados arrieros, productores y expertos en la materia.

Se realizaron evaluaciones y determinaciones relacionadas con las características técnico – económicas de esta transportación, tales como :

A . Aspectos técnicos

- 1- Edad promedio (años)
- 2- Peso corporal (kg)
- 3- Capacidad de carga (kg)
- 4- Tiempo de carga y descarga (min)
- 5- Velocidad de desplazamiento con y sin carga en relación con la pendientes y la humedad del terreno (m/s).
- 6- Tiempo efectivo de trabajo (min).
- 7- Vida útil de los animales (años).

La edad de los mulos se tomó en correspondencia con el control existente en el registro pecuario y las estadísticas que llevan los propietarios de los animales. El peso corporal se determinó mediante el empleo de una balanza comercial.

Para la capacidad de carga se probaron diferentes cargas en kg, que oscilaron entre 80 y 100 kg. Además se tomaron en cuenta los resultados de las encuestas, entrevistas y observaciones realizadas.

Se cronometrarón y evaluaron los tiempos que se utilizaron para cargar y descargar un mulo, así como su velocidad de desplazamiento con carga y sin carga bajo diferentes condiciones de pendiente (0-15%, 15-30% y más de 30%) y humedad del terreno considerada como próxima a los límites de la capacidad de campo del suelo (terreno seco y húmedo). De ellos se efectuaron varias repeticiones, así como de los tiempos de trabajo efectivo y de descanso que se cronometrarón a lo largo de las diferentes evaluaciones. El tiempo efectivo de descanso se utilizó como el período que descansan antes y después del trabajo efectivo.

La vida útil resultó de las observaciones en los mulos de mayor edad durante el período evaluado y de los criterios e informaciones de expertos en la materia.

B- Aspectos económicos

- 1- El costo de inversión (\$), incluyó: costo de mantenimiento y cuidado, costo de alimentación, costo de materiales y accesorios durante el período de inversión.
- 2- El costo de explotación (\$) incluyó: costo de mantenimiento y cuidado, costo de alimentación, costo de materiales y accesorios durante el período de explotación.

Consideraciones para el período de inversión

El costo de mantenimiento y cuidado: se consideró a partir de los gastos incurridos en atenciones veterinarias y mantenimiento a los animales, entre otras.

El costo de alimentación: se fundamentó teniendo en cuenta el costo por concepto de piso o pastoreo por animal al mes.

El costo de materiales y accesorios: se realizó teniendo en cuenta el costo de alambre, grampas, postes, sogas y las reparaciones necesarias a cercas, potreros, etc.

Consideraciones para el período de explotación

El costo de mantenimiento y cuidado: se consideró a partir de la suma de los gastos incurridos en atenciones veterinarias, pelado y herraje de los animales, etc.

El costo de alimentación: se estimó a partir del costo por concepto de piso o pastoreo, además se consideró la asignación de maíz por animal.

El costo de materiales y accesorios: se realizó en correspondencia con las informaciones que brindaron expertos en la materia y las observaciones realizadas durante el período evaluativo para lo cual se identificaron los materiales y accesorios y se les fijó el precio, según lo establecido por el Comité Estatal Nacional de Precios y Finanzas.

Resultados y discusión

Aspectos técnicos

En la Tabla 1 se observa que la edad y el peso corporal promedio de los mulos evaluados resultó de 9,23 años y 345 kg, respectivamente. Para este último indicador se observó un rango entre 331 kg (mínimo) y 360 kg (máximo).

Se han reportado pesos promedio para los mulos que oscilan entre 350 a 500 kg y 405- 565 kg, superiores al que se determinó en el presente trabajo (1, 2). Entre las causas posibles para que esto ocurra, se podrían citar algunas particularidades genéticas o de cruzamiento y el hecho de que el régimen de trabajo de estos animales es muy severo, lo que conjuntamente con el déficit alimentario por la disminución del suministro de alimentos para el ganado contribuyó en gran medida a disminuir su peso corporal. Investigadores cubanos en la materia refirieron la drástica disminución del suministro de alimentos para el ganado por el colapso del campo socialista (6); mientras que la Organización de las Naciones Unidas para la

Tabla 1.
Características técnicas de la transportación mular.

