

***Arachis pintoi* COMO ALTERNATIVA SOSTENIBLE EN EL MANEJO INTEGRADO DE MALEZAS EN VID**

Integrated weed management using *Arachis pintoi* in grapes

Patricia Bareño Rojas¹ y Jairo F. Clavijo Porras²

¹Flores de la Pradera (Mountain Fresh Herbs). Santa Fe de Bogotá. D.C. Colombia. patyba@mixmail.com

²Profesor Asociado. Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Agronomía. AA.14490 Santa Fe de Bogotá. D.C.

RESUMEN

En Roldanillo (Valle del Cauca), se realizaron varios experimentos con el objeto de evaluar el establecimiento, la efectividad y los beneficios del *Arachis pintoi* Krapovickas y Gregory al ser usado como cobertura noble en el cultivo de la vid. Se encontró que, tanto la germinación, como la emergencia, se aumentan en un 20% cuando las semillas se remojan por 12 horas en un medio de agua y ácido giberélico. A los 240 días después de la siembra de la cobertura, las malezas gramíneas, cyperáceas y de hoja ancha disminuyeron significativamente, tanto su densidad, como su biomasa, a tal punto que la cobertura alcanzó el 100%. El rendimiento y la calidad de la uva se beneficiaron con la cobertura. El rendimiento se aumento en casi una tonelada por hectárea. En esta investigación, se comprobó la bondad del *A. pintoi* como práctica integrada de manejo de malezas en el cultivo de la vid dentro de un sistema de agricultura sostenible para un ambiente más limpio.

Palabras claves: *Arachis pintoi*, maní forrajero perenne, cobertura, sostenible, malezas, vid.

SUMMARY

Several experiments were conducted in Cauca Valley (Colombia) to test the effectiveness of *Arachis pintoi* using as a life covering in grapes to control weeds. It was found that germination and emergence increased in 20% when seeds were soaked for 12 hr in solution of Gibberellic acid. A 100 percent soil coverage was reached 240 days after planting diminishing significantly weed presence. Yield and quality of the grapes increased and the soil coverage decreased herbicide applications.

Key words: *Arachis pintoi*, life covering, sustainable, weed, grapes.

INTRODUCCION

Los cultivos de cobertura constituyen una herramienta

promisoria en programas de agricultura sostenible para prevenir la degradación del suelo, aportar materia orgánica y controlar malezas en cultivos perennes (Reiner, 1992 y Brigard, 1996). Actualmente en el mundo, se pierden anualmente millones de toneladas de suelo fértil por la erosión, la cual es más severa en los suelos descubiertos sometidos a intenso laboreo. En Colombia, plantaciones, tales como banano, aplican cada 40 días un herbicida para controlar sus problemas de malezas dejando el suelo descubierto y exponiendo el ambiente a 981.000 kilolitros de productos al año. Sin embargo, con este control químico se previenen pérdidas hasta de 30% de la producción.

El maní forrajero perenne (*Arachis pintoi*) con su hábito de crecimiento estolonífero y buena adaptación a las tierras bajas del trópico húmedo ha mostrado gran potencial como cultivo de cobertura en diversos sistemas de explotación agrícola. La principal dificultad presentada, hasta la fecha, es un establecimiento lento y, en algunas situaciones, la posibilidad de tener que competir por nutrientes (De la Cruz *et al.*, 1995). La planta se establece más rápidamente cuando proviene de semillas que de estolones, aunque, frecuentemente, se siembra por vía vegetativa, porque es difícil cosechar la semilla del suelo. La distribución espacial de la planta, cuando proviene de semilla, es en forma simétrica radial lo que favorece una excelente cobertura (Fischer y Cruz, 1995).

El *A. pintoi* ha sido utilizado como cobertura en café, banano, palma aceitera, macadán y palmitos, demostrando su efectividad para controlar malezas, nemátodos y cubrir el suelo. También, presenta un alto potencial de fijación de nitrógeno, el cual alcanza hasta un 64%, redundando en mayores rendimientos y calidad de las cosechas para el cultivo que está acompañando (De la Cruz *et al.*, 1995).

El manejo de malezas en vid es una práctica generalizada en Colombia, donde se invierten \$1'200.000/ha-año. Las malezas de mayor incidencia asociadas con el cultivo son gramíneas y cyperáceas. El manejo actual se centra en la utilización de guadañas y herbicidas de amplio espectro. Sin embargo, algunas de las malezas ya presentan algún tipo de escape a los agroquímicos.

El presente estudio tuvo como objetivos fundamentales la

evaluación del establecimiento del *Arachis pintoi* a partir de semilla tratada, la determinación de su efectividad como cobertura para controlar malezas gramíneas, cyperáceas y de hoja ancha y la cuantificación de los beneficios sobre el cultivo de la vid.

MATERIALES Y METODOS

Este trabajo de investigación se realizó en la Finca "Estambul", de Propiedad de Grajales S.A., ubicada en la vereda de Puerto Quintero, municipio de Roldanillo (Valle del Cauca), a 4° 25' latitud norte y 76° 13' longitud oeste con una altura de 1.000 metros sobre el nivel del mar, temperatura promedio anual de 24° C, precipitación pluvial media anual de 900 mm y humedad relativa promedio anual de 65%.

Establecimiento de la cobertura

Para evaluar el porcentaje de germinación y el de emergencia, se establecieron dos medios, el uno, solo, agua y el dos agua más ácido giberélico en 10 ppm. Las semillas se remojaron por espacios de tiempo de 12; 24; 36 y 48 horas con tejidos absolutos (sin remojo) para cada uno de los medios.

Una vez remojadas las semillas, se procedió a envolverlas en toallas de papel para la prueba de germinación y se mantuvieron húmedas durante el transcurso de las evaluaciones. Para la prueba de emergencia, se sembraron en un umbráculo a tres centímetros de profundidad en un sustrato inerte, mezcla de escoria y turba en relación 1:1, manteniéndolo húmedo durante el periodo de evaluación.

El diseño experimental utilizado en ambas pruebas fue completamente al azar y la distribución de los tratamientos fue un factorial de 2 x 5, con tres repeticiones, siendo los factores Medio y Tiempo de remojo. Se realizaron seis evaluaciones durante 30 días. Se determinó el número de semillas germinadas y se consideraron germinadas aquellas que emitían su raíz. Se contó el número de plántulas emergidas y se consideraron emergidas aquellas que sacaban sus cotiledones fuera de la superficie del suelo. Los datos obtenidos se sometieron a análisis de varianza (ANAVA) para el combinado general y para cada fecha de evaluación. El efecto lineal, cuadrático y cúbico para cada tiempo de remojo se calculó mediante regresión.

