

RESULTADOS Y DISCUSIONES

La composición química de las 7 especies de leguminosas analizadas en el presente estudio se muestran en la tabla 8 y en la figura 14. Mostrando en el rango un valor mínimo de 3.2% en *Parkinsonia aculeata* y un valor máximo de 4.2% en *Phaseolus vulgaris* sequía para cenizas, mientras que en proteínas el rango va de 20.1% en *Parkinsonia aculeata* a 41.0% en *Prosopis glandulosa*, para extracto etéreo de 8.9% en *Parkinsonia aculeata* y 18.1% para *Cercidium microphyllum*, en fibra cruda va de 2.1% en *Vigna unguiculata* riego a 15.7% para *Parkinsonia aculeata* y para carbohidratos de 34.5% para *Prosopis glandulosa* a 62.8% en *Vigna unguiculata* riego. Sotelo (1981) reporta un rango para proteínas de 17.0 a 30.0% teniendo una media de 23.5% y extracto etéreo de 1.0 a 3.0% con una media de 2.0%, fibra cruda de 3.7 a 8.3% con una media de 6.0%. Earle y Jones (1960) y El Tinay (1989) reporta para cenizas un rango de 2.6 a 5.1% con una media de 3.9%.

En la obtención de la composición química de 4 especies silvestres (*Prosopis glandulosa*, *Cercidium microphyllum*, *Acacia constricta* y *Parkinsonia aculeata*) se obtuvieron los siguientes resultados. El contenido de proteínas es alto en las especies silvestres como los tenemos a continuación: *Prosopis glandulosa* 41.0%, *Acacia constricta* 27.9%, *Cercidium microphyllum* 22.8% y *Parkinsonia aculeata* 20.1%. Como se puede observar en la tabla 8. Ver rangos mínimos y máximos en la tabla 9. Teniéndose una media de 28.0%.

En la composición química proximal de las 7 especies de leguminosas analizadas se tiene lo siguiente:

COMPOSICION EN LAS 7 ESPECIES

En cenizas el valor mínimo lo tiene *Parkinsonia aculeata* con 3.2% y el máximo *Phaseolus vulgaris* sequía con 4.2%. Este rango de

Tabla 8. Análisis Proximal de 7 Especies de Leguminosas. a

| | b | | | | | c |
|-----------------------------------|------------|--------------|--------------------|----------------|---------------|---|
| | Cenizas | Proteínas | Extracto etéreo | Fibra cruda | Carbohidratos | |
| | % | % | % | % | % | |
| <i>Vigna unguiculata</i> S ** | 3.6# ± 0.2 | 25.2## ± 2.0 | 11.5# ± 2.5 | 2.9# ± 0.6 | 56.8 | |
| <i>Vigna unguiculata</i> R ** | 3.7# ± 0.2 | 20.6## ± 0.6 | 10.9## ± 1.4 | 2.1## ± 0.2 | 62.8 | |
| <i>Phaseolus vulgaris</i> S ** | 4.2# ± 0.3 | 31.0## ± 0.5 | 11.1# ± 3.7 | 2.7# ± 0.5 | 51.1 | |
| <i>Phaseolus vulgaris</i> R ** | 4.0# ± 0.1 | 31.1## ± 0.8 | 14.0## ± 1.7 | 2.9## ± 0.6 | 48.1 | |
| <i>Phaseolus acutifolius</i> S ** | 4.2# ± 0.1 | 23.4## ± 0.4 | 9.4# ± 0.6 | 2.9# ± 0.2 | 60.1 | |
| <i>Phaseolus acutifolius</i> R ** | 4.1# ± 0.1 | 21.7## ± 0.2 | 9.9## ± 2.2 | 2.8## ± 0.3 | 61.6 | |
| <i>Prosopis glandulosa</i> ** | 3.6 ± 0.1 | 41.0 ± 1.0 | 15.5 ± 1.1 | 5.3 ± 0.5 | 34.5 | |
| <i>Cercidium microphyllum</i> ** | 3.8 ± 0.2 | 22.8 ± 1.7 | 18.1 ± 1.9 | 11.8 ± 0.4 | 43.5 | |
| <i>Acacia constricta</i> ** | 4.1 ± 0.1 | 27.9 ± 0.6 | 10.6 ± 1.3 | 13.0 ± 0.3 | 44.4 | |
| <i>Parkinsonia aculeata</i> ** | 3.2 ± 0.1 | 20.1 ± 1.5 | 8.9 ± 0.9 | 15.7 ± 0.0 | 52.2 | |

a (Datos reportados en base seca).

oo Diferencia significativa. U Mann-Whitney

b (Proteínas= 6.25 x N2).

o No hay diferencia significativa.

c (Carbohidratos por diferencia).

Diferencia significativa. Friedman 1A

** Diferencia significativa. Kruskal Wallis

No hay diferencia significativa.