Aspectos técnicos	u/m	Promedio	S	Mínimo	Máximo
Edad	Años	9,23	4,8401	4	20
Peso Corporal	kg	345	8,4955	331	360
Capacidad de carga	kg	90,90	6,3215	80	100
Tiempo para cargar un mulo	min	3,02	0,7100	2,00	4,00
Tiempo para descargar un mulo	min	2,00	0,6105	1,00	3,00
Velocidad de desplazamiento con carga en pendiente					
0 - 15 % en terreno seco	m/s	1,50	0,0603	1,40	1,60
0 - 15 % en terreno húmedo	m/s	1,44	0,0599	1,34	1,54
15 - 30 % en terreno seco	m/s	1,45	0,0663	1,35	1,55
15 - 30 % en terreno húmedo	m/s	1,35	0,0643	1,25	1,45
más del 30% en terreno seco	m/s	1,30	0,0594	1,20	1,40
más del 30% en terreno húmedo	m/s	1,20	0,0617	1,10	1,30
Promedio terreno seco	m/s	1,41	0,0428	1,36	1,50
Promedio terreno húmedo	m/s	1,33	0,0407	1,26	1,39
Velocidad de desplazamiento sin carga en pendiente					
0 - 15 % en terreno seco	m/s	1,58	0,0624	1,49	1,68
0 - 15 % en terreno húmedo	m/s	1,52	0,0528	1,43	1,62
15 - 30 % en terreno seco	m/s	1,53	0,0585	1,43	1,63
15 - 30 % en terreno húmedo	m/s	1,44	0,0631	1,34	1,54
más del 30% en terreno seco	m/s	1,45	0,0594	1,35	1,55
más del 30% en terreno húmedo	m/s	1,36	0,0610	1,26	1,46
Promedio terreno seco	m/s	1,52	0,0605	1,42	1,62
Promedio terreno húmedo	m/s	1,44	0,0597	1,34	1,54
Tiempo de trabajo	horas	9,89	1,1791	8	12
Tiempo de descanso	horas	13,50	0,3794	12,7	14
Vida útil	años	16			

S - Desviación estándar

Agricultura y la Alimentación (FAO) señaló ésta además, como una de las diversas razones que no permiten a los caballos de tiro desarrollar toda la potencia necesaria (2).

La capacidad de carga óptima por mulo resultó de 90,90 kg (2 qq) y sus valores oscilaron entre 80 y 100 kg como mínimo y máximo, respectivamente (Tabla 1). Se observó que los mulos de peores atenciones, desde el punto de vista alimentario o con mayor régimen de trabajo, sufrieron periódicamente un mayor agotamiento físico. No existió correlación lineal entre el peso del mulo y la capacidad de carga ($r = 0.09$ n.s.), resultados que corroboraron las informaciones de experimentados en la materia, quienes tuvieron siempre el criterio de que la capacidad de carga para un mulo bien atendido, debe ser de dos quintales, independientemente de su peso corporal.

El tiempo para cargar un mulo osciló entre dos y cuatro minutos, mientras que el tiempo de descarga por mulo fluctuó entre uno y tres minutos, resultados que estuvieron en dependencia de la pericia de los arrieros (Tabla 1).