Efectividad del *Arachis pintoi*

El experimento fue llevado a cabo en un lote de vid de 648m², en el cual se delimitaron 12 parcelas, cada una con 12 plantas clonales de uva distribuidas en tres surcos y el área por parcela fue de 54 m² y por tratamiento, de 216 m². Para la instalación del experimento, se escogió un viñedo en producción (cuarta poda) de la variedad Italia. Las distancias de siembra eran de tres por dos metros. Diez días antes de iniciar el ensayo, se hizo una aplicación de Glifosato en todas las parcelas para controlar las malezas presentes. El manejo agronómico del viñedo, en cuanto a enfermedades, plagas y prácticas culturales, fue el utilizado por Grajales S.A.

Para estudiar la dinámica poblacional de las malezas, se seleccionaron los siguientes tratamientos: cobertura con *A*

pintoi, testigo comercial y testigo absoluto. Para la cobertura con *A pintoi*, la semilla se sembró a una profundidad de tres centímetros, con distancia de 0,35 x 0,35 m para una densidad de 13,6 kg /ha. Para el establecimiento de la cobertura, se realizaron desyerbas manuales cada 45 días a partir de los 60 días después de la siembra. El testigo comercial se guadaña y, a los 15 días, se hizo una aplicación de Glifosato. Para la especie *Parthenium hysterophorus L.*, se aplicó Glufosinato de amonio, por presentar escape al Glifosato. Este tratamiento se hizo cada 45 días y es el recomendado normalmente para todas las plantaciones. Al testigo absoluto, no se le realizó ningún control de malezas a lo largo del ensayo.

Se utilizó un diseño de bloques completos al azar con cuatro repeticiones. En la unidad experimental, las muestras o puntos de muestreo se ubicaron usando el método de coordenadas (x, y). En cada eje, se localizó un punto previamente aleatorizado y las coordenadas correspondientes al encuentro de los dos puntos determinaron el sitio de muestreo, en el cual se hizo el cuadrado para realizar las lecturas (Fuentes, 1985). El primer punto de cada eje se omitió por considerarse efecto de borde.

Los cuadrados de 1m² establecidos desde el inicio del experimento permanecieron constantes hasta el final, con excepción del testigo absoluto donde los cuadrados se iban ubicando en zonas no muestreadas.

Los atributos fitosociológicos, basados en la organización de la comunidad de malezas, fueron de tipo cuantitativo, estimado la abundancia en densidad y biomasa. Las malezas presentes se contaron, pesaron (peso seco a estufa) y clasificaron en tres grupos, a saber: cyperáceas, gramíneas y de hoja ancha.

Las parcelas se evaluaron durante un ciclo de producción de la vid. La primera evaluación se realizó 33 ddp (días después de la poda en vid), lo cual equivale a 105 dds (días después de la siembra del *A. pintoi*; la segunda fue a los 78 ddp (150 dds); la tercera correspondió a los 123 ddp (195 dds) y la cuarta se hizo 168 dds (240dds).

Los datos obtenidos de densidad y biomasa para cada grupo de malezas se sometieron a análisis de varianza en el tiempo y se estimó, mediante regresión, el efecto lineal, cuadrático y/o cúbico, para establecer un modelo matemático que explique su comportamiento, teniendo en cuenta los niveles de significancia y el coeficiente de determinación (r²).

Por otra parte, a la iniciación y al final del ensayo, se tomaron cuatro muestras de suelo en cada parcela (doce en total) del experimento con un barreno Holandés y a una profundidad de 20 cm con el objeto de evaluar el aumento o la disminución del banco de semillas para cada tratamiento.

Las muestras de suelo se secaron al aire libre y se maceraron con un rodillo. De cada parcela, se tomaron ocho submuestras de 50 g y cada submuestra se colocó en un frasco plástico de 350 ml con 50 g de dispersante (Dodecilsulfonato de sodio) y se completó con 150 ml de agua. Esta mezcla se agitó fuertemente, se dejó reposar por 10 minutos y se pasó por una malla metálica de 1 mm. El residuo que quedó sobre la malla, dentro de la cual estaban las semillas, se colocó en una caja de petri y se dejó secar al aire libre por media hora.

Después de este tiempo y con la ayuda de un estereoscopio, se clasificaron las semillas por especie. En la especie *Cyperus*

rotundus L., se cuantificó el número de propágulos. Estos datos se sometieron a análisis de covarianza y a la prueba de comparación de Duncan.

Beneficios de la cobertura

Dentro de los beneficios de la cobertura, se estudiaron la reducción de las malezas y la calidad y rendimiento de la vid. Con base a los datos obtenidos en el experimento de campo, se determinó la disminución en la biomasa de las malezas por el efecto de la cobertura con respecto a los testigos comercial y absoluto.

Para determinar la calidad y el rendimiento de la vid, se utilizaron las técnicas establecidas por la empresa Grajales S.A. Estas evaluaciones se realizaron en campo a los 110; 120 y 130 días después de poda, muestreando las dos plantas centrales de cada parcela y contando, en cada planta, el número de racimos. Se tomaron al azar 20 bayas en cada parcela y se realizaron los respectivos análisis físico-químicos. Con un calibrador Vernier, se midió el diámetro ecuatorial de cada baya hasta obtener el promedio por parcela y posteriormente, se maceraron en un mortero de porcelana. Esta solución se filtró y mezcló y, por medio del refractómetro previamente calibrado, se determinaron los grados Brix en cada tratamiento. Se tomaron 10 ml de la solución extraída para una titulación con hidróxido de sodio 0,1 normal. La cantidad de hidróxido de sodio utilizado se multiplicó por el factor de corrección (0,75), para obtener la acidez expresada en g/l de ácido tartárico. El rendimiento se determinó contando el número de racimos planta en las parcelas y llevando a hectárea por cada tratamiento.

Utilizando un paquete estadístico SAS, los datos se sometieron a análisis de varianza y, mediante pruebas de regresión, se determinaron los modelos polinomiales para cada tratamiento.

RESULTADOS Y DISCUSION

Establecimiento de la cobertura

El análisis combinado de varianza para el porcentaje de germinación del *A. pintoii* determina que las interacciones medio por tiempo de remojo y tiempo de remojo por época de evaluación son significativas. La interacción medio por época de evaluación no muestra diferencias.

