

## RESUMEN

El presente trabajo de investigación tuvo la finalidad de caracterizar, identificar el uso de la maquinaria agrícola e implementos en el cultivo de la caña de azúcar en el municipio de Bermejo en tres comunidades (Campo Grande, Arrozales y Porcelana). El procedimiento metodológico que se aplicó para realizar esta investigación fue la utilización de información primaria (aplicación de encuestas). Las encuestas fueron aplicadas a los productos cañeros 70 y 40 operadores, de las tres comunidades.

Los resultados obtenidos nos indica que el origen de la maquinaria agrícola (tractor), sería de Brasil en primer lugar con 47.2% (Massey Ferguson 57.6%, Valmet (valtrac) 18.2%, Deutz 9.0%, Jhonn Deere 6.1%, New Holland 6.1% y Zanella 3.0%), y en segundo lugar estaría de origen japonés con el 21% (Kubota 60% y Shibaura 40%), en cuanto a las marcas predomina Massey Ferguson con 35.7%. Referente a la potencia HP estarían en primer los de 80-85 con un 35.7% abarcando diferentes marcas de tractores, en segundo lugar los de 70-75 HP con un 27.2%. En cuanto a los diferentes implementos agrícolas del tractor, un 65.7% utiliza arados de tres discos de 28", el 25.7% con arado de cuatro discos. En rastras se utiliza más la de 24 discos con 48.5%, seguido de 32 discos con un 17.1%. En surcadores sería de más utilización de un surcador con un 55.4% de una sola pieza y un 49.6% a una medida de 1.20 mt. de altura por 0.80 mt. de ancho. Respecto a la capacidad de los operadores en maquinaria agrícola, un 62.5% si conocen los símbolos universales de operación que cuentan los tractores y equipos, pero el 37.5% no lo conocen. También vemos que un 52.5% de los operadores no ha recibido ningún tipo de capacitación para el manejo de la maquinaria, luego un 37.5% ha recibido poca capacitación y un 10% dice tener mucha capacitación, a pesar de ello un 75.0% desea capacitarse. Así mismo en un 100% de los operadores realizan la calibración de los implementos agrícolas antes de empezar a trabajar y durante la labor. Otro aspecto es la limpieza de los implementos al cambiar de terreno donde un 72.5% no realizan nunca la limpieza, un 15% realiza siempre y el 12.5% a veces. En el mantenimiento del tractor; un 27.5% realizan el cambio de aceite y filtros cada 250 hrs, seguido de un 25.0% que realizan la misma operación cada 300 hrs. lo cual podemos señalar que de 250 a 300 hrs. Coinciden con los tiempos establecidos. En el engrasado un 92.5% lo realizan cada 7 días, el 5% cada 15 días y el 2.5% cada 100 hrs. En un 64% la preparación del terreno lo realiza de la siguiente manera; romplaneado, rastreado, surcado y cultivado y no utilizan el arado de disco, manejando más técnicamente recomendamos si utilizarían el arado de disco que corta la tierra y compacta mas, se recomendaría utilizar el arado de vertedera el cual volteja la tierra hacia un lado tapando las malezas. Los suelos de las tres comunidades estudiadas al realizar las calicatas se caracterizan por tener en la parte superior restos de cosecha (despunte, cogollos, malhoja, cenizas), los horizontes llegan hasta el B1 a una prof. de 53 cm sumando la calicata N°2 Campo Grande, y en Porcelana es mayor la prof. de las raíces en el horizonte B2 de la calicata N°6, llega a 95 cm de prof. y en Arrozales en la calicata N°9 llega a 97 cm de las raíces exploradas.

## INTRODUCCIÓN

La mecanización del agro se inicia a nivel mundial en Estados Unidos, en su extensa frontera de tierras vírgenes, buscando un aumento en la velocidad de las actividades agropecuarias y, a la vez, la sustitución de la mano de obra. Su principal objetivo era el incremento de la productividad del trabajo (FAO, 2001).

Por otra parte, en Cuba, a partir de 1959, la agricultura cañera desarrollo un alto proceso de modernización, fundamentalmente por la introducción de la mecanización, que a finales de la década de los 80 alcanzaba el 75% de la cosecha, y el 100% del alza (Rivacoba y Morín 2005)

En Sudamérica, la historia de la maquinaria agrícola inicia en Argentina, remontándose al año 1878, año en que Nicolás Schneider comienza en la finca Esperanza (Santa Fe), la fabricación de arados los primeros del país (Bragachini, 2000).

La mecanización aplicada a la caña de azúcar en Bolivia abarca la preparación de terreno y la cosecha, que se realizan en forma manual (50%), en forma semimecanizada (40%), y la cosecha integral (10%). La mayor parte del área cañera se encuentra a 20 Km. De distancia promedio entre el cultivo y el ingenio azucarero. Se utilizan camiones de alto tonelaje para el transporte. La industria azucarera en Bolivia se concentra en el departamento de Santa Cruz, donde se ubican 4 ingenios privados (Guabirá, La Bélgica, San Aurelio y Unagro), los cuales tienen una superficie de 75000Ha. La segunda zona de importancia es la región de Bermejo, en el departamento de Tarija, sitio donde se localiza el ingenio del mismo nombre y se cultivan cerca de 12.297 Ha (SICA 2001).