La velocidad de desplazamiento de los mulos con carga en terreno seco disminuyó en la medida en que los porcentajes de la pendiente fueron en aumento (Tabla 1). Se evidenció que la velocidad tuvo sus menores valores cuando estos animales (sin carga) transitaron por niveles de pendiente superiores al 30%, o

sea, en la medida en que aumentó el porcentaje de pendiente, se hizo más difícil y agotador el recorrido para las semillas, lo que empeoró cuando el terreno estaba húmedo. En estas condiciones se registraron los menores valores de desplazamientos con carga y sin carga (1,20 m/s y 1,36 m/s; respectivamente). En terrenos húmedos el mulo rindió menos lo que coincide con los reportes bibliográficos de otros autores (1). La FAO reportó valores de velocidad media de trabajo en mulos de tiro manual, entre 0,9 m/s y 1 m/s, que resultaron inferiores a los de este trabajo, situación que pudo ser explicada por diferencias en las condiciones de suelo, ya que los valores que se informan se obtuvieron en suelos francos medios llanos, en actividades de tiro, donde el animal debió realizar un mayor esfuerzo (2).

El tiempo efectivo de trabajo osciló entre 9 y 10 horas (Tabla 1); en ocasiones especiales llegó hasta 12 ó 14 horas, lo que estuvo en dependencia de la voluntad y necesidades del arriero. Esta actividad, hasta el momento, no está normada.

El tiempo efectivo de descanso de los animales fue de 14 a 15 horas. Para actividades muy específicas como el tiro de café cereza, de cacao y otras, cuya calidad depende del tiempo, en ocasiones el descanso de los mulos se limitó a unas 10 ó 12 horas diarias.

Esto coincidió con lo reportado por la FAO que planteó un tiempo de trabajo para los mulos de 8 o más horas diarias (2).

Apreciaciones resultantes del trabajo mostraron que los animales cuya edad oscilaba entre 18 y 20 años contaban aún con buena capacidad de trabajo, principalmente aquellos dotados de buenas atenciones y cuidados.

La vida útil promedio de los animales fue de 16 años a partir de los 4 años de edad del mulo y hasta los 20 años (Tabla 1). Investigadores europeos informaron que el ganado mular rinde al máximo entre los 3 y 5 años después de ser puesto en explotación y persiste hasta los 20 o más años (5).

El 94 % de los dueños de los animales, abogaron por un buen cuidado y una alimentación adecuada, especialmente en las temporadas de mucho trabajo.

En Cuba, al igual que en otros países, para la búsqueda de soluciones en la rama agrícola se recurre mucho a las experiencias y tradiciones campesinas. Es por ello que los criterios de este trabajo se avalaron por expertos en la materia, quienes expresaron que la vida útil de estos animales fue de 16 años como promedio, con buen cuidado y una alimentación adecuada (3).

Para muchas operaciones, un solo animal basta para hacer el trabajo si se le mantiene en buen estado y con los debidos cuidados y alimentación (2).

B. Aspectos económicos.

1- En la Tabla 2 se aprecia que para el período de inversión (tres años) el costo total fue de \$1287,00.

El costo de alimentación: Se valoró alrededor de \$ 144,00/ animal / año.

En cuanto al **costo de mantenimiento y cuidado** las informaciones y el propio desarrollo del trabajo evidenciaron un promedio por atención veterinaria, pelado, el costo por atención a cercas, potreros, etc., de

Tabla 2
Características económicas de la transportación mular.

Costo de inversión			Total			
Designación	Cantidad	Período de tiempo (años)	Costo de alimentación (\$)	Costo de mantenimiento y cuidado (\$)	Costo de materiales y accesorios (\$)	Costo de inversión (\$)
Mulo	1	1 3	144,00 432,00	222,00 666,00	63,00 189,00	429,00 1287,00

Costo de explotación			Total			
Designación	Cantidad	Período en explotación (años)	Costo de alimentación (\$)	Costo de mantenimiento y cuidado (\$)	Costo de materiales y accesorios (\$)	Costo de explotación (\$)
					mc mm	mc mm
Promedio Mulo	1	1	172,80	138,00	153,66 167,13	464,46 477,93
471,19		18	3110,40	2484,00	2765,99 3008,42	8360,39 8602,82
8481,60						

Legenda: mc Mulo de carga. - mm Mulo de monta.

aproximadamente \$ 222.00 animal/ año.