En la figura 1, se observa el efecto del medio por el tiempo de remojo sobre el porcentaje de germinación del *A. pintoii*. Indistintamente del medio, el remojo por 12 horas se ubica como el mejor tratamiento, con promedio de 77% de germinación. Los remojos a las 24; 36 y 48 horas obtienen resultados menores que el testigo sin remojo. Además, se nota que, para las 36 y las 48 horas de remojo, el medio con ácido giberélico (AG.) es significativamente superior al de agua sola. La interacción tiempo de remojo por época de evaluación sobre el porcentaje de germinación confirma que el remojo por 12 horas incrementa significativamente el porcentaje de germinación, llegando a un máximo de 90% a los cinco días después del remojo (ddr) y manteniéndose constante y por encima del tratamiento sin remojo, en un 20%, desde los 10 ddr

hasta los 30 ddr. Remojos mayores de 12 horas disminuyen considerablemente la viabilidad de las semillas y se ubican por debajo del testigo (figura 2).

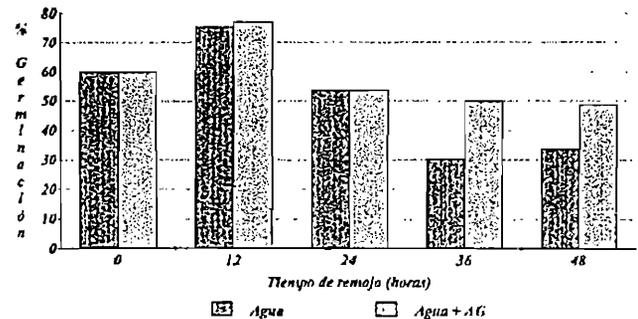


Figura 1. Efecto del medio por el tiempo de remojo sobre el porcentaje de germinación del *A. pintoii*.

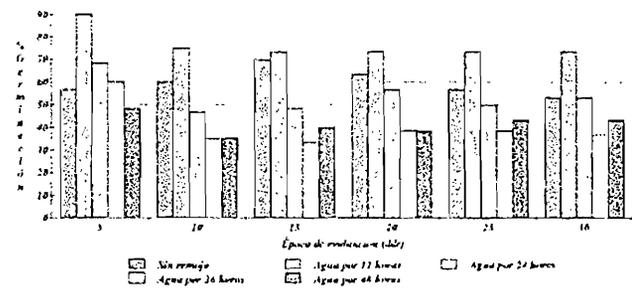


Figura 2. Efecto de la interacción tiempo de remojo por época de evaluación sobre el porcentaje de germinación del *A. pintoii*.

El ácido giberélico, como hormona de la germinación, es responsable de la acción del α -amilasa sobre el almidón, los fructanos y la sacarosa, con lo cual se originan moléculas de fructuosa y glucosa. Estas hexosas proporcionan energía vía respiración, contribuyen a la formación de la pared celular y, también, hacen, momentáneamente, más negativo el potencial hídrico de la célula. Como resultado de la disminución del potencial hídrico, el agua penetra con mayor rapidez, provocando la expansión celular e hidrolizando los azúcares (Salisbury y Ross, 1994).

El remojo en agua ayuda a la hidratación de las testas y otros tejidos propios de la semilla, permitiendo una mayor permeabilidad de las membranas, lo cual facilita el paso de sustancias al embrión para su crecimiento. Sin embargo, en semillas ricas en lípidos, una condición de remojo prolongada, en este caso mayor de 12 horas, convierte el medio en anaeróbico, puesto que las lipasas actúan muy lentamente durante la germinación y el embrión pierde su viabilidad por falta de oxígeno y deficiencia de esqueletos de carbono provenientes de los lípidos (Salisbury y Ross, 1994).

El análisis combinado de varianza para el porcentaje de emergencia del *A. pintoii* muestra que las interacciones medio por época de evaluación y tiempo de remojo por época de

evaluación son significativas. La interacción medio por tiempo de remojo no muestra diferencias.

La interacción tiempo de remojo por época de evaluación sobre el porcentaje de emergencia (figura 3) muestra que el remojo por 12 horas incrementa significativamente el porcentaje de emergencia, llegando a un máximo de 78,3% a los 30 ddr y manteniéndose por encima del tratamiento sin remojo, en un 23,3% a los 10 ddr y en un 20% a los 30 ddr. Remojos mayores de 12 horas disminuyen significativamente la viabilidad de las plántulas y se ubican por debajo del testigo.

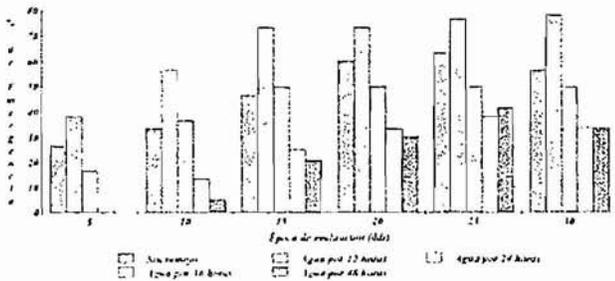


Figura 3. Efecto de la interacción tiempo de remojo por época de evaluación sobre el porcentaje de emergencia de *A. pintoii*.

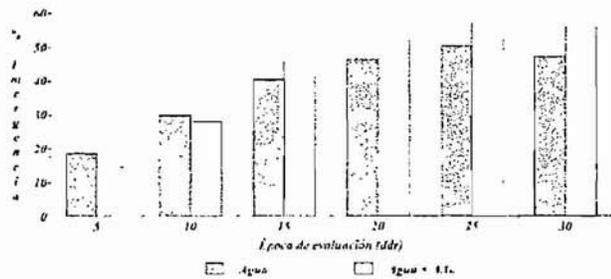


Figura 4. Efecto del medio por la época de evaluación sobre el porcentaje de emergencia de *A. pintoii*.

El medio muestra diferencias significativas a los 25 y 30 ddr. El efecto del medio por la época de evaluación se observa en la figura 4. Al adicionar ácido giberélico (10 ppm) al agua, mejora considerablemente la emergencia de las plántulas a partir de los 15 ddr y se va incrementando, de manera que a los 30 ddr se obtiene 9,7% más emergencia que cuando no se aplica ácido giberélico. Definitivamente, el AG mejora la emergencia a través del tiempo como consecuencia de su acción directa sobre la germinación, lo cual puede repercutir en plántulas más vigorosas.

