

## Ecotipos y variedades de garrotilla (*Medicago polimorpha*) en producción de forraje y semilla en dos épocas de siembra

Ladislao Lazarte <sup>1</sup>, Carmen Ayaviri <sup>2</sup>

### Introducción

La garrotilla (*Medicago polimorpha*) es una especie cosmopolita; desarrolla en los valles y zonas altas, en campos nativos de pastoreo y también dentro los cultivos anuales, como maleza. Es una leguminosa con alto contenido de proteína, buena apetencia y es excelente fijadora de nitrógeno atmosférico.

Se realizaron campañas de recolección de germoplasma de esta especie, merced a un trabajo de coordinación entre la REPAAN (Red de Pastizales de los Andes Altos), el IBTA (Instituto Boliviano de Tecnología Agropecuaria) y el CIF (Centro de Investigación en Forrajes “La Violeta”).

Debido a las grandes ventajas que ofrece esta forrajera y teniendo en cuenta la carencia de oferta de semilla, fue necesario realizar pruebas de rendimiento tanto en materia seca como en semilla con ecotipos y variedades de alto valor genético y probadas en otros países.

### Materiales y métodos

La prueba se realizó en el Centro de Investigación en Forrajes “La Violeta” ubicado en Tiquipaya, tercera sección de la provincia de Quillacollo del departamento de Cochabamba a 2680 msnm, con una precipitación media anual de 569 mm y temperaturas de 16.1 °C.

Los ecotipos y variedades de garrotilla se sembraron en dos ensayos separados para producción de forraje y de semilla, y en dos épocas: verano e invierno, bajo el diseño experimental de bloques a lanzar con arreglo de parcelas divididas.

**Cuadro 1.** Ecotipos y cultivares de garrotilla en estudio; densidad de siembra ajustada para forraje para un potencial de 1000 semillas/m<sup>2</sup>.

Código	Ecotipos / cultivares	Densidad de siembra ajustada para forraje (kg/ha)
1	Ec. Sarca	30
2	Ec. Sayari	45
3	Ec. Muruchata	30
4	cv. Curde Valley	33
5	cv. Santiao	25
6	cv. Serena	32

<sup>1</sup> Centro de Investigación en Forrajes “La Violeta”.

<sup>2</sup> Ingeniero agrónomo.

La siembra del ensayo para semilla, se realizó en parcelas de 6 m de largo, a 0.35 m de distancia entre surcos y con seis surcos por parcela, colocando 3 a 5 semillas en cada golpe con un espaciado de 0.30 m. Las fechas de siembra para verano e invierno fueron: el 13 de noviembre de 1992 y el 19 de mayo de 1993, respectivamente.

La siembra para forraje se realizó en parcelas de 4 m de largo en surcos espaciados a 0.2 m en forma manual y a chorro continuo, con una densidad de siembra ajustada en función del ecotipo Muruchata y con 10 surcos por parcela, en las mismas fechas que para el ensayo en semillas.

En las parcelas de producción de semilla, se realizó control de malezas en forma manual una vez por mes, a la vez se efectuó durante el período reproductivo las operaciones de descontaminación y depuración varietal.

Las evaluaciones en forraje se realizaron cortando un metro cuadrado por unidad experimental y sacando posteriormente submuestras de 200 g para determinar el porcentaje de materia seca y participación porcentual de la leguminosa y maleza en base seca.

