



Boletín Divulgativo No. 113  
Departamento de Ingeniería Agrícola  
Octubre, 1979

*Brian G. Sims  
José Zambrano A.  
Gilberto Orbe C.*

**COSECHE SUS PAPAS EN  
MENOS TIEMPO Y CON MENOR DAÑO**

**INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS**

## COSECHE SUS PAPAS EN MENOS TIEMPO Y CON MENOR DAÑO\*

*Brian G. Sims\*\**  
*José Zambrano A.\*\**  
*Gilberto Orbe C. \*\**

### INTRODUCCION

La mecanización del cultivo de papa, en la Sierra ecuatoriana, se encuentra poco desarrollada. Se utiliza la mecanización sólo en algunas labores como: preparación del suelo, surcado, aporque y controles fitosanitarios.

La forma de cosechar y clasificar la papa en nuestro medio, ha sido determinada, en gran parte, por la cantidad de mano de obra disponible. Sin embargo, la creciente tendencia de la gente del campo a emigrar a las ciudades en busca de trabajo, limita la mano de obra cuando ésta se requiere.

En nuestro país, la cosecha de papa totalmente mecanizada podría causar problemas socio-económicos a los agricultores dedicados al cultivo de este tubérculo, constituyendo por esta razón una alternativa apropiada la semi-mecanización, como técnica de acelerar la cosecha y reducir en gran porcentaje el daño causado al tubérculo cuando se cosecha por métodos manuales.

---

\* *Este boletín divulgativo es una reedición de la publicación miscelánea No. 34.*

\*\* *Técnicos del Departamento de Ingeniería Agrícola del INIAP.*

Basado en estos antecedentes, el Departamento de Ingeniería Agrícola del INIAP, realizó un ensayo, en el que se compararon dos métodos de cosecha. El primero en forma manual (con azadones) y el segundo en forma semi-mecanizada (utilizando dos máquinas cavadoras).

## DESCRIPCION DE LOS METODOS DE COSECHA

### 1. Método manual

Aunque en cada región hay una herramienta adecuada para cavar, en este ensayo se emplearon azadones. Los agricultores generalmente, primero quitan de los costados del surco un poco de tierra, luego cavan en el lugar donde se encuentra la planta e invierten el suelo, quedando los tubérculos en la parte superficial, listos para ser recogidos.

### 2. Método semi-mecanizado

#### 2.1. Descripción de las máquinas

2.1.1. Molinete arrancador. (Foto 1). Esta máquina se engancha a los tres puntos del tractor y es accionada por el eje toma de fuerza del mismo; consta básicamente de una reja horizontal que pasa por debajo de las papas. El molinete arrancador tiene una serie de dedos cavadores giratorios, que remueven la tierra y la lanzan junto con las papas hacia un costado. Es posible colocar una malla que detenga las papas y deje pasar el suelo.

2.1.2. Cavadora de cadena sin fin. (Foto 2). Esta máquina se engancha a los dos brazos inferiores del sistema hidráulico del tractor y es accionada por el eje toma de fuerza. Esta cavadora está compuesta por una reja grande y ancha, por delante, y un elevador de cadena que corre sobre agitadores. El suelo cae por los listones de la cadena, y las papas son depositadas atrás en una hilera.



FOTO 1.- Cavadora de molinete.