La influencia del remojo por 12 horas en la emergencia del *A. pintoii* es coincidente con el efecto sobre la germinación, lo cual, posiblemente, permite, además de incrementar la permeabilidad de las membranas, una acción coordinada de las lipasas para proveer esqueletos de carbono para la respiración del embrión y su consecuente crecimiento (Salisbury y Ross, 1994).

En general, tanto la emergencia, como la germinación, se mejoran debido a los tratamientos ya que la semilla, sólo, viene garantizada con un 44% de germinación. Si se tienen en cuenta las limitaciones en la disponibilidad de la semilla y su alto valor monetario, esto es importante.

Efectividad de la cobertura

Las especies de gramíneas más representativas que se encontraron en este experimento fueron: *Cynodon dactylon*, (L.) Pers., *Echinochloa coluum*, (L.) Linle., *Eleusine indica*, (L.) Gaertn., *Digitaria sanguinalis*, (L.) Scop., *Leptochloa filiformis*, (L.) Beauv y *Panicum trichoides*, Swartz.

Los tratamientos, al igual que los días después de poda (ddp), cuando se realizaron las evaluaciones son significativos y no existe una dependencia entre los dos.

En términos generales, la figura 5 muestra que la cobertura inhibe drásticamente el número de gramíneas/m² si se compara con el testigo comercial. Tanto para el tratamiento de cobertura con *A. pintoii* como para el testigo comercial, las pruebas de regresión definen tendencias cúbicas para la densidad de gramíneas/ m². A los 33 ddp la cobertura con *A. pintoii* presenta 34 gramíneas/ m² y, a los 168 ddp, 1,8 gramíneas/ m²; el testigo, a su vez, a los 33 ddp, presenta 43,8 malezas gramíneas/m² y, a los 168 ddp, 30,8 malezas gramíneas/m² (figura 6). La curva de la cobertura con *A. pintoii* en el transcurso de las evaluaciones esta por debajo de la curva del testigo comercial y, a partir de los 123 ddp, se observa la mayor disminución en este grupo de malezas, lo cual demuestra el dominio de la cobertura sobre las gramíneas.

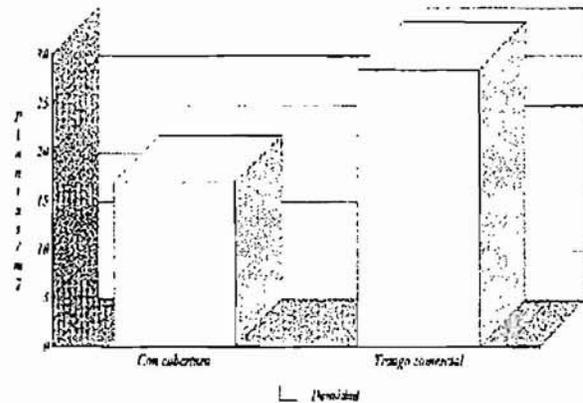


Figura 5. Comportamiento de la densidad de las gramíneas bajo los tratamientos.

El grupo de las cyperáceas estuvo representado por la especie *Cyperus rotundus* L. La interacción tratamiento por días después de poda es significativa, lo cual quiere decir una dependencia de estos dos factores.

Las pruebas de regresión (figura 7) establecen una tendencia cúbica para el comportamiento de las cyperáceas en los dos tratamientos. Es de anotar que, en el caso de este grupo de plantas, las bondades de la cobertura, solamente, se aprecian a

partir de los 168 ddp cuando el número de plantas/m² se reduce con respecto al testigo comercial. La cobertura con mani forrajero perenne 33 ddp presenta un promedio de 113 plantas/m² y, a los 168 ddp, este valor disminuye drásticamente a 14,6 plantas/m². Nuevamente, se demuestra que, al instalarse la cobertura, su dominio sobre las malezas es eficaz. Para el testigo comercial 33 ddp, el número de cyperáceas/m² es de 139,1 y 168 ddp se observan 119,5 cyperáceas/m². Los anteriores resultados demuestran que las cyperáceas son el grupo más competitivo dentro de las malezas para los dos tratamientos.

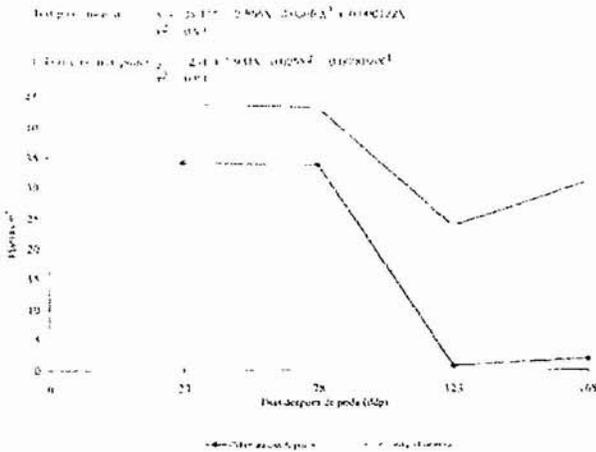


Figura 6. Comportamiento de la densidad de las gramíneas, expresada en plantas/m².

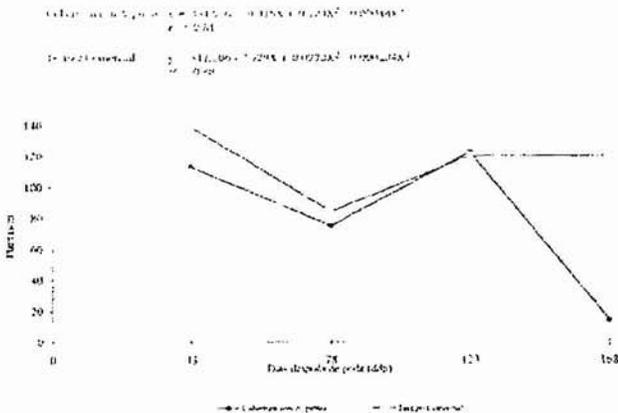


Figura 7. Comportamiento de la densidad de las cyperáceas, expresada en plantas/m².

El comportamiento de las hojas anchas es bastante particular posiblemente porque el *A. pintoi*, Krapovickas y Gregory, es una hoja ancha y le compiten bien malezas de tipo *Parthenium hysterophorus* L., *Euphorbia hirta*, L., *Portulaca oleraceae*, L., *Emilia sonchifolia*, (L.) DC., *Commelina diffusa* Burm. F. y *Melochia pyramidata* (L.) Britton.

