

## Artículo científico

## Relación Hoja-Tallo en el estado fenológico de floración, en gramíneas naturales y cultivadas del Chaco Occidental Semiárido del departamento Trancas, Tucumán, Argentina

### Leaf-Stem Relationship at the phenological stage of flowering, in natural and cultivated grasses of the Semiarid Western Chaco of the Trancas department, Tucumán, Argentina

M.E. Liendo; A.A. González Coletti; L.E. Olea; A. Alegre; L. Suárez; M. Guérineau; G.O. Martín (h)\*; J.R. Toll Vera

Cátedra de Forrajes y Cereales, Facultad de Agronomía y Zootecnia, Universidad Nacional de Tucumán. Florentino Ameghino s/n, El Manantial (4105), Tucumán, Argentina. \*E-mail: gomarth@faz.unt.edu.ar

#### Resumen

El objetivo del trabajo fue determinar la Relación Hoja-Tallo (R H-T) en gramíneas naturales y cultivadas del Chaco Occidental Semiárido del departamento Trancas, Tucumán, Argentina, en el estado fenológico de floración. Las especies evaluadas fueron *Trichloris crinita*, *Setaria leiantha* y *Aristida adscencionis* (naturales) y *Chloris gayana* cv. Común y *Cenchrus ciliaris* cv. Texas 4464 (cultivadas). El muestreo se realizó cortando a la altura de la superficie del suelo toda la mata de forraje. En cada planta cosechada se procedió a la separación de las hojas y los tallos, los cuales fueron secados en estufa hasta obtener un peso constante. La R H-T resultó de dividir el peso seco del componente hoja en el peso seco del componente tallo en todas las especies y muestras evaluadas. Los datos obtenidos se analizaron mediante análisis de la varianza para un diseño completamente aleatorizado. Los resultados indican que la R H-T de gramíneas en similar estado fenológico, presenta una gran variabilidad permitiendo inferir que, en función de tener una R H-T más favorable al componente hoja, *C. ciliaris* y *S. leiantha* tendrían mejor valor nutricional en plena floración, que *C. gayana*, *T. crinita* y *A. adscencionis*. Conocer la R H-T de una forrajera, puede orientar sobre el momento más adecuado para su consumo, el nivel de defoliación a aplicar durante el pastoreo y/o su lugar dentro de una secuencia de utilización en relación a otras especies de igual época de pastoreo.

**Palabras clave:** Pastizales; Poáceas; Semiaridez; NOA.

#### Abstract

The objective of the work was to determine the Leaf-Stem Relationship (L-S R) in natural and cultivated grasses of the Semiarid Western Chaco of Trancas department, Tucumán, Argentina, at the phenological stage of flowering. *Trichloris crinita*, *Setaria leiantha* and *Aristida adscencionis* (natural) and *Chloris gayana* cv. Common and *Cenchrus ciliaris* cv. Texas 4464 (cultivated) species were evaluated. The sampling was carried out cutting the whole forage plant at ground level. In each plant, leaves and stems were separated, and dried in stove until constant weight. The L-S R resulted from dividing the dry weight of the leaf component into the dry weight of the stem component, for each of the species and samples evaluated. The data obtained were analyzed by means of an analysis of variance for a completely randomized design. Results show that the L-S R of grasses in similar phenological stage, presents a great variability allowing inferring that, as the result of having a more favorable L-S R towards the leaf component, *C. ciliaris* and *S. leiantha* would have better nutritional value in full bloom, than *C. gayana*, *T. crinita* and *A. adscencionis*. Knowing L-S R of a forage allows guiding on the most appropriate time for consumption, the level of defoliation to apply during grazing and its place within a sequence of use in relation to other species of the same period of grazing.

**Keywords:** Grasslands; Poaceae; Semiaridity; NWA.

#### Introducción

En el Chaco Occidental Semiárido del Noroeste Argentino (NOA), el pastizal natural está compuesto por montes, arbustales y sabanas, consti-

tuyendo un recurso forrajero irremplazable para los sistemas ganaderos bovinos (Fumagalli *et al.*, 1997). Sin embargo, una de las principales limitantes de la producción ganadera extensiva en muchos de los campos de cría de la región, es la

Recibido 09/05/2019; Aceptado 26/06/2019.

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

escasa oferta forrajera de sus pastizales, la cual presenta una receptividad promedio de 5 a 7 has/UG (Martín y Lagomarsino, 2000; Fumagalli y Kunst, 2002). Un manejo apropiado del ecosistema natural es necesario para mantener una oferta sostenible de forraje, compatible con los requerimientos ecológicos, económicos y sociales de la región (Kunst *et al.*, 2007).

Para manejar racionalmente los recursos forrajeros disponibles (tanto naturales como cultivados), es imprescindible conocer todos los atributos y parámetros relacionados con los mismos. Si bien determinar la composición química y la productividad de las pasturas, son aspectos básicos para encarar acertadamente el manejo de las mismas, existen otros parámetros que también ayudan a lograr el objetivo propuesto.