Cuál es la importancia de una buena mecanización, en el cultivo de la caña de azúcar: Una preparación de suelo insuficiente afecta negativamente la brotación de la caña de azúcar al no favorecer el íntimo contacto caña semilla-suelo. De igual manera, una preparación de suelo excesiva resulta perjudicial ya que se deteriora la estructura del suelo produciendo agregados muy finos que favorecen el encostramiento superficial y obstruyen los macroporos del suelo.

Por lo tanto, en la preparación del suelo, se deben incluir las labores estrictamente necesarias para cada condición y que favorezcan el mejor crecimiento del cañaveral. No

debemos olvidar que el suelo constituye un recurso no renovable que es imprescindible conservar con el objetivo de alcanzar una producción de caña de azúcar sustentable.

## **1. JUSTIFICACION**

La utilización de la maquinaria agrícola y los distintos equipos son importantes para la preparación del terreno en el cultivo de la caña de azúcar, la cual es principal en los pilares de la producción agrícola. Sin embargo, si no es bien utilizada, ya sea por las condiciones del suelo (humedad excesiva, sequías, etc.) es una de las causas principales para acelerar la pérdida de su capacidad productiva, la cual varía de acuerdo al requerimiento del trabajo y al tipo de suelo en el que se trabaje, la presente investigación servirá para ver la correcta o incorrecta forma de utilización de la maquinaria e implementos.

Con el presente estudio detallaremos las principales características de las diferentes maquinarias y los implementos agrícolas más utilizados en el cultivo de la caña de azúcar en el municipio de Bermejo (tres comunidades: Campo Grande, Porcelana y Arrozales) e identificar los mismos y así como las ventajas y desventajas que presentan en su uso.

Esta información adquirida servirá como base para que los tractoristas, técnicos y productores cañeros, puedan considerar algunos aspectos para mejorar la eficiencia en la utilización de la maquinaria e implementos agrícolas, considerando que los rendimientos en la producción de los últimos años han decaído bastante ya sea por la dejadez del productor, por la compactación de los suelos, etc.

## **2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.**

En la región de Bermejo las tecnologías aplicadas al cultivo de la caña de azúcar, resultan limitadas siendo estas, en parte, responsables de algunos de los factores que afectan los rendimientos, el cual uno de los problemas que tiene el agricultor cañero de Bermejo es la duración del cañaveral en producción a causa del uso no apropiado de los implementos agrícolas del tractor, empleados en la preparación del terreno, donde a veces se realiza surcados (surcos) profundos o muy superficiales, lo que se traduce a la vida útil del cañaveral y sin dejar de un lado el momento donde se realiza la zafra, donde existe mucha

compactación del terreno. También al mismo tiempo existe el problema del excesivo uso de los implementos agrícolas para la preparación del terreno para la posterior siembra del mismo, ocasionando grandes cambios estructurales del suelo ya sea con gran pérdida del agua al no mantener la humedad del terreno por un destrozo de los poros del suelo y algunos casos por la erosión de los suelos trabajados excesivamente.

Entonces nos planteamos la siguiente pregunta de investigación:

¿Cómo mejoraría la caracterización del uso de la maquinaria agrícola e implementos en las labores culturales del cultivo de la caña de azúcar en las tres comunidades del municipio de Bermejo?

Para una mejor caracterización primeramente del tractor agrícola nos basaremos en la lectura del manual de operaciones del mismo y así lograr a profundidad de todas sus características, ventajas y desventajas del tractor, luego con ese conocimiento adquirido y con un profesional se asesorara al agricultor para realizar la caracterización y buscar los mejores implementos agrícolas para la capacidad del tractor adquirido o caracterizado y así lograr grandes rendimientos en el uso de la maquinaria agrícola e implementos para el cultivo de la caña de azúcar, más aun en las tres comunidades mencionadas por ser terrenos aptos para el cultivo de la caña de azúcar por sus grandes superficies planas y productivas.

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1. Objetivo general**

- Caracterizar el uso de la maquinaria e implementos agrícolas en las labores culturales del cultivo de la caña de azúcar en tres comunidades del municipio de Bermejo.

#### **3.2. Objetivos específicos**

- Valorar la capacitación con que cuenta el operador en relación al manejo y mantenimiento de la maquinaria agrícola y sus implementos.
- Describir un plan de uso de la maquinaria e implementos agrícolas utilizados en las comunidades de Campo Grande, Arrozales y Porcelana, municipio de Bermejo.

- Determinar la profundidad efectiva del suelo para el uso de los implementos de la maquinaria agrícola en cada comunidad.

#### **4. HIPÓTESIS.**

El tractor y los implementos agrícolas influyen en la preparación del suelo y en el rendimiento del cultivo de la caña de azúcar.