El análisis estadístico, solamente, reporta diferencias

significativas para los ddp en donde se muestra una reducción en el tiempo de las malezas de hoja ancha en los dos tratamientos y no se ajustan los modelos polinomiales aplicados.

A través del tiempo, se advierten diferencias significativas en las malezas de hoja ancha y, como se señala en la figura 8, a medida que se establece el *A. pintoi* se disminuye la frecuencia de este grupo de malezas, especialmente después de los 123 ddp. La primera evaluación en la cobertura presenta un promedio de 36,25 malezas de hoja ancha/m². En el testigo comercial, la primera evaluación establece en promedio 20,25 malezas de hoja ancha/m² y la última evaluación indica que se presentan, en promedio, 15,25 malezas de hoja ancha/m²

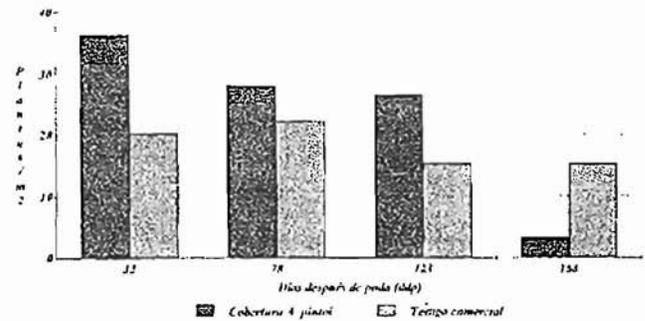


Figura 8. Comportamiento de la densidad de las malezas de hoja ancha, expresada en plantas/m².

Podría pensarse que, durante el establecimiento del *A. pintoi* como cobertura, las malezas de hoja ancha son más persistentes y menos que las cyperáceas, en cuanto a la densidad se refiere.

La evaluación de la biomasa en las gramíneas para la primera evaluación (33 ddp) presenta un peso seco de 69.83 g/m² y, a partir de los 123 ddp, no se presentan gramíneas en el tratamiento de cobertura con *A. pintoi*. En el testigo a los 33 ddp, el peso seco es de 35,7 g/m² y, a los 168 ddp, es de 49,97 g/m².

La cobertura con *A. pintoi* sigue un modelo cuadrático descendente con un coeficiente de determinación del 82%, lo cual pone en evidencia la disminución del peso seco aéreo de las gramíneas por efecto del tratamiento. El testigo comercial manifiesta un comportamiento cúbico con un coeficiente de determinación del 76%, lo cual sugiere que la biomasa de las gramíneas bajo este tratamiento tiende a ser constante (figura 9).

En el caso de las cyperáceas, la interacción tratamiento por ddp es significativa y en la figura 10 se representa con tendencias cúbicas para los dos tratamientos. En todas las evaluaciones, los promedios expresados en g/m² son inferiores en la cobertura con mani forrajero perenne, excepto a los 123 ddp, donde coincide con el testigo comercial. Al iniciar las evaluaciones, la cobertura presenta un promedio de 18,51 g/m², mientras que el testigo comercial reporta 38,45 g/m². Al final, los promedios son de 0,5 g/m² y 16,11 g/m², respectivamente. Nuevamente, se demuestra que el grupo más competitivo es el de las

cyperáceas, posiblemente, porque la competencia es entre dos plantas perennes.

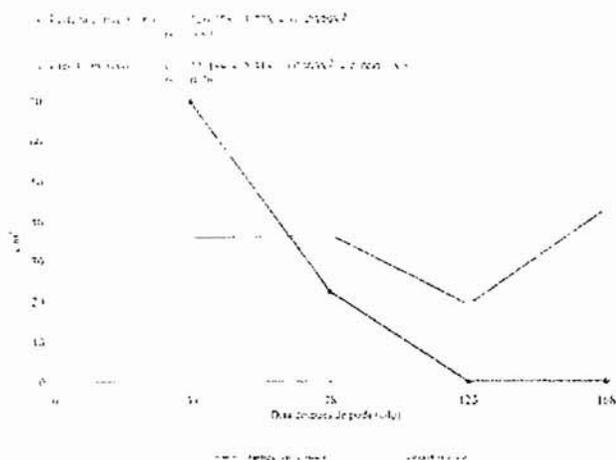


Figura 9. Comportamiento de la biomasa de las gramíneas, expresada en g/m^2 .

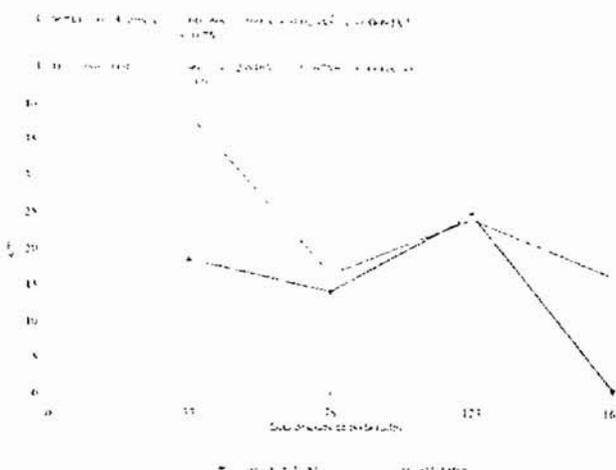


Figura 10. Comportamiento de la biomasa de las cyperáceas, expresada en g/m^2 .

El comportamiento de la biomasa de hojas anchas es bien particular, lo cual coincide con los resultados del estudio de la densidad. El análisis de varianza muestra diferencias significativas para la interacción y los modelos polinomiales aplicados no se ajustan.

En la figura 11, se observa un descenso de las malezas de este grupo en la medida en que la competencia de la cobertura empieza a actuar, mientras que, en el testigo comercial, la biomasa de las malezas hoja ancha permanece más o menos estable.

Las gramíneas son el grupo más afectado por efecto de la cobertura, tanto en densidad, como en biomasa, y esto se hace evidente, especialmente, después de los 123 ddp. Las cyperáceas son el grupo más competitivo, sin embargo, a partir de los 168 ddp, el dominio de la cobertura con *A. pintoii* es significativo. Las malezas de hoja ancha disminuyen a medida

que se establece la cobertura, especialmente a partir de los 123 ddp. Además, son más persistentes que los dos grupos anteriores (gramíneas y cyperáceas).