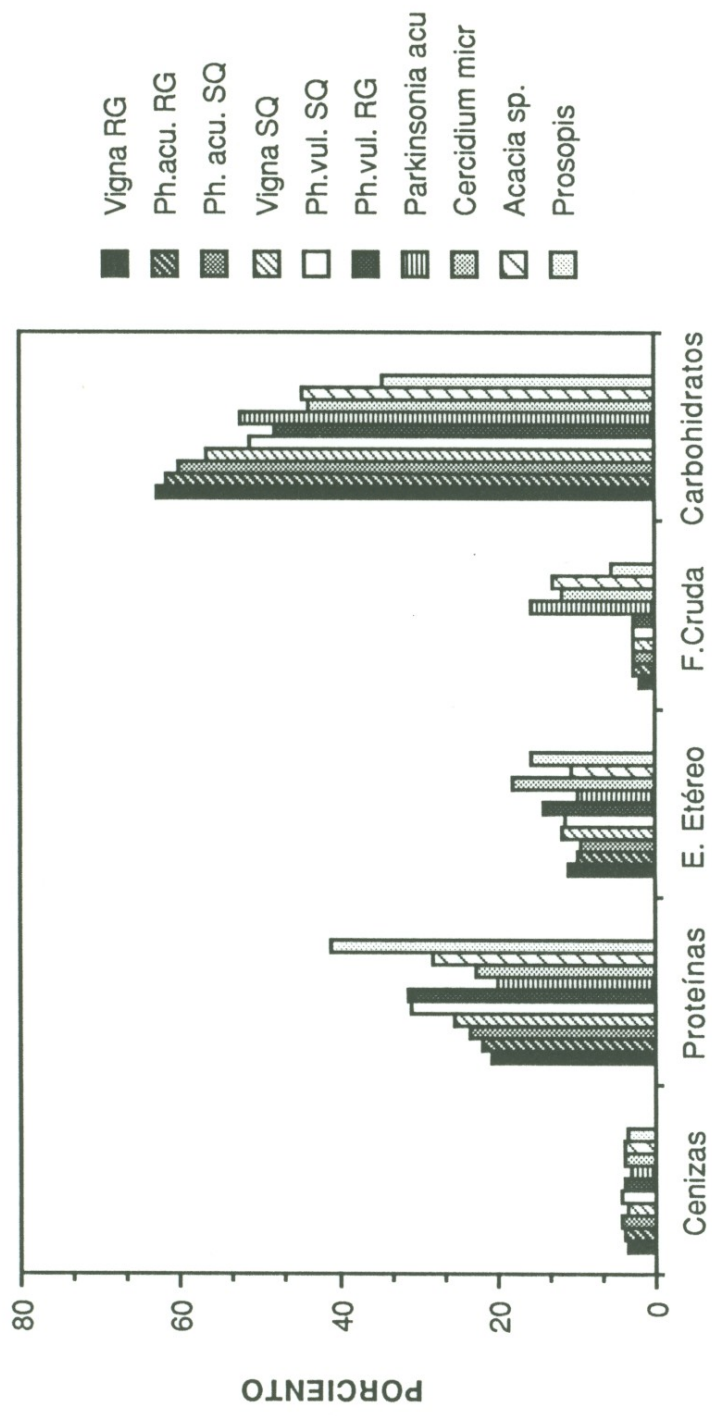


Figura 14. Composición Proximal de 7 Especies de Leguminosas.

Tabla 9. Rangos Mínimos y Máximos Para las Especies Silvestres. a

| Rangos | | | | | |
|---------------|------------------------|--------|-------------------------|--|--------|
| | | % | | | % |
| | | Mínimo | | | Máximo |
| Cenizas | <i>Par. aculeata</i> | 3.2 | <i>Aca. constricta</i> | | 4.1 |
| Proteínas | <i>Par. aculeata</i> | 20.1 | <i>Pro. glandulosa</i> | | 41.0 |
| E. Etéreo | <i>Par. aculeata.</i> | 8.9 | <i>Cer.microphyllum</i> | | 18.1 |
| F. Cruda | <i>Pro. glandulosa</i> | 5.3 | <i>Par. aculeata</i> | | 15.7 |
| Carbohidratos | <i>Pro. glandulosa</i> | 34.5 | <i>Par. aculeata</i> | | 52.2 |

a Datos reportados en base seca.

cenizas esta dentro de los valores encontrados en la bibliografía lo cual las convierte en buenos recursos de minerales como: fierro (Peterkin et. al., 1975), potasio, calcio, zinc, magnesio y fósforo (Meiners et. al., 1976).

Al analizar las 7 especies por la prueba de Kruskal Wallis se encontró diferencia significativa con una $p \leq 0.05$.

En proteínas el valor mínimo lo tiene *Parkinsonia aculeata* con 20.1% y el máximo *Prosopis glandulosa*. con 41.0%. Las 3 especies cultivadas y *Prosopis glandulosa*. que es una especie silvestre tienen alto contenido de proteínas lo cual las convierte en recursos alimenticios potenciales e importantes económicamente (Sotelo, 1981). Al analizar las 7 especies por la prueba de Kruskal Wallis se encontró diferencia significativa con una $p \leq 0.05$.

En extracto etéreo el valor mínimo lo tiene *Parkinsonia aculeata* con 8.9% y el máximo *Cercidium microphyllum* con 18.1%. En las semillas de estas 7 especies se encontró un alto contenido de extracto etéreo. Al analizar las 7 especies por la prueba de Kruskal Wallis se encontró diferencia significativa con una $p \leq 0.05$.

Esto confirma de que las leguminosas son buenos recursos de ácidos grasos esenciales (Sotelo, 1981).

En fibra cruda el valor mínimo lo tiene *Vigna unguiculata* riego con 2.1% y el máximo *Parkinsonia aculeata* con 15.7%. Al analizar las 7 especies por la prueba de Kruskal Wallis se encontró que presentan diferencia significativa con una $p \leq 0.05$.

Las especies cultivadas (herbáceas) presentan bajo contenido de fibra y las especies silvestres (leñosas) tienen un alto contenido de fibra con excepción de *Prosopis glandulosa*. Debido a que las semillas de *Prosopis glandulosa* tienen un bajo contenido de fibra (5.4%), convierte a esta especie con mayor potencial de uso alimenticio que las otras especies silvestres.

Prosopis sp. sobresale en el contenido de proteínas además de tener varios usos como son: la semilla se puede emplear para extraer proteínas y goma y la semilla + fibra en la elaboración de harinas como alimento humano (Figueiredo, 1990).

Los frijoles secos son buenos recursos de fibra dietaria soluble e insoluble, y su consumo esta asociado con beneficios a la salud, como incremento de tolerancia a la glucosa, decrecimiento de colesterol y decrecimiento de cáncer en el colon (Hughes, 1991).

Los carbohidratos se obtuvieron por diferencia, en estos se observa un rango muy amplio que va de 34.5% para *Prosopis glandulosa*. a 62.8% en *Vigna unguiculata* riego, además, las especies silvestres tienen una menor concentración de carbohidratos que las especies cultivadas convirtiendo a estas especies en una posible buena fuente de energía en los alimentos.

Al comparar las 7 especies se tiene que para cenizas, proteínas y extracto etéreo no presentan un patrón definido. En fibra cruda las 4 especies silvestres tienen mayor cantidad de fibra cruda que las 3 especies cultivadas, además, el rango en el contenido de fibra cruda en las especies silvestres es mayor que el rango de las especies cultivadas. Esto podría ser debido a que son diferentes géneros.

COMPOSICION EN 3 ESPECIES CULTIVADAS

La composición química de las semillas de las leguminosas está influenciada por el ambiente, por factores genéticos y por condiciones culturales. Uno de los factores ambientales que afecta la composición química de las semillas es el agua (Kadam et. al., 1989).

En la obtención de la composición química de 3 especies cultivadas (*Phaseolus acutifolius*, *Phaseolus vulgaris* y *Vigna*

unguiculata) con los tratamientos de riego y sequía (50 y 30 % de humedad en la tierra) se tienen los siguientes resultados:

En 2 de las 3 especies con el tratamiento de 30 % de humedad en la tierra la concentración de proteínas fué mayor que en la de 50 % de humedad en la tierra (*Phaseolus acutifolius* y *Vigna unguiculata*). En *Phaseolus vulgaris* se obtuvo un comportamiento semejante en los dos tratamientos. Ver tabla 10. Los rangos mínimos y máximos se observan en la tabla 11.