El estimado del **costo de materiales y accesorios** : En correspondencia con los precios actuales, tuvo un valor de \$ 63/ animal / año.

El costo de explotación : abarca un período de 18 años (Tabla 2) y se comportó de la siguiente forma.

Costo de alimentación : para 18 años fue de \$ 3110,4 por animal, donde :

El costo de pastoreo fue de \$ 144.00/animal/año.

Se asignaron 3 libras de maíz/animal/día de trabajo con un costo: \$ 28,80/animal/ año.

Costo de mantenimiento y cuidado : Se estableció que :

El gasto por atenciones veterinarias, pelado, herraje, otros fue de \$ 78 / animal al año.

El costo total de mantenimiento y cuidado ascendió a \$ 2484,00 para 18 años /animal.

Costo de materiales y accesorios : Este costo se presenta en la Tabla 2 y, en virtud de los precios actuales, ascendió a \$ 2765,99 y \$3008,42 por animal de carga y monta, respectivamente.

El **costo total de explotación** para 18 años fue de \$8360,39 y \$ 8602,9 para animales de carga y monta, respectivamente.

Los costos para el periodo de inversión y para el periodo de explotación están sujetos a transformaciones ocasionadas por la desestabilización actual existente con ellos.

Conclusiones

En mulos aptos para el trabajo el tiempo efectivo de explotación es como promedio entre 9 y 10 horas con una vida útil promedio de 16 años.

La capacidad de carga por animal fue como promedio de 90,90 kg.

El tiempo promedio para cargar y descargar un mulo fue de 5 minutos.

La velocidad de desplazamiento de los mulos con y sin carga está en dependencia de la topografía (pendiente) y la humedad del terreno y su valor fluctuó, para nuestras condiciones, entre 1.20 m/s y 1.58 m/s, respectivamente.

El costo promedio por animal al año para los períodos de inversión y explotación resultó de \$ 429,00 y \$ 471,19, respectivamente.

Bibliografía

- Ezcurra, L., 1990. Animales de tiro: perspectivas de desarrollo.—. Ciudad de La Habana: CIDA, 20- 26.
- FAO. 1970. Aperos de la labranza para las regiones áridas y tropicales. En: Colección FAO: Agricultura. Roma: ONU para la agricultura y la alimentación, 9 - 11.
- Funes, F., 1997. Experiencias cubanas en agroecología. Agric. Org. **3** (2-3): 11.
- Hernández, A. *et al.*, 1994. Nueva versión de la clasificación genética de los suelos de Cuba.—La Habana: Instituto de suelo, 75 p.
- Homedes Ranquini, J., 1967. Enciclopedia Práctica del Ganadero. Ganado Vacuno, Caballar, Asnal y Mular. 2ed. Barcelona: Editorial Sintet, 326p.
- Monzote, M. & F. Funes., 1997. Integración ganadería - agricultura: Una necesidad presente y futura. Agric. Org. **3** (1): 8.
- Salvans, L & M. Torrent., 1959. Ganado asnal y ganado mular. 1ed. Barcelona. Salvat, 547p.
- Tahara, T. & S. Nakazawa., 1955. Maquinaria agrícola japonesa. —Tokyo: Nôggy Keizai Shinsha. 154 p.

J.L. Ramajo. Cubano. Ingeniero mecanizador, Jefe Grupo Cosecha y Postcosecha, Investigador Agregado. Estación Central de Investigaciones de Café y Cacao
 Délira Navarro. Cubana, Licenciada en Biología, Investigador Agregado.
 J. A. González. Cubano, Licenciado en Matemática, Investigador Agregado.
 Mirza Gutiérrez. Cubana, Licenciada en Economía.
 Cerisnelda Ginarte. Cubana, Licenciada en Bioquímica.
 R. A. Ramos. Cubano, M.Sc. Biotecnología Ambiental. Licenciado en Ciencias Farmacéuticas.