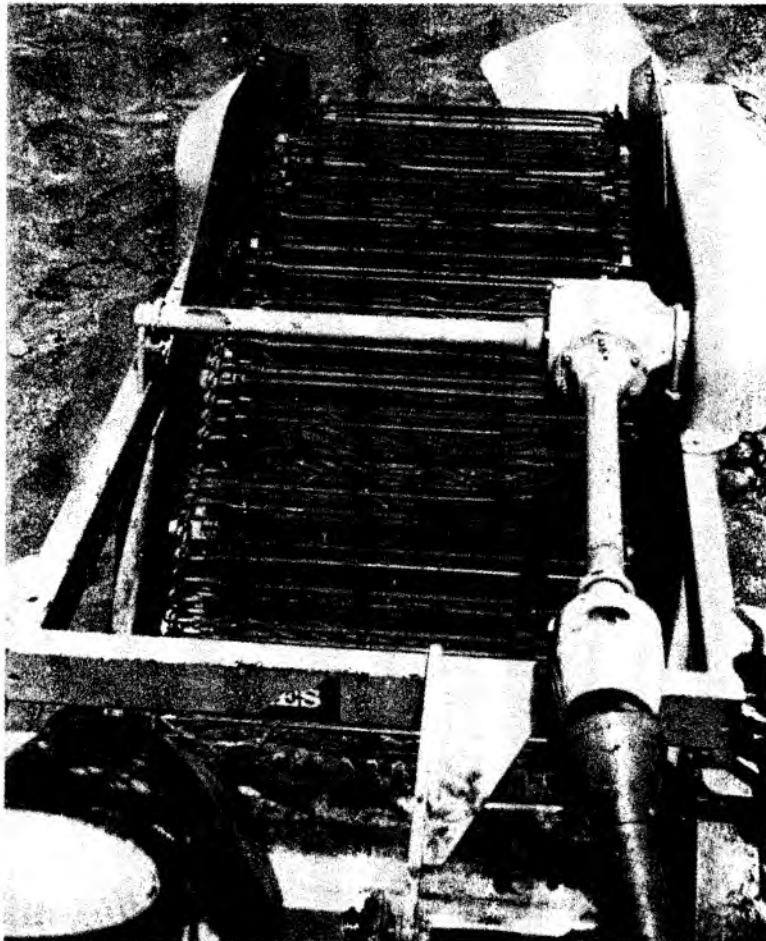


FOTO 2.- Cavadora de cadena sin fin.

La máquina posee un juego de agitadores que permiten una acción más fuerte en suelos pesados y menos fuerte en suelos arenosos, dejando de esta manera, una buena separación entre suelo y papas.

### CONCLUSIONES

El estudio demostró que las máquinas son capaces de trabajar eficientemente en suelo franco-arenoso (zona de Latacunga) sobre pendientes de hasta 8<sup>o</sup>/o, pero en la Estación Experimental "Santa Catalina", en suelo andino, estas máquinas han trabajado con eficacia en pendientes mayores. Además, tanto el promedio de la altura de los surcos, que fue de 32.3 cm, como la distancia entre éstos, trazados de 130 a 150 cm, fueron mayores a los utilizados normalmente por el agricultor.

El daño producido a las papas con la cosecha manual es muy superior al producido por ambos tipos de cavadoras; en cuanto a la cantidad de papa dejada sin cavar, no hay diferencia considerable entre los métodos, como se puede apreciar en el Cuadro 1.

**CUADRO 1. Porcentaje promedio de papa buena dejada<sup>‡</sup> en el suelo y de papa cortada durante la cosecha.**

Método de cosecha	°/o de papa cortada	°/o de papa dejada en el suelo
Cosecha manual	15.2	2.7
Cavadora de cadena	0.9	2.2
Cavadora de molinete	3.4	3.8

<sup>‡</sup> Papa dejada es la que no ha sido cavada por el hombre o por la máquina.

A manera de ejemplo, si un agricultor obtiene 400 qq de producción por hectárea, las cantidades de papa cortada y dejada en el suelo serían: (Ver Cuadro 2).

**CUADRO 2. Pérdida que el agricultor tendría suponiendo que se cosechen 400 qq de papa.**

Método de cosecha	qq de papa cortada	qq de papa dejada en el suelo
Cosecha manual	60.8	10.8
Cavadora de cadena	3.6	8.8
Cavadora de molinete	13.6	16.2