En cenizas al hacer comparaciones entre las especies cultivadas se tiene que las 3 especies de sequía y riego no presentaron diferencia significativa, esto es que la variación del contenido de agua en el suelo (30 y 50%) no afecta el contenido de cenizas en estas especies. Se sabe que otros tratamientos como la aplicación de nitrógeno y fósforo afecta el contenido de cenizas en las semillas (Kadam et. al., 1989).

Por otro lado, en las 3 especies cultivadas se observa al comparar entre tratamientos que *Phaseolus acutifolius* sequía y *Phaseolus vulgaris* sequía tienen una mayor concentración de cenizas que *Phaseolus acutifolius* riego y *Phaseolus vulgaris* riego respectivamente y en *Vigna unguiculata* riego se tiene una mayor concentración de cenizas que en *Vigna unguiculata* sequía. Koehler y Burke (1988) encontraron para la variedad UI-114 de *Phaseolus vulgaris* mayor contenido de cenizas en el tratamiento de sequía (riego cada 10 días) que en riego (riego cada 5 días), en tanto que para la variedad Rufus se tuvo mayor contenido de cenizas en riego sin cambio aparente en sequía.

En las especies silvestres se tiene un rango para cenizas de 3.2% para *Parkinsonia aculeata* a 4.1% para *Acacia constricta* en tanto que el rango para las especies cultivadas va de 3.6% para *Vigna unguiculata* sequía a 4.2% para *Phaseolus vulgaris* sequía. Como se muestra en la figura No. 15.

Tabla 10. Contenido de Proteínas en las 3 Especies con 30% y 50 % de Humedad en la Tierra. ^a

| | 30% | | 50% |
|------------------------|------|----|------|
| <i>V. unguiculata</i> | 25.2 | oo | 20.6 |
| <i>Ph. acutifolius</i> | 23.4 | oo | 21.7 |
| <i>Ph. vulgaris</i> | 31.0 | o | 31.1 |

^a Datos reportados en base seca.

oo Diferencia significativa. U Mann- Whitney $P \leq 0.05$

o No hay diferencia significativa.

Tabla 11. Rangos Mínimos y Máximos Para las Especies con Tratamiento de 30% y 50 % de Humedad en la Tierra. ^a

| | | Rango | | | |
|---------------|--------------------------|----------|--------------------------|----------|--|
| | | % Mínimo | | % Máximo | |
| Cenizas | <i>V. unguiculata</i> S | 3.6 | <i>Ph. acutifolius</i> S | 4.2 | |
| E. Etéreo | <i>Ph. acutifolius</i> S | 9.4 | <i>Ph. vulgaris</i> R | 14.0 | |
| F. Cruda | <i>V. unguiculata</i> R | 2.1 | <i>Ph. acutifolius</i> S | 2.9 | |
| Carbohidratos | <i>Ph. vulgaris</i> R | 48.1 | <i>V. unguiculata</i> R | 62.8 | |

^a Datos reportados en base seca.

SIMBOLOGIA EMPLEADA

PHaS= *Phaseolus acutifolius* sequía.

PHaR= *Phaseolus acutifolius* riego.

PHvS= *Phaseolus vulgaris* sequía.

PHvR= *Phaseolus vulgaris* riego.

VS= *Vigna unguiculata* sequía.

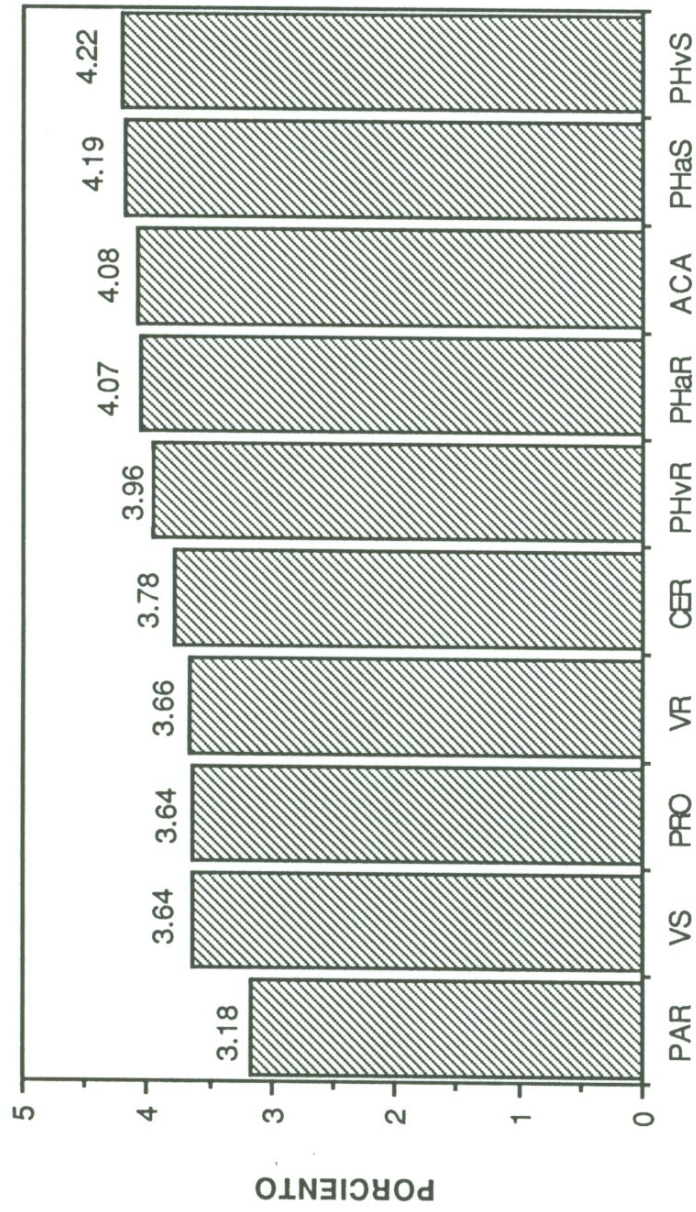
VR= *Vigna unguiculata* riego.

PRO= *Prosopis glandulosa*.

CER= *Cercidium microphyllum*.

PAR= *Parkinsonia aculeata*.

ACA= *Acacia constricta*.



ESPECIES
Figura 15. Contenido de Cenizas Para 7 Especies de Leguminosas.