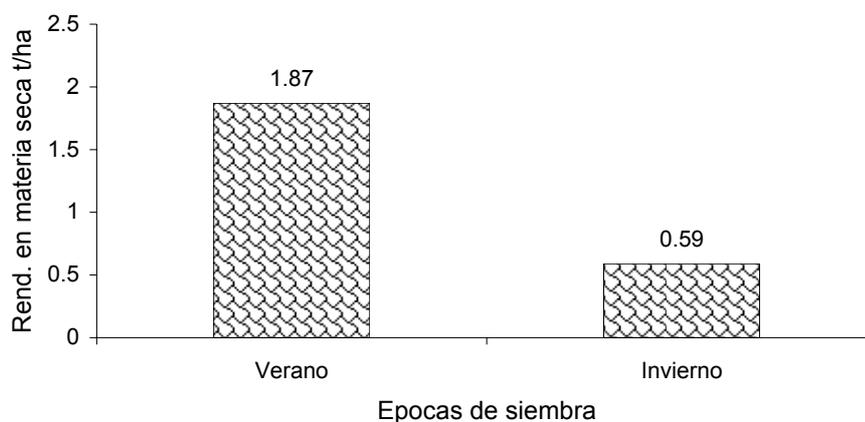
Para semilla, la cosecha de las vainas se realizó cuando la madurez fisiológica alcanzó un 70 %, cortándose un metro cuadrado de superficie por unidad experimental, realizándose un barrido de las vainas caídas al suelo, en las que, una vez secas, se procedió al beneficiado.

## Resultados y discusión

Se tomó como variables de respuesta la producción de materia seca de garrotilla libre de malezas, rendimiento en semilla pura, germinación y peso de 1000 semillas.

### Rendimiento en materia seca de garrotilla para épocas

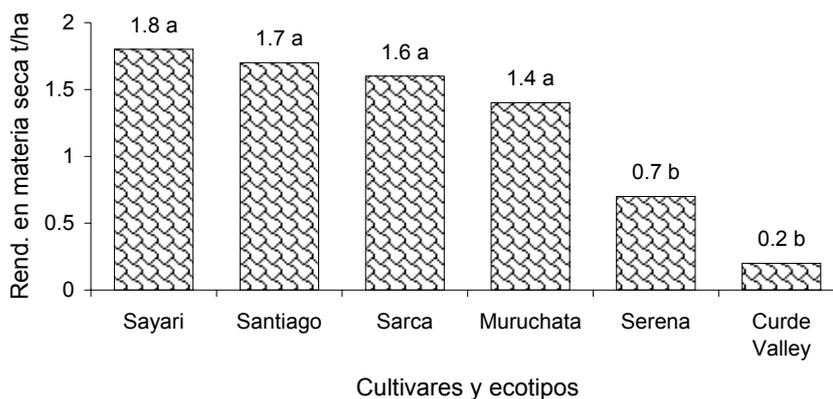
En la figura 1 se destaca la época de verano como la de mayor producción forrajera, aunque la garrotilla es tolerante al frío. Tales resultados son atribuidos principalmente a factores medioambientales, los cuales tuvieron una notable influencia en el rendimiento.



**Figura 1.** Rendimiento en materia seca de garrotilla establecida en dos épocas.

### Rendimiento en materia seca para cultivadores y ecotipos

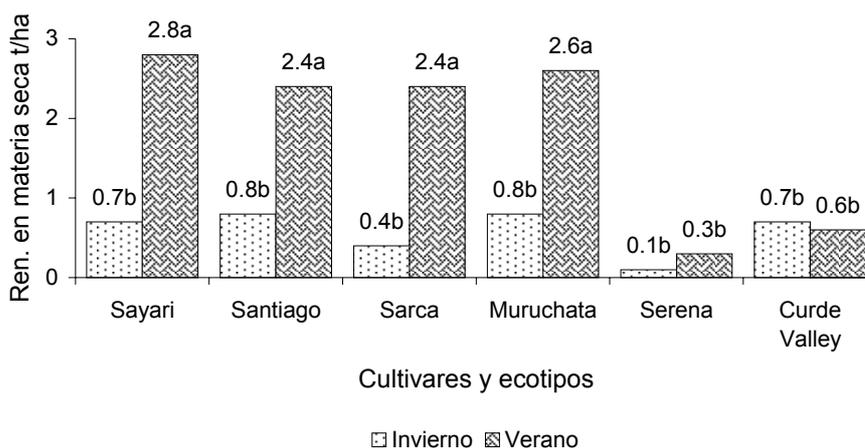
Según la figura 2, para ecotipos y/o variedades en producción de materias seca, existen diferencias significativas ( $P < 0.05$ ) siendo el ecotipo Sayari el de mayor producción con 1.8 t/ha y con el menor rendimiento la variedad Curde Valley con 0.2 t/ha de materia seca. Estos rendimientos son bajos comparados con la vegetación espontánea en la comunidad de Tres Cruces donde se reporta hasta 4.5 t/ha (Chaves, 1992).