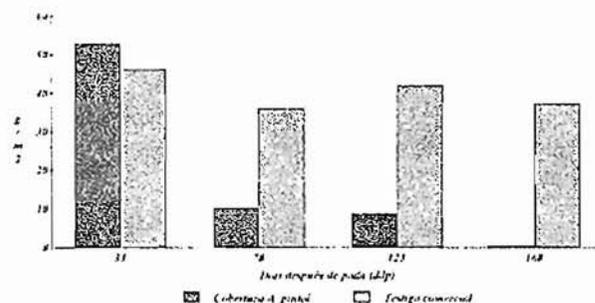


Figura 11. Comportamiento de la biomasa de las malezas de hoja ancha, expresada en g/m^2 .

En general, la cobertura con *A. pintoii* muestra, siempre, una disminución de las malezas en número y en biomasa, lo cual corrobora la bondad del tratamiento (figuras 12 y 13). Según Pizarro y Rincón (1995), *A. pintoii* es idónea como cultivo de cobertura por el denso conjunto de estolones enraizados con entrenudos cortos y abundante semilla subterránea que producen plántulas vigorosas cuando se inician las lluvias, por su hábito de crecimiento prostrado por los puntos vegetativos protegidos, por la tolerancia al pisoteo y a la defoliación, por el desarrollo rápido de un alto índice de área foliar, por la capacidad para tolerar el déficit y el exceso hídrico, porque tolera la sombra y crece mejor en condiciones sombreadas que a pleno sol, porque puede competir y crecer con gramíneas que, aparentemente, compiten con ella por luz. Además, los cultivos de cobertura con esta leguminosa reducen el uso de plaguicidas y contribuyen con nitrógeno a los cultivos de plantación.

La dinámica del banco de semillas se midió bajo los tres tratamientos antes mencionados y en las especies predominantes durante el estudio, las cuales fueron: *Cyperus rotundus* L. (en esta especie se estudiaron los propágulos), *Digitaria sanguinalis*, (L.) Scop., *Echinochloa colonum*, (L.) Link., *Eleusine indica*, (L.) Gaertn., *Panicum trichoides*, Swartz, *Emilia sonchifolia*, (L.) DC., *Euphorbia hirta*, L., *Parthenium hysterophorus* L. y *Arachis pintoii* Krapovickas y Gregory.

De acuerdo con el análisis de covarianza, a excepción de *C. rotundus* y *E. hirta*, todas las especies presentaron diferencias significativas entre los tratamientos. La prueba de Duncan para las especies *D. sanguinalis*, *E. indica*, *P. trichoides* y *E. sonchifolia* determina que el testigo absoluto difiere significativamente del testigo comercial y la cobertura con maní forrajero perenne (cuadro 1).

Según la prueba de Duncan (cuadro 1), para la especie *E. colonum*, los testigos difieren significativamente de la cobertura con maní forrajero perenne. En el caso de *P. hysterophorus*, el testigo absoluto ocupa una posición intermedia y no es significativamente diferente al testigo comercial ni a la cobertura con maní forrajero perenne. Sin embargo, el testigo

comercial presenta diferencias significativas con respecto a la cobertura con mani forrajero perenne (cuadro 1).

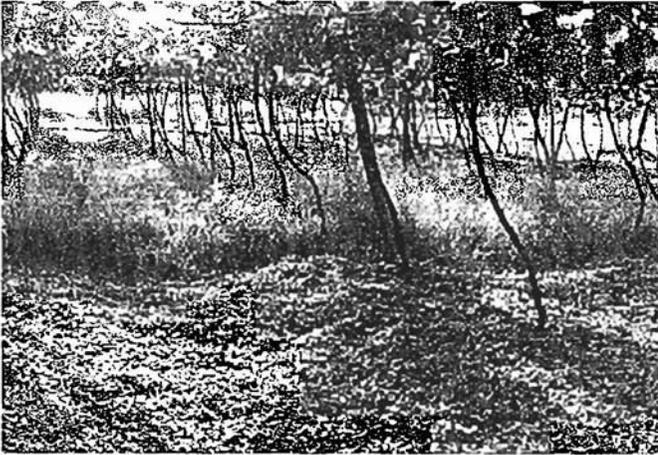


Figura 12. Reducción de las malezas por efecto de la cobertura con *Arachis pintoii* en comparación con el testigo.



Figura 13. Detalle de la reducción de las malezas por efecto de la cobertura con *Arachis pintoii*.

Por su parte, *A. pintoii* presenta diferencias significativas entre la cobertura y los testigos comercial y absoluto, lo cual es de esperarse, ya que la dispersión natural de esta semilla geocárpica es virtualmente inexistente (Pizarro *et al.*, 1993; Argel, 1995).

De otro lado, en el testigo absoluto, la mayor incidencia de semillas corresponden, en su orden, a las gramíneas *E. indica*, *D. sanguinalis*, *P. trichoides* y *E. colonum*, lo cual demuestra la agresividad de estas malezas cuando compiten libremente. A su vez, en el testigo comercial, las semillas más representativas fueron, en su orden, *E. colonum*, *E. indica*, *P. trichoides* y *P. hysterophorus*. La cobertura presentó una gran cantidad de semillas de *A. pintoii*, superando ampliamente a *E. indica* y a *C. rotundus* (cuadro 1).

En general el banco de semillas se reduce significativamente cuando se utiliza *A. pintoii* como cobertura y se observa una gran cantidad de esta semilla en el suelo, lo cual corrobora, una vez más, la efectividad del tratamiento para el manejo de malezas en vid. En los testigos predominan las malezas del tipo gramíneas.

Beneficios de la cobertura

Los datos obtenidos en el experimento de campo determinaron la disminución en biomasa de las malezas por efecto de la cobertura y, a la vez, se compararon con el testigo comercial y absoluto. Las diferencias entre los tratamientos son significativas y se deben al efecto y a la naturaleza de los mismos. La fuente de variación ddp es significativa, indicando que, a través del tiempo, la biomasa total de las malezas se modifica debido a los tratamientos. La interacción tiempo por días es significativa, lo cual quiere decir que se presenta una dependencia de estos dos factores.

Cuadro 1. Comportamiento del número promedio de semillas/770 cm³ de suelo por tratamiento.