En proteínas al hacer comparaciones entre las especies cultivadas se tiene que en el tratamiento de sequía y en el tratamiento de riego por separado se tiene una diferencia significativa. Al analizar las especies en particular, *Vigna unguiculata* riego, *Vigna unguiculata* sequía y *Phaseolus acutifolius* riego, *Phaseolus acutifolius* sequía presentan diferencia significativa, en tanto que *Phaseolus vulgaris* riego no presenta diferencia significativa a *Phaseolus vulgaris* sequía. En las 3 especies cultivadas se observa al comparar entre tratamientos en *Vigna unguiculata* sequía y *Phaseolus acutifolius* sequía se tuvo mayor concentración de proteínas que *Vigna unguiculata* riego y *Phaseolus acutifolius* riego respectivamente y *Phaseolus vulgaris* riego tiene una mayor concentración de proteínas que *Phaseolus vulgaris* sequía. Koehler y Burke (1988) reportan en *Phaseolus vulgaris* en las variedades UI-114 y Rufus un mayor contenido de proteína en el tratamiento de sequía que en riego, se tuvo diferencia significativa.

En las especies silvestres se tiene un rango para proteínas de 20.1% para *Parkinsonia aculeata* a 41.0% para *Prosopis glandulosa*, en tanto que el rango para las especies cultivadas va de 20.6% para *Vigna unguiculata* riego a 31.1% para *Phaseolus vulgaris* riego. Como se muestra en la figura No. 16. La proteína es uno de los constituyentes más costosos de la planta ya que una unidad de glucosa produce 0.40 unidades de proteínas. Las leguminosas tienen más proteínas en las semillas que otras familias. Esto puede ser debido a que las leguminosas reutilizan el nitrógeno de las hojas el cual por traslocación llega a las semillas, además de que son especies fijadoras de nitrógeno (Sinclair and De Wit, 1975).

En *Phaseolus vulgaris* y *Phaseolus acutifolius* se tiene un promedio de 31.0% y 22.5% respectivamente por lo que se encontró un mayor contenido de proteínas en el presente análisis. Waines (1978) reporta para *Phaseolus vulgaris* y *Phaseolus acutifolius* sembrados en Riverside 27.7% y 21.8%, en Arizona y Sonora 20.2% para *Phaseolus acutifolius*. Federici et al., (1990) encontró

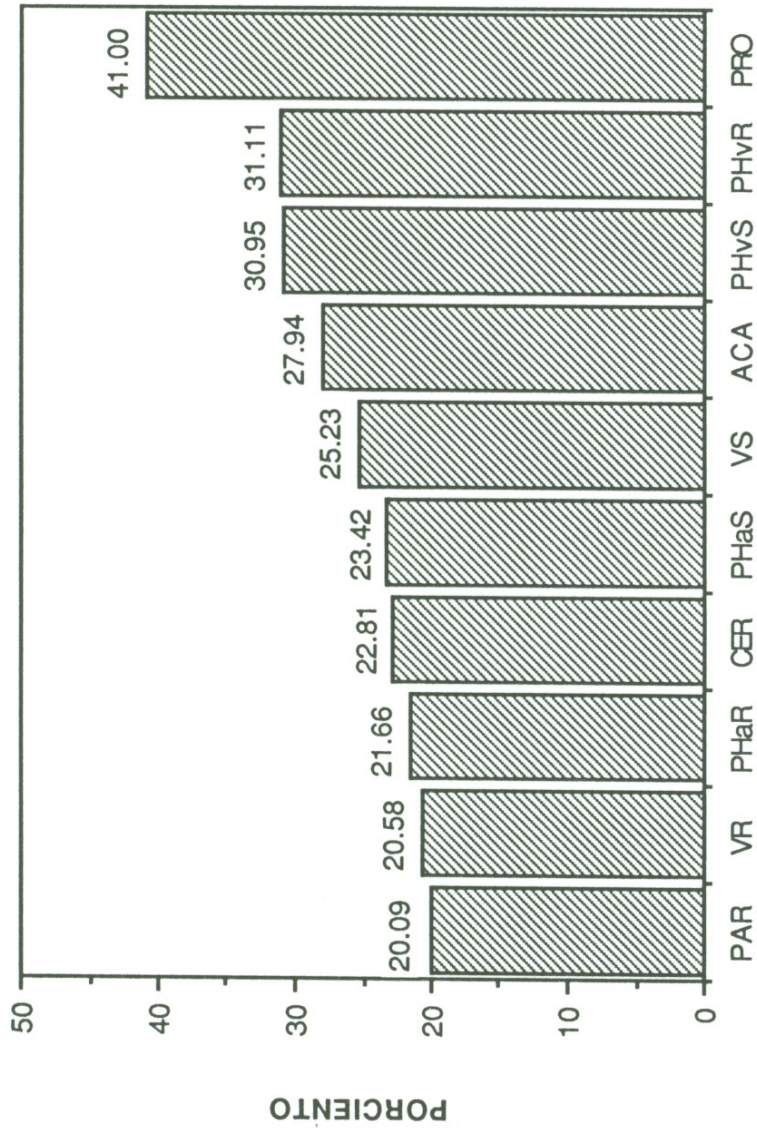


Figura 16. Contenido de Proteínas Para 7 Especies de Leguminosas.

diferencias significativas entre las líneas silvestres y domesticadas para los 3 tratamientos empleados. El promedio de la producción y peso de la semilla de los téparis silvestres fué 40 y 75% menor que las domesticadas, pero el promedio de la concentración de proteína de los 2 grupos fué el mismo (27.6%). El estres moderado reduce el promedio de la producción de los téparis en 55%, pero no reduce la concentración de proteínas o peso de la semilla.

En extracto etéreo al hacer comparaciones entre las especies cultivadas se tiene que para el tratamiento de riego las 3 especies presentan diferencia significativa mientras que en el tratamiento de sequía no presentan diferencia significativa. *Phaseolus acutifolius* riego, *Phaseolus acutifolius* sequía y *Vigna unguiculata* riego, *Vigna unguiculata* sequía no presentan diferencia significativa en tanto que *Phaseolus vulgaris* riego presenta diferencia significativa a *Phaseolus vulgaris* sequía, por otro lado, en las 3 especies cultivadas se observa al comparar entre tratamientos que *Phaseolus acutifolius* riego y *Phaseolus vulgaris* riego tienen una mayor concentración de extracto etéreo que *Phaseolus acutifolius* sequía y *Phaseolus vulgaris* sequía. Koehler y Burke (1988) reportan en *Phaseolus vulgaris* en la variedad UI-114 un mayor contenido de extracto etéreo en el tratamiento de riego que en el de sequía, en tanto que en la variedad Rufus el contenido de extracto etéreo es mayor en el tratamiento de sequía que en el de riego pero esta diferencia es mínima. En tanto que en *Vigna unguiculata* sequía tiene mayor concentración de extracto etéreo que *Vigna unguiculata* riego. El extracto etéreo es el constituyente más costoso de la planta ya que 1 unidad de glucosa puede producir 0.33 unidades de extracto etéreo (Sinclair and De Wit, 1975).