**Figura 2.** Rendimiento en materia seca para cultivares y ecotipos de garrotilla.

### Interacción época por variedad en rendimiento de materia seca de garrotilla

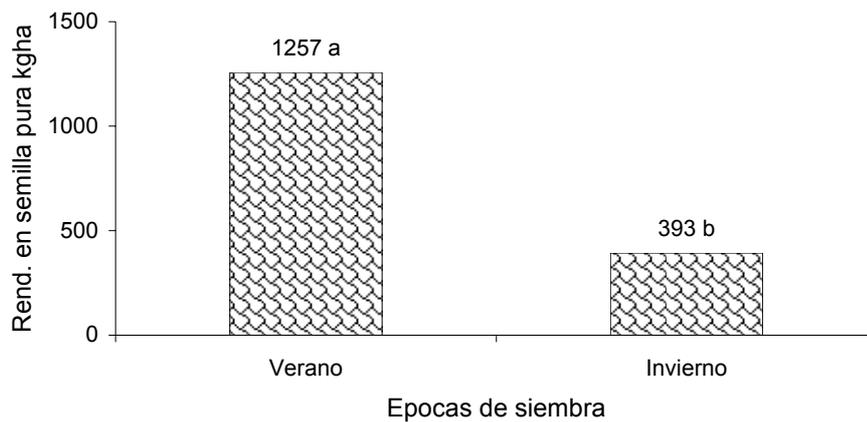
Con la siembra en la época de verano, los ecotipos Sayari, Sarca, Muruchata y la variedad Santiago tuvieron significativamente el mayor rendimiento en materia seca, con respecto a los cultivadores Curde Valley y Serena. No existe la misma tendencia para la siembra de la época de invierno, tal como se observa en la figura 3.



**Figura 3.** Interacción época por variedad en rendimiento de materia seca de garrotilla.

### Rendimiento en semilla pura

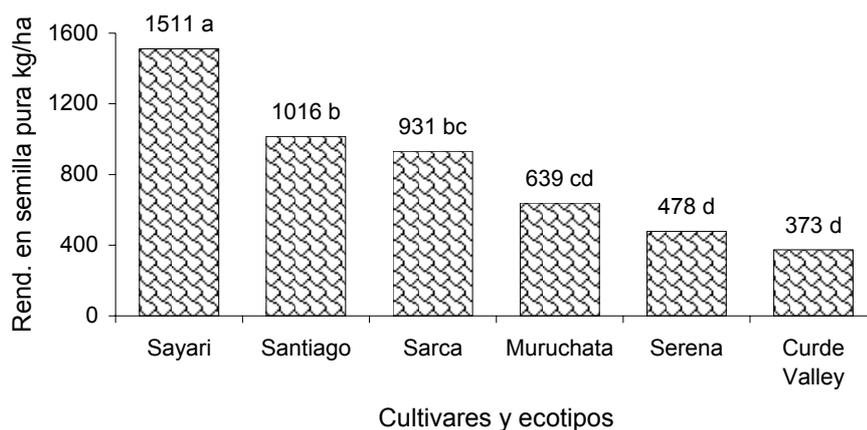
Según la figura 4, existen diferencias significativas ( $P < 0.05$ ) en producción de semilla pura entre épocas, siendo la época de verano la de mayor rendimiento con 1.25 t/ha, debido a las condiciones ambientales que permitieron un desarrollo adecuado para la producción semillera en esta época.