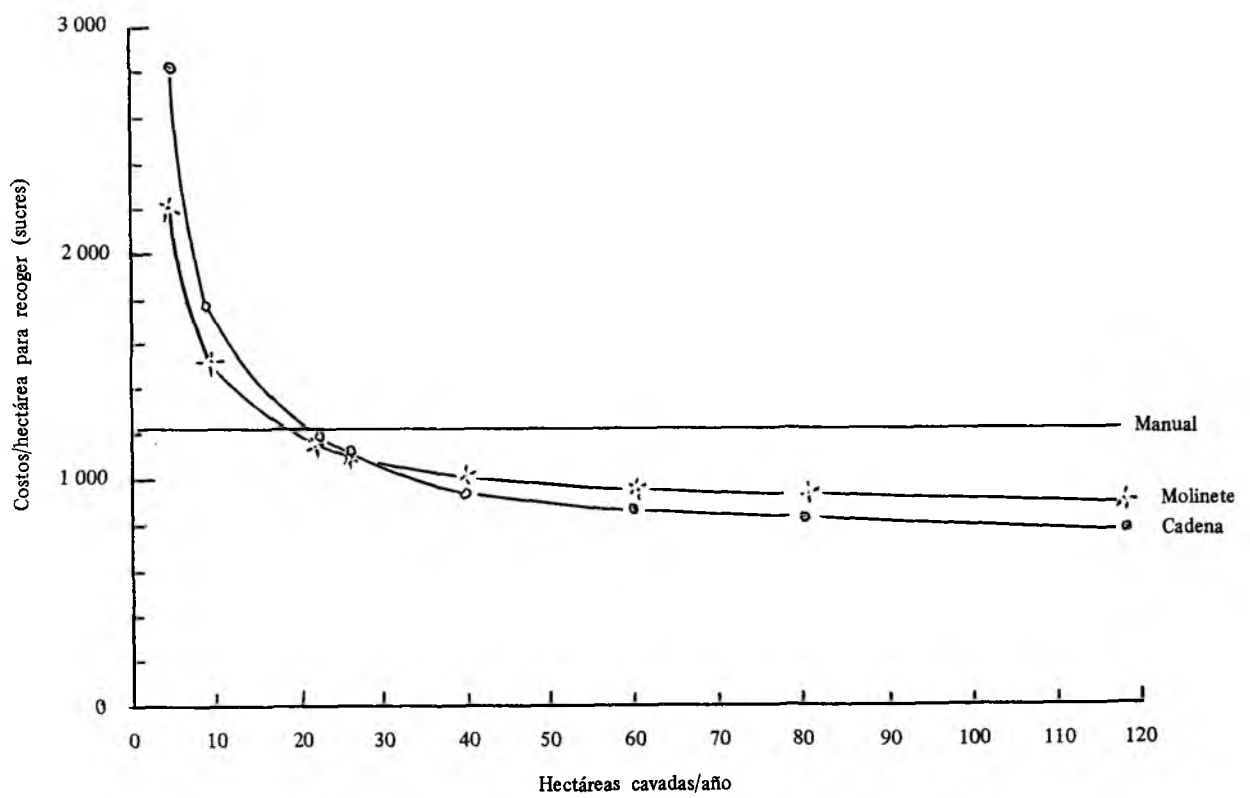
#### **CUANDO SE JUSTIFICA EL CAMBIO DE SISTEMA MANUAL A LOS SISTEMAS SEMI-MECANIZADOS**

Los costos por hectárea para cavar y recoger la papa con los métodos semi-mecanizado y manual, en relación al número de hectáreas, se presentan en el Gráfico 1. Para los sistemas semi-mecanizados, los costos totales\* por hectárea están determinados por:

- a) Los costos fijos de la cavadora y del tractor: depreciación, interés sobre la inversión, reparaciones y mantenimiento.
- b) Los costos variables para el tractor y cavadora: combustible, lubricantes, operador.
- c) Costos de mano de obra: jornaleros.

\* *Michael Schwartz.- Publicación Miscelánea No. 17. Departamento de Economía Agrícola, mayo de 1974. "¿Cuándo se justifica la mecanización?"*

Gráfico 1.- Costos de cosecha semi-mecanizada y manual con relación a la superficie cosechada anualmente.



- 7 -



En la cosecha manual, el costo total está determinado sólo por la mano de obra utilizada.

El Gráfico 1 indica que un agricultor puede justificar la inversión en una cavadora cuando siembra un número de hectáreas, relativamente bajo, es decir desde las 17 hectáreas para arriba.

Comparando la cosecha manual con la cavadora de molinete se justificaría un cambio al sistema tecnificado con una superficie de cosecha de 17 hectáreas.

Para la cavadora de cadena se justificaría el cambio del sistema manual a las 19 hectáreas, pero, con esta superficie sería más económico trabajar con la cavadora de molinete en vista de que el costo por hectárea de los sistemas semi-mecanizados se equilibra a las 24 hectáreas.

Con una superficie menor a las 24 hectáreas, la cavadora de mo

Con una superficie menor a las 24 hectáreas, la cavadora de molinete es más económica que la cavadora de cadena, puesto que su costo inicial es más bajo (S/. 34 950) que el de la cavadora de cadena (S/. 54 200).\*

Si bien es cierto que la mayoría de pequeños agricultores no poseen un tractor ni las facilidades económicas para comprar una de estas máquinas, sería una gran ventaja para ellos si pudieran alquilar el tractor y la cavadora.

*NOTA: Para mayor información, consulte el Boletín Técnico No. 20 del Departamento de Ingeniería Agrícola, abril de 1977. Comparación de tres sistemas de cosecha en el cultivo de papa.*

---

\* Costos vigentes en 1977.

**PRODUCCION:**  
**DEPARTAMENTO DE COMUNICACION DEL INIAP D-33**  
**Casilla 2600 — Quito-Ecuador**  
**Octubre, 1979 — SIP-010 (Primera reedición)**  
**Boletín Divulgativo No. 113**  
**Editor: Lcdo. Eduardo F. Naranjo C., M.Sc.**  
**Impresión: INIAP**  
**CdeA.**