En las especies silvestres se tiene un rango para extracto etéreo de 8.9% para *Parkinsonia aculeata* a 18.1% para *Cercidium microphyllum*, en tanto que el rango para las especies cultivadas va de 9.4% para *Phaseolus acutifolius* sequía a 14.0% para *Phaseolus*

vulgaris riego. Como se muestra en la figura No. 17.

En fibra cruda al hacer comparaciones entre las especies cultivadas se tiene que las 3 especies de sequía no presentan diferencia significativa y en riego se presenta diferencia significativa. *Phaseolus acutifolius* riego, *Phaseolus acutifolius* sequía y *Phaseolus vulgaris* riego, *Phaseolus vulgaris* sequía no presentan diferencia significativa en tanto que *Vigna unguiculata* riego es diferente significativamente a *Vigna unguiculata* sequía, por otro lado, en las 3 especies cultivadas se observa al comparar entre tratamientos que *Vigna unguiculata* sequía y *Phaseolus acutifolius* sequía tienen una mayor concentración de fibra cruda que *Vigna unguiculata* riego y *Phaseolus acutifolius* riego respectivamente, en tanto que *Phaseolus vulgaris* riego tiene mayor concentración de fibra cruda que *Phaseolus vulgaris* sequía.

En las especies silvestres se tiene un rango para fibra cruda de 5.3% para *Prosopis glandulosa* a 15.7% para *Parkinsonia aculeata*, en tanto que el rango para las especies cultivadas va de 2.1% para *Vigna unguiculata* riego a 2.9% para *Phaseolus acutifolius* sequía. Como se muestra en la figura No. 18. Comparando con datos reportados por Duke (1981) y Bressani (1978) el rango para fibra cruda va de 3.7 a 8.3%.

Para carbohidratos en las 3 especies cultivadas se observa al comparar entre tratamientos que *Vigna unguiculata* riego y *Phaseolus acutifolius* riego tienen una mayor concentración de carbohidratos que las correspondientes especies con tratamiento de sequía y *Phaseolus vulgaris* sequía tiene mayor concentración de carbohidratos que *Phaseolus vulgaris* riego. Como se muestra en la figura No.19. Sotelo (1981) reporta una media para carbohidratos alrededor de 60%.

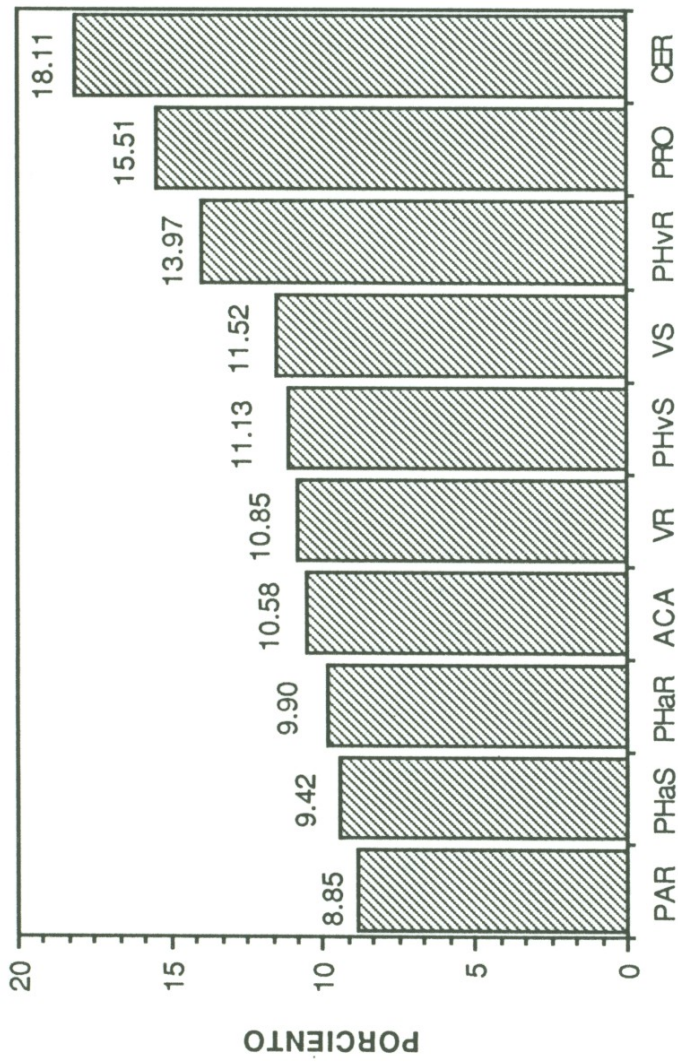


Figura 17. Contenido de Extracto Etereo Para 7 Especies de Leguminosas.