ESPECIE	Número de semillas/770 cm ³ de suelo*		
	Testigo Absoluto	Testigo Comercial	Cobertura con <i>A. pintoii</i>
<i>Cyperus rotundus</i> L.**	1,50 a	1,50 a	3,25 a
<i>Digitaria sanguinalis</i> (L.). Scap	58,50 a	1,75 b	0,00 b
<i>Echinochloa colonum</i> (L.). Link	23,50 a	18,75 b	0,00 b
<i>Eleusine indica</i> (L.). Gaertn.	63,25 a	14,00 b	3,50 b
<i>Panicum trichoides</i> . Swartz	33,50 a	11,50 b	1,25 b
<i>Emilia sonchifolia</i> (L.). DC.	3,75 a	1,25 b	0,00 b
<i>Euphorbia hirta</i> L.	0,25 a	2,00 a	0,50 a
<i>Parthenium hysterophorus</i> L.	3,00 ab	5,00 a	1,00 b
<i>Arachis pintoii</i> Krapovickas y Gregory	0,00 b	0,00 b	15,50 a

* Letras iguales en la misma hilera no difieren significativamente.** Propágulos

Las pruebas de regresión definen tendencias cuadráticas ascendentes para los testigos comercial y absoluto y una tendencia lineal descendente para la cobertura con *A. pintoi*, con coeficientes de determinación de 76% y 98%, respectivamente. Esto demuestra que, en general, una vez se logra establecer la cobertura, su dominio sobre las malezas es total, constituyéndose en un método importante en el manejo integrado de las malezas en vid.

En la figura 14, se observa el comportamiento de la biomasa de las malezas en g/m² en cada uno de los tratamientos. En la primera evaluación 33 ddp la cobertura con maní forrajero perenne, ésta no se ha establecido completamente, permitiendo que el suelo descubierto se invada fácilmente por las malezas, que, al no ser asperjadas con herbicida, son más vigorosas que las malezas que se presentan en el testigo comercial. El testigo absoluto presenta una mayor biomasa de malezas, ya que no compete con la cobertura, no se guadañó y no se le aplicó herbicida. En las siguientes evaluaciones, el tratamiento de cobertura se ubica por debajo del testigo comercial y el testigo absoluto, controlando totalmente las malezas en la medida en que pasa el tiempo y se establece la cobertura.

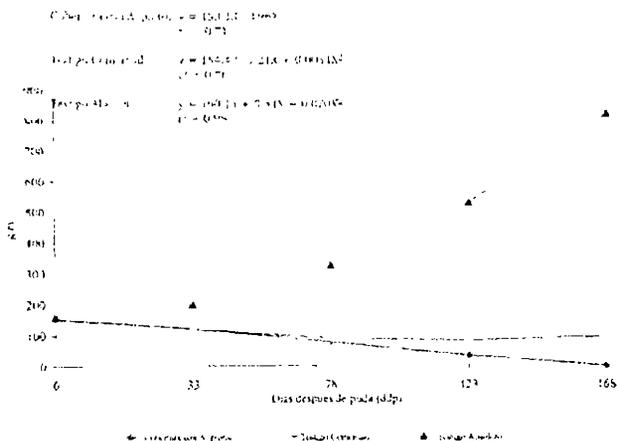


Figura 14. Comportamiento de la biomasa de las malezas, expresada en g/m² bajo los tres tratamientos.

Según Fisher y Cruz (1995), una vez establecida la cobertura, varios factores contribuyen a su persistencia, como son grandes volúmenes de semilla subterránea, plántulas vigorosas, estolones procumbentes, invasión fácil de cualquier suelo descubierto, hábito de crecimiento postrado, desarrollo rápido de un alto índice de área foliar, tolerancia a la sequía y a la inundación. Además, su utilización en cultivos perennes se favorece, por la capacidad para crecer mejor bajo la sombra, por la rápida recuperación del índice de área foliar después de la destrucción de la parte aérea, porque el daño o la fractura causada por el paso permanente de personas es insignificante. En general, debido a sus hábitos de regeneramiento, esta especie tiene una alta capacidad para persistir y resistir los efectos del mal manejo.

El efecto de la cobertura con *A. pintoi* sobre la calidad y el rendimiento de la uva para mesa variedad Italia muestra

diferencias significativas entre los tratamientos que se deben al mismo efecto y naturaleza de los mismos. Para los ddp, cuando se hicieron las evaluaciones, las diferencias son significativas. La interacción tiempo por ddp es significativa, indicando una dependencia de estos dos factores.

La figura 15 indica que 115 ddp los tamaños de la baya obtenidos en las parcelas de cobertura con *A. pintoi* y testigo comercial presentan valores por encima del testigo absoluto, los valores promediados son 20,79; 20,81 y 19,87 mm de diámetro, respectivamente. 120 ddp, el diámetro ecuatorial de la baya en las parcelas de cobertura con *A. pintoi* es superior al testigo comercial y al absoluto, con valores de 23,97 mm para la cobertura y 21,17 mm para el testigo comercial y 20,62 para el testigo absoluto. En el momento de la cosecha, es decir, 130 ddp la cobertura, continúa por encima de los testigos con un valor de 24,57 mm.

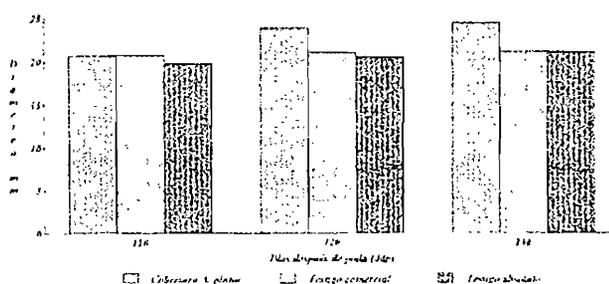


Figura 15. Comportamiento del tamaño de la baya, expresado en mm bajo los tres tratamientos.

Para Vozmediano (1982), el aumento del volumen de las células que conforman el fruto determinan su tamaño. Estas pequeñas diferencias hacen la baya más grande y es una característica significativamente importante en uvas para mesa. Los racimos de bayas grandes y uniformes tienen mayor demanda en el mercado. Tanto el testigo comercial, como el absoluto, en el momento de la cosecha (130 ddp) presentan racimos con bayas de buen tamaño. Sin embargo, los valores obtenidos en las parcelas de cobertura superan las expectativas logradas hasta el momento por medios biológicos en el norte del Valle del Cauca. Además, presentan características ideales para el mercadeo 120 días después de la poda.

