

Aprovechamiento eficiente de la fuerza muscular animal con fundamentos fisiológicos y físicos

VICENTE ARTEAGA

Director de la Escuela de Ciencias Agrícolas y Ambientales
varteaga@pucei.edu.ec

En la Escuela de Ciencias Agrícolas y Ambientales de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ibarra, desde el enfoque rural y agrícola se considera que la vida en el campo conlleva diversidad de connotaciones, entre las que pueden destacarse, el esfuerzo muscular del agricultor y sus fieles animales de tiro que lo acompañan faena tras faena, día tras día, hasta saborear la satisfacción del deber cumplido. Esta perspectiva despierta inquietud en interés interdisciplinario entre docentes, por una parte de Física y Matemática, responsable MsC. Jorge Stalin Navas Quiroz y por otra, Anatomía y Fisiología Animal a cargo de Mgs. Vicente Arteaga Cadena quienes plantean una investigación referente al diseño eficiente de aperos y herramientas de tracción animal, para beneficio de agricultores de la región andina fundamentalmente.

Este proyecto de investigación es un compendio de experiencias vividas en el campo, de creatividad, conocimientos, tecnología y buen sentido del humor para determinar, por una parte las estructuras orgánicas y fisiológicas que mayor rendimiento y economía orgánica ofrecen a los animales, así como las herramientas y accesorios con las que deben desplegar esfuerzos de arrastre y tracción en procura de una mayor eficiencia en las faenas agrícolas.

1. LOS APEROS

Son los accesorios que se acoplan al animal y permiten la toma de fuerza que se realiza en base a las estructuras óseas, músculos del tórax, dorso y espalda del animal.

2. EL ARADO. Es una máquina que acopla palancas y ángulos con el fin de roturar o remover el suelo, razón por la cual tiene dos tipos de rejas o puntas para el arado, una fuerte y angosta destinada a preparar el suelo duro y dejarlo frágil, otra que es más ancha, destinada para realizar los surcos donde se pondrán las semillas.

3. LA SEMBRADORA

Es una herramienta manual destinada al depósi-

to de semillas en el suelo en óptimas condiciones, no importa la variedad de semillas vegetales. Se caracteriza por trabajar de forma secuencial y continua, abre la tierra, deposita las semillas y finalmente las cubre con tierra a una profundidad razonable. Consta de las siguientes partes: armazón de soporte, accesorios para hincar en el suelo, dispositivos de almacenamiento y distribución de las semillas, de igual manera accesorios para accionar la salida de las semillas.

4. LA DESHIERBADORA

Es una herramienta destinada a realizar la limpieza de los terrenos útiles para fines agrícolas, desprende raíces y desechos considerados como malezas competidoras con las plantas de cultivo. Consta de dos mecanismos: soporte o cuerpo madre y la deshierbadora.

5. LA RASTRA

Es una herramienta compuesta de cinco partes que permiten preparar la tierra para sembrar, deposita las semillas en forma dinámica y luego ejecuta el tape de las semillas, todo con una sola herramienta, en una sola pasada para optimizar el tiempo.

CONCLUSIONES

- Dentro del grupo de animales destinados a trabajos de tracción muscular, denominados también como animales de tiro, se encuentran los bovinos machos y los caballos. De manera especial sobresalen los caballos, ya sea por su característica agilidad, acoplamiento fácil y facilidad para su manejo. Por ello es que se considera en las identificaciones de zonas corporales de mayor rendimiento muscular, como de eficiencia fisiológica al caballo como animal prototipo.

- Los músculos de mayor eficiencia para los trabajos de tracción de herramientas agrícolas son los del tórax, del dorso y espalda del animal, con la gran colaboración de los músculos de la cadera, entre los más sobresalientes los glúteos. Por cierto que hay que resaltar la acción de mús-

culos primarios como los pectorales superficial y profundos, los tríceps, serrato cervical, el trapecio cervical y torácico, gran dorsal, intercostales, glúteos y bíceps femoral. Los otros músculos adyacentes a los nombrados constituyen apoyo o de "palanca" para el trabajo de tiro.

- Los aperos o arneses que se colocan como frontal en el cuello y tórax, la silla dorsal y la cincha para el ajuste en el perímetro torácico posterior, así como en la grupera, deben guardar absoluta proporción con la anatomía de cada animal, forma en la cual se logra comodidad, acople y hasta aireación para el mejor funcionamiento muscular. Lo importante es lograr comodidad y no mortificación en el animal sometido a trabajos de tiro.

- Las herramientas diseñadas tienen tres principios fundamentales para su estructura. El **acople** con la fuente de generación de fuerza muscular, de forma tal que se obtenga el mayor rendimiento del trabajo desplegado, tanto desde el organismo animal cuanto del hombre para las decisiones a tomarse en el momento más adecuado del proceso de las labores agrícolas. La generación de **ventajas mecánicas**, tanto en los puntos de apoyo como en los ángulos y líneas de roturación o remoción del suelo. Finalmente la **ubicación** de los accesorios para el logro de la máxima eficiencia en cada labor agrícola desarrollada con estos prototipos de herramientas y accesorios presentados.

- La socialización del uso, manejo y bondades de los prototipos de herramientas diseñadas, tanto entre agricultores como entre estudiantes de Ingeniería Agropecuaria y Zootecnia, ha sido muy bien acogida, despertando el interés por nuevos diseños, incluso para el uso manual fundamentalmente. Por tanto se demuestra que este trabajo de investigación brindará sus frutos con el paso del tiempo y el mayor o menor uso agrícola que se de a los aperos, herramientas y accesorios construidos.



Estudiante probando la sembradora manual en campo.



Prácticas de trabajo de campo con la deshierbadora tipo rastrillo en el campo de la ECAA.



Docentes investigadores junto al arado de tiro.