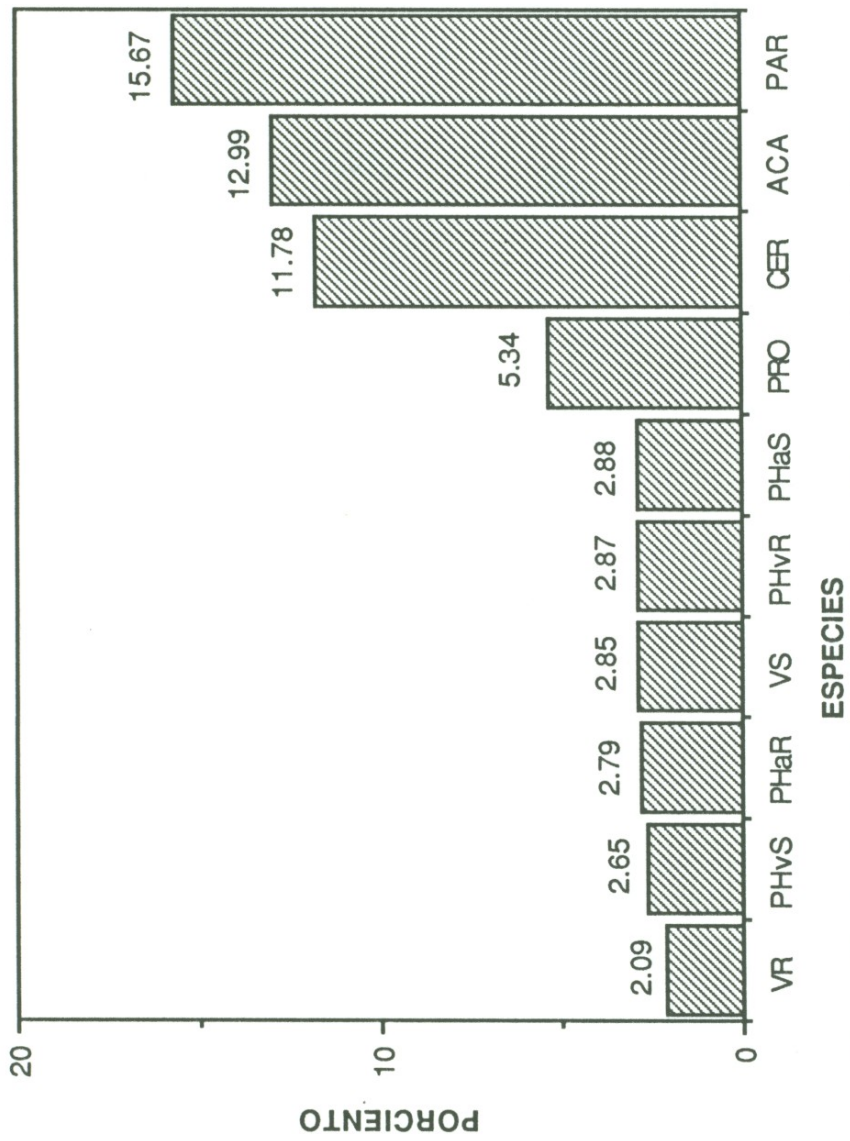


Figura 18. Contenido de Fibra Cruda Para 7 Especies de Leguminosas.

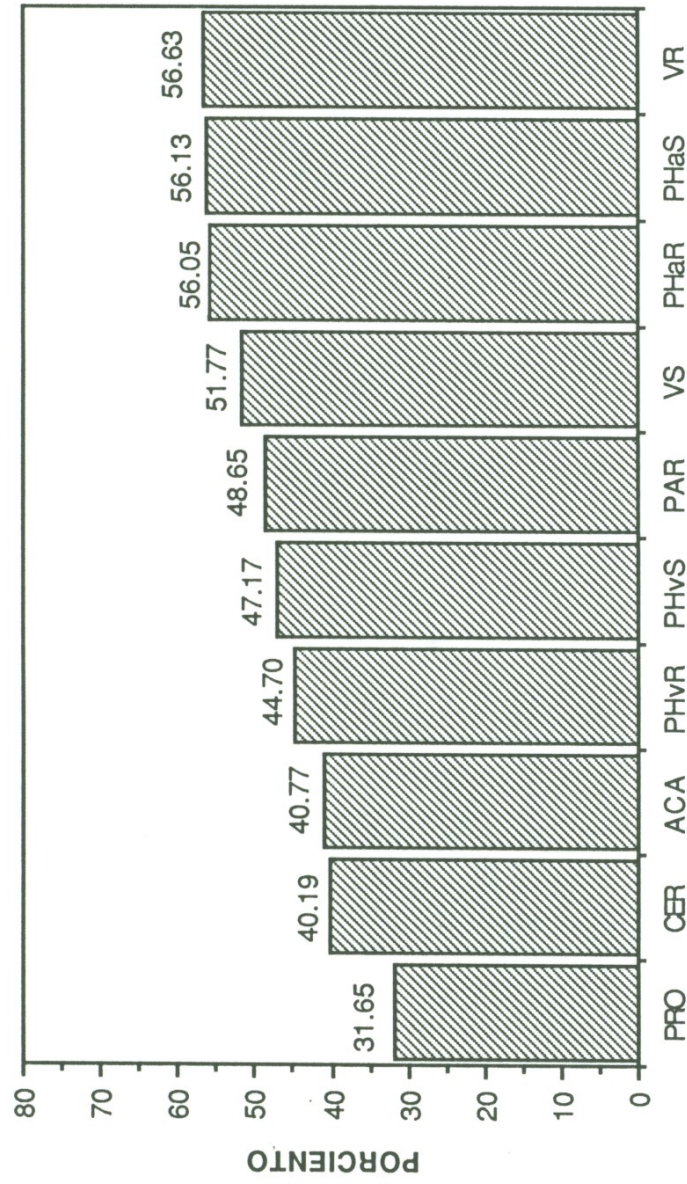


Figura 19. Contenido de Carbohidratos para 7 Especies de leguminosas.

Calorimetría

En la tabla 12 se observa un rango que va de 4.001 a 4.553 Kcal/g en las 7 especies, en estas se ve un alto rango de energía y podría ser debido a que se tiene un gran contenido de proteínas y extracto etéreo que son los 2 elementos más costosos de sintetizar por la planta. Comparando con soya (*Glycine* sp. 4.120 Kcal/g) (Abby and Wong-Chen, 1990) se encuentra una mayor energía en algunas especies silvestres.

En la figura 20 se observa que entre mayor concentración de extracto etéreo mayor energía van a tener las semillas en estas especies además de que las especies silvestres tienen mayor cantidad de energía y extracto etéreo que las especies cultivadas.

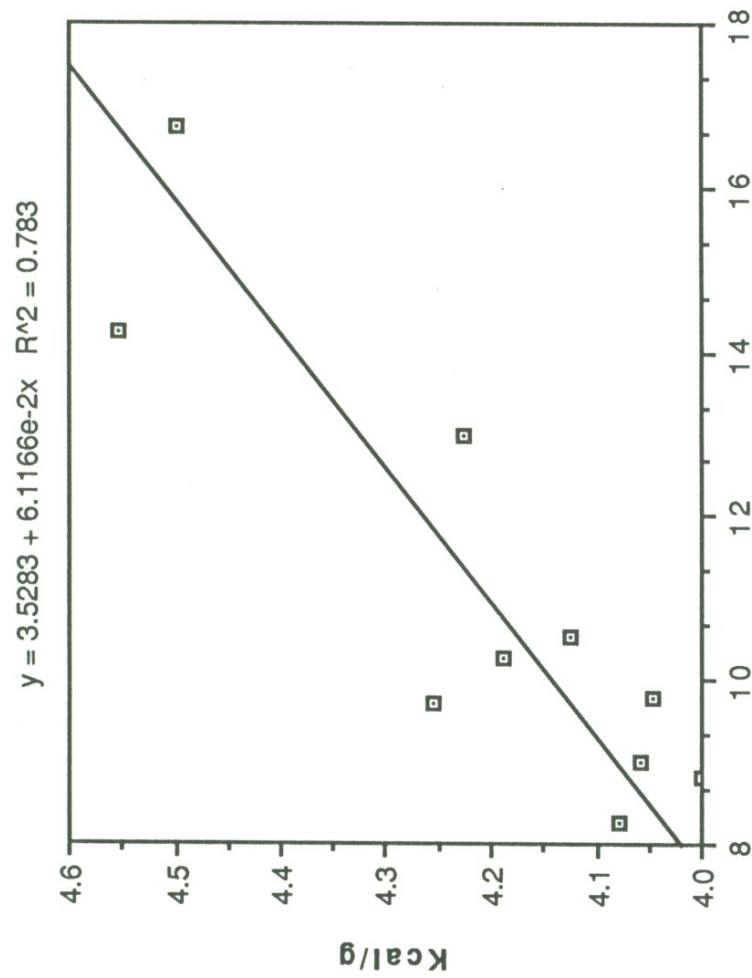
En la figura 21 se puede observar que entre mayor energía tienen las especies menor concentración de carbohidratos se va a encontrar. Las especies cultivadas tienen mayor contenido de carbohidratos que las especies silvestres.