El comportamiento de los sólidos solubles bajo los tratamientos se observa en la figura 16. Al iniciar las evaluaciones (110 ddp), el testigo absoluto presenta 9,45 grados Brix, mientras que la cobertura y el testigo comercial presentan 10,0 y 10,45 grados Brix, respectivamente. Diez días después, los valores son 14,65, para la cobertura, 14,25, para el testigo absoluto y 13,40 para el testigo comercial; en el momento de la vendimia (130 ddp), los valores son 15,15, para la cobertura 14,40, para el testigo comercial y 15,15, para el testigo absoluto. Tanto la cobertura con maní forrajero perenne, como el testigo absoluto, presentan valores similares a través de las evaluaciones y se ubican por encima del testigo comercial, excepto a los 110 ddp. La cobertura con *A. pintoi*, así como el testigo absoluto, tienen en común que el suelo está cubierto y, por ende, el porcentaje

de humedad es mayor, razón que podría influir en el comportamiento de los sólidos solubles.

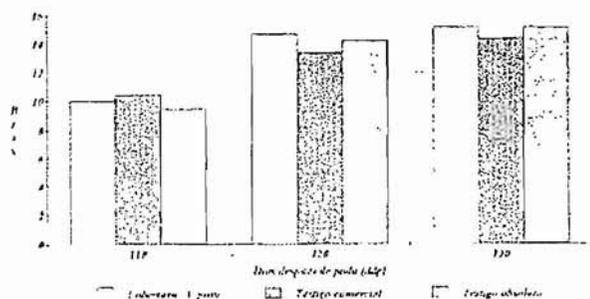


Figura 16. Comportamiento de los sólidos solubles, expresados en grados brix bajo los tres tratamientos.

El comportamiento de la acidez a través del tiempo se observa en la figura 17. El testigo comercial 110 ddp presenta la menor acidez (29,42 g/l), comparado con el tratamiento de cobertura (32,51 g/l) y el testigo absoluto (30,75 g/l); diez días después, la reducción en este valor es considerable, siendo menor en la cobertura con 14,92 g/l y el testigo absoluto y el comercial presentan valores de 16,68 y 17,40 g/l, respectivamente. En el momento de la cosecha, es decir, 130 ddp, la cobertura con *A. pintoi* y el testigo absoluto presentan valores más bajos que el testigo comercial (12,60; 12,15 y 14,13 g/l, respectivamente). Se concluye que la acidez disminuye con el tiempo.

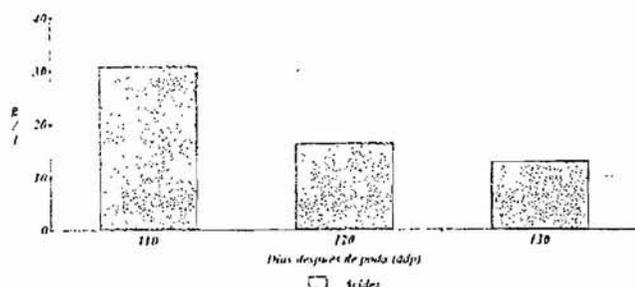


Figura 17. Comportamiento de la acidez, expresada en g/l de ácido tártrico en las tres épocas de evaluación.

Para Winkler (1965) y Vozmediano (1982), la calidad se refiere a un conjunto de cualidades que deben tener los frutos en el momento de ser cosechados y, al ser no climatéricos, éstas se obtienen en la planta. La calidad que interesa al consumidor de uva de mesa radica en bayas grandes, dulces, con el color, la textura y el sabor característicos de la variedad. En condiciones normales, estas características motivan una mejora gradual hasta alcanzar el valor óptimo, siendo seguidos de un posterior deterioro. En condiciones del norte del Valle del Cauca, si los frutos permanecen por más tiempo del establecido, se incurre en pérdidas significativas causadas por el hongo *Botrytis cinerea* Fr., murciélagos, pájaros y roedores.

El rendimiento es afectado por muchos factores, como son la fertilización, el clima, la poda, el descanso y las enfermedades y

plagas, entre otros. Por otra parte, en frutales caducifolios la cosecha se define en el ciclo anterior. Sin embargo, para efecto de la investigación, la producción de racimos/planta, bajo los tratamientos se determinó bajo análisis de varianza y, como era de esperarse, al compararlos, no hubo diferencias significativas. Sin embargo, al hacer las equivalencias de producción por hectárea, la cobertura con *A. pintoi* produjo 937 kg/ha más que el testigo comercial y 675 kg/ha más que el testigo absoluto.

LITERATURA CITADA

- Argel, P.J. Experiencia regional con *Arachis* Forrajero en América Central y Méjico. En: Biología y Agronomía de especies forrajeras de *Arachis* Kerridge, P.C. (ed.). Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Cali, Colombia. 1995.
- Argel, P. y E.A. Pizarro. Germplasm case study: *Arachis pintoii* en: Pastures for the tropical lowlands: CIAT's contribution. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Cali, Colombia. 1992.
- Brigard, C. Acciones urgentes para un programa de agricultura sostenible. IICA. Colombia. 1996
- De la Cruz, R.; S. Suárez.; J.E. Ferguson. Contribución de *Arachis pintoii* como cobertura del suelo en algunos sistemas de explotación agrícola de América Tropical. En: Biología y Agronomía de especies forrajeras de *Arachis* Kerridge, P.C. (ed.). Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Cali, Colombia. 1995.
- Fisher, M.J. y P. Cruz. Algunos aspectos de la ecofisiología de *Arachis pintoii* en: Biología y Agronomía de especies forrajeras de *Arachis* Kerridge, P.C. (ed.). Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Cali, Colombia. 1995.
- Pizarro, E.A.; J.F.M. Valls; M.A. Carvalho y M.J.D. Charchar. *Arachis* spp: Introduction and evaluation of new accessions in seasonally flooded lands in the Brazilian Cerrado. En: Proc. XVII Int. Grassl. Congr. Palmerston North, Nueva Zelandia. 1993.
- Pizarro, E.A. A. Rincón. Experiencia regional con *Arachis* forrajero en América del Sur. En: Biología y Agronomía de especies forrajeras de *Arachis* Kerridge, P.C. (ed.). Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Cali, Colombia. 1995.
- Reiner, L. Erosion in Andean hillside farming. Margraf, Weikersheim, Alemania. P. 219. 1992.
- Salisbury, F. y C. Ross. Fisiología Vegetal. Grupo Editorial Iberoamérica. Méjico. 1994
- Vozmediano, J. Fruticultura. Servicio de Publicaciones Agrarias. Valencia, España. 520 p. 1982.
- Winkler, A.J. Viticultura General. 2ª. Ed. Univ. De California, Berkeley, 633 p. 1965.