**Figura 4.** Rendimiento en semilla pura de garrotillo para dos épocas.

### Rendimiento en semilla pura para cultivares y ecotipos de garrotilla

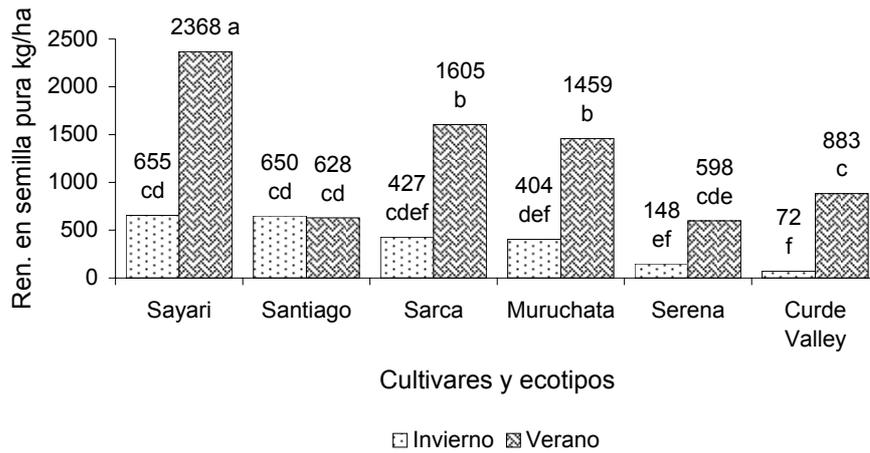
En la figura 5 se observa que el ecotipo Sayari tiene un rendimiento de 1.51 t/ha, estadísticamente superior ( $P < 0.05$ ) con respecto al ecotipo Santiago cuyo rendimiento fue de 1.0 t/ha de semilla pura. Los demás tratamientos no cobran importancia agronómica data su baja productividad en semilla pura.



**Figura 5.** Rendimiento en semilla pura para cultivares y ecotipos de garrotilla.

**Interacción época por ecotipos y variedades de garrotilla para producción de semilla**

En la figura 6 se observa a las interacciones época por ecotipos y/o variedades, mostrando diferencias significativas (P 0.05), en el rendimiento promedio de semilla pura; interactuando la época de verano con los tres ecotipos, en especial con el de Sayari, produciendo significativamente más semilla que las demás interacciones, lo que demuestra que la siembra en esta época acondiciona a la planta para una mejor producción de semilla pura.

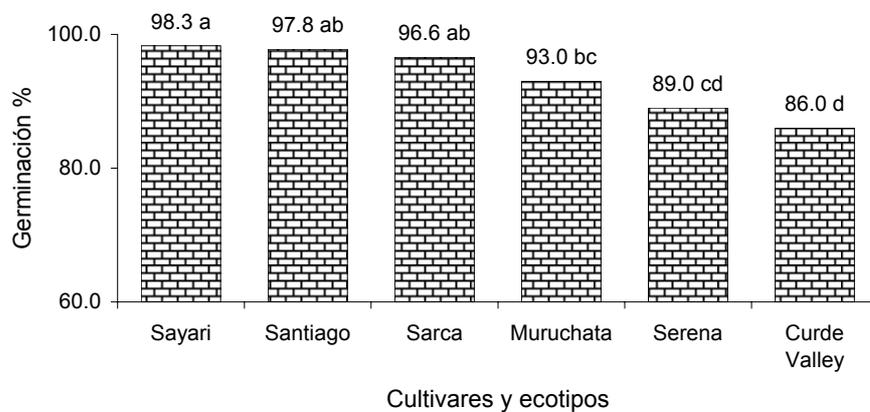


**Figura 6.** Interacción época por ecotipo y variedad para producción de semilla en garrotilla.

**Porcentaje de germinación**

En porcentaje de germinación para épocas no existen diferencias significativas, la época de verano e invierno tienen 94.8 y 92.3 % de germinación, respectivamente.