En las figuras 22 y 23 se observa que entre más cantidad de proteínas tengan las especies mayor energía se encontrará en ellas, existiendo algunas excepciones como el caso de *Cercidium microphyllum*.

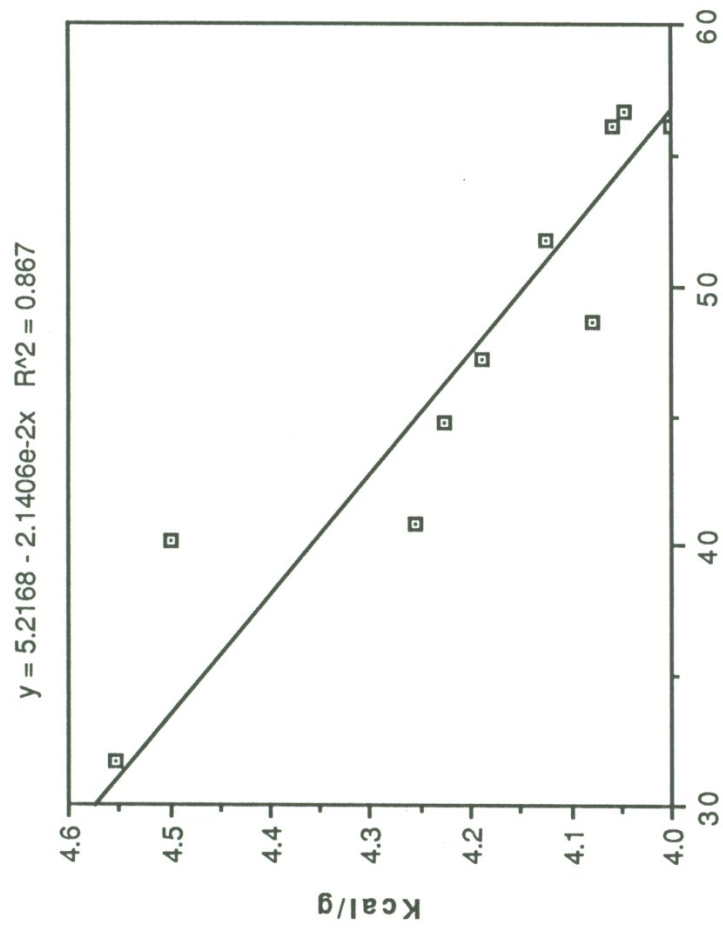
En las siguientes figuras se muestra que existe una correlación significativa entre extracto etéreo, carbohidratos y proteínas con calorimetría. En proteínas existe una correlación significativa al excluir a la especie de *Cercidium microphyllum*. Sinclair y De Wit (1975) reportan que de 1 unidad de glucosa se tiene alrededor de 0.83 unidades de carbohidratos, 0.40 unidades de proteína o 0.33 unidades de lípidos.

Tabla 12. Resultados del Análisis Calorimétrico de las Especies Analizadas.

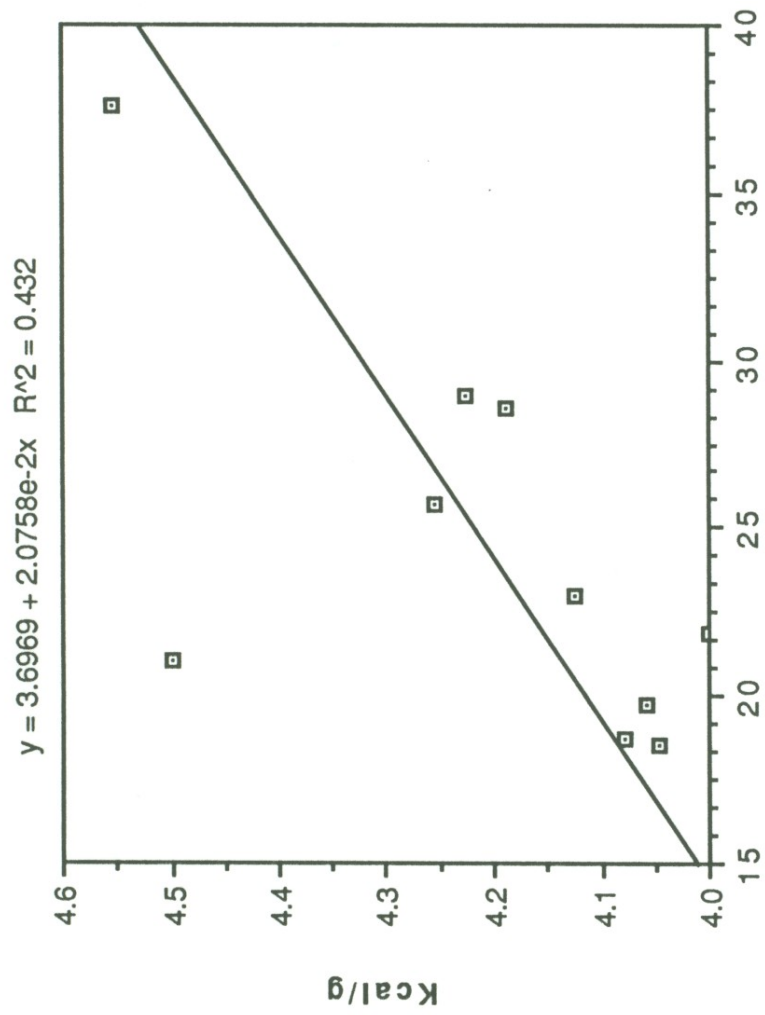
| | Kcal/g |
|-------------------------------|--------|
| <i>Ph. acutifolius</i> sequía | 4.001 |
| <i>Ph. acutifolius</i> riego | 4.057 |
| <i>V. unguiculata</i> sequía | 4.125 |
| <i>V. unguiculata</i> riego | 4.045 |
| <i>Ph. vulgaris</i> sequía | 4.189 |
| <i>Ph vulgaris</i> riego | 4.227 |
| <i>Aca. constricta</i> | 4.254 |
| <i>Pro. glandulosa</i> | 4.553 |
| <i>Par. aculeata</i> | 4.079 |
| <i>Cer. microphyllum</i> | 4.498 |



EXTRACTO ETEREO
Figura 20. Calorimetría vs. Extracto Etéreo.