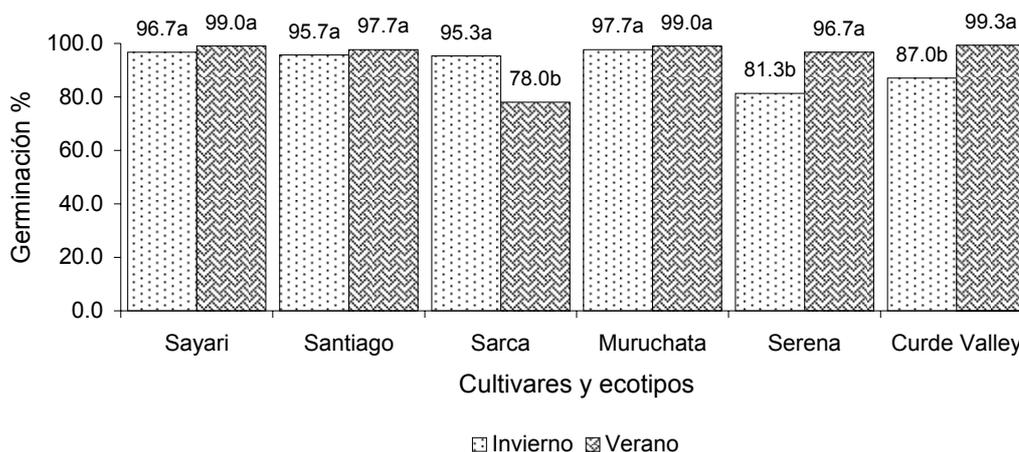
Para la media de los ecotipos y/o variedades tampoco existen diferencias significativas, los cultivadores Santiago, Serena y Curde Valley tienen 98.3, 97.8 y 96.6 % de germinación, respectivamente, le siguen los ecotipos con porcentajes de germinación más bajos (figura 7).



**Figura 7.** Porcentaje de germinación para ecotipos y cultivares de garrotilla.

### Interacción época por variedad y ecotipo para germinación

Según la figura 8, hay diferencias estadísticas para la interacción época por variedad/ecotipo. En verano, el ecotipo Sayari tiene el menor porcentaje de germinación en contraste con la época de invierno, tal tendencia es contraria para los otros dos ecotipos. Para las tres variedades no hay efecto de interacción.



**Figura 8.** Interacción época por variedad/ecotipo para germinación.

### Peso de 1000 semillas

Para el factor peso de 1000 semillas, estadísticamente no existen diferencias para épocas, sin embargo, en la época de verano el peso promedio es de 3.3 g y en invierno 2.9 g.

Entre los sub tratamientos y tomando las medias de ambas épocas; el ecotipo Sayari tiene el peso más alto con 3.83 g, siendo de mayor tamaño, pero sin ser diferente estadísticamente a la variedad Curde Valley, la cual tiene un peso de 2.56 g, lo que se traduce en semilla más pequeña.

### Conclusiones

- La época de siembra con mayor producción es la de verano, tanto en forraje como en semilla.
- Entre las variedades y ecotipos, el que sobresale, por su alta producción semillera y forrajera es el ecotipo Sayari, recolectado del km 52 del camino antiguo Cochabamba - Oruro, adaptado a las condiciones del valle de Cochabamba; sin embargo, es necesario realizar ensayo regionales para estudiar su potencial productivo, tanto en forraje como en semilla en ambientes diferentes y contrastantes.
- En calidad de semillas no existen diferencias significativas para épocas ni para ecotipos y variedades, el cultivar Curde Valley tiene semillas pequeñas.
- En promedio, los tres ecotipos recolectados en zonas altas del país, han respondido de forma más favorable que los cultivares introducidos, siendo entre estos últimos la variedad Santiago la que cobra mayor relevancia.

## Referencias

- AUZA, M. 1994. Evaluación de especies forrajeras en dos cuencas de la Cordillera del Tunari. Tesis Ing. Agr. Cochabamba, Bolivia.
- CARAMBULA, M. 1981. Producción de semillas de plantas forrajeras. Hemisferio Sur. Montevideo, Uruguay.
- CHAVEZ, M. 1992. Análisis del sistema de tierras en descanso (barbecho) en dos comunidades campesinas de cabecera del valle de la provincia Tapacarí. Tesis Ing. Agr. Cochabamba, Bolivia.

### Trabajo publicado en:

Revista: "Revista de Agricultura". Año 50. Nro. 26, septiembre 1995. Amurrio, J., Soria, C. y Delgadillo, J. (eds.). FCAP-UMSS Cochabamba, Bolivia. pp. 8-11.

Tesis de grado de la segunda autora para la Facultad de Ciencias Agrícolas y Pecuarias "Martín Cárdenas". Cochabamba. Bolivia. 1994.