CARBOHIDRATOS
Figura 21. Calorimetría vs. Carbohidratos.



PROTEINAS
 Figura 22. Calorimetría vs. Proteínas A.

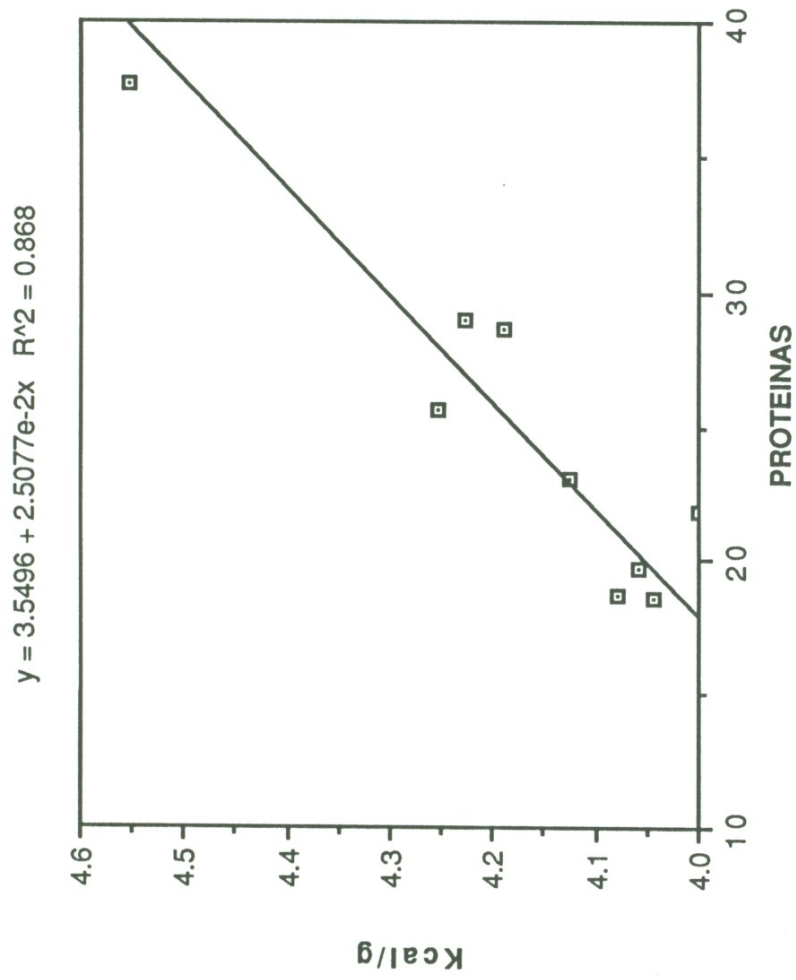


Figura 23. Calorimetría vs Proteínas B.

*A excepción de *Cercidium microphyllum*.

Al comparar las especies de las leguminosas analizadas en este estudio con especies de leguminosas de la bibliografía se tiene para proteínas rangos semejantes como se puede ver en la tabla 13.

Los rangos para las especies analizadas en este estudio son: Proteínas de 20.1 a 41.0%, extracto etéreo de 8.9 a 18.1%, fibra cruda de 2.1 a 15.7% y en cenizas de 3.2 a 4.2%. Mientras que en las leguminosas de la revisión bibliográfica muestra un rango para proteínas de 20.2 a 44.8%, grasa de 0.5 a 15.7%, fibra cruda de 3.7 a 18.2% y cenizas de 2.6 a 5.1%, por lo que la composición química proximal presenta semejanza con las analizadas en este estudio a excepción de extracto etéreo.

Tabla 13. Comparación de Proteínas de las Especies Analizadas en Este Estudio con Especies de Bibliografía.

| Especies analizadas en este estudio | | Proteínas % | Especies analizadas en bibliografía | | Proteínas % |
|-------------------------------------|---|-------------|-------------------------------------|-------------|-------------|
| <i>Ph. acutifolius</i> | S | 23.4 | <i>Ph. acutifolius</i> | 20.2 a 22.0 | |
| <i>Ph. acutifolius</i> | R | 21.7 | | | |
| <i>Ph. vulgaris</i> | S | 31.0 | <i>Ph. vulgaris</i> | 26.1 a 29.6 | |
| <i>Ph vulgaris</i> | R | 31.1 | | | |
| <i>V. unguiculata</i> | S | 25.2 | <i>V. unguiculata</i> | 22.5 a 24.5 | |
| <i>V. unguiculata</i> | R | 20.6 | | | |
| <i>Cer. microphyllum</i> | | 22.8 | <i>Cer. microphyllum</i> | 21.3 | |
| <i>Pro. glandulosa</i> | | 41.0 | <i>Pro. sp.</i> | 36.3 a 39.3 | |
| <i>Par. aculeata</i> | | 20.1 | <i>Par. aculeata</i> | 24.3 | |
| <i>Aca. constricta</i> | | 27.9 | <i>Aca. sp.</i> | 44.8 | |

Las especies de la bibliografía fueron analizadas por:

Phaseolus acutifolius (Nabhan, Weber y Berry 1985), *Phaseolus vulgaris* (Nabhan, Weber y Berry 1985, Baldi y Salamini 1973, Altschyl 1974, El Tinay et. al. 1989, Bressani y Elias 1978), *Vigna unguiculata* (Duke 1981, Norton 1985, El Tinay et. al. 1989, Abbey 1985, Aykroyd y Doughthy 1964), *Cercidium* sp. (Thorn et. al. 1983), *Prosopis* sp. (Figueiredo 1990), *Parkinsonia* sp. (Early y Jones 1960) y *Acacia* sp. (Early y Jones 1960).