Uno de estos parámetros es la Relación Hoja-Tallo (R H-T) o sea, la proporción de hojas respecto de la proporción de tallos que una planta forrajera tiene en un determinado momento de su vida (Brizuela *et al.*, 2003 y 2005; Fernández *et al.*, 2011; Martín *et al.*, 2014). Esta relación, obtenida a través del peso seco de cada uno de los componentes antes citados (hojas y tallos) en función de la disposición de estos componentes dentro de la estructura de la biomasa aérea o canopeo de la planta, permite ayudar en aspectos tan variados del manejo como la estimación de la calidad forrajera del material así como lograr por comparación entre la R H-T de diferentes especies para un mismo estado fenológico, implementar una secuenciación de uso aprovechando a cada una de ellas en el mejor nivel nutricional (Araya y Boschini, 2005; Leal *et al.*, 2009).

Estas contribuciones al manejo que hace el conocer la R H-T de las forrajeras, se basan en las numerosas evidencias experimentales que indican que a medida que avanzan los estados fenológicos de una pastura hacia la madurez, la proporción y peso de las hojas disminuye respecto de la proporción y peso de los tallos, lo que se traduce en una menor calidad nutritiva del material (Brizuela *et al.*, 2003; 2005; Araya y Boschini, 2005; Maya *et al.*, 2005; Quiroga *et al.*, 2008; Stritzler, 2008; Leal *et al.*, 2009; Fernández *et al.*, 2011; Griffa *et al.*, 2011; Atencio *et al.*, 2014; Martín *et al.*, 2014).

Según Atencio *et al.* (2014), en forrajeras, el interés de los ganaderos está centrado en la acumulación de la materia seca proporcionada por las hojas, al ser estas la parte de la planta que es consumida en mayor proporción por los animales y

las que aportan el más alto contenido en proteínas. En otras palabras, es siempre deseable una alta R H-T donde la mayor proporción de asimilados se destinen a la producción de hojas, por estar esto asociado con una mejor calidad de la pastura.

Araya y Boschini (2005), establecen que las pasturas con mayor proporción de hojas verdes dentro de la mata, presentan un más alto contenido de proteínas y una mejor calidad nutricional. Las hojas, que cumplen función de síntesis y asimilación de carbohidratos, presentan un alto volumen de tejido parenquimatoso localizado en el mesófilo; esto ayuda a una mejor acumulación de proteínas y carbohidratos no estructurales que definen sus altos valores nutritivos. Los tallos, en cambio, presentan gran cantidad de tejido vascular y de sostén, por lo que su valor nutricional promedio es significativamente inferior al de las hojas y depende mucho del contenido y tipo de carbohidratos estructurales que presenten.

Otros dos parámetros importantes para el manejo de las pasturas, como la intensidad y la frecuencia de pastoreo, son también aspectos condicionantes de la R H-T y ejercen una gran influencia sobre el comportamiento morfofisiológico y productivo de las forrajeras (Beltrán *et al.*, 2005). La intensidad afecta la R H-T ya que a mayor intensidad de pastoreo, menor es la proporción de hojas en el material consumido; de allí que respetar una intensidad acorde al factor de uso racional para cada pastura, contribuye a permitir por parte del animal, una cosecha de forraje con buena proporción de hojas y un más alto valor nutritivo de la ración (Cruz Hernández *et al.*, 2011). La frecuencia o intervalo de tiempo entre dos pastoreos sucesivos, también afecta la R H-T de la pastura, debido a que frecuencias más largas reducen esta relación en detrimento de las hojas, por la mayor acumulación y peso de la fracción tallos con el paso del tiempo (Cruz Hernández *et al.*, 2011).

En cuanto a las características más destacables de las gramíneas naturales evaluadas en este trabajo, *Trichloris crinita* (Lag.) Parodi presenta una aceptable digestibilidad y una alta preferencia animal (Díaz, 1965; Martín y Lagomarsino, 2000), por lo que se la considera una especie indicadora de buena condición del pastizal (Kunst *et al.*, 2007). *Setaria leiantha* Hackel muestra una preferencia animal algo menor, indicando condición buena a regular, mientras que *Aristida adscensionis* L. es una especie anual que indica condición regular a pobre, siendo frecuente en pastizales de-

gradados con síntomas de sobrepastoreo y teniendo baja aceptabilidad por el ganado entre plena floración y semillazón (Kunst, 1985; Kunst *et al.*, 1995; Martín y Lagomarsino, 2000).

Gabutti *et al.* (2011) y Gil Báez *et al.* (2015), caracterizaron morfológicamente distintas poblaciones de *T. crinita* del NOA y de los pastizales pampeanos semiáridos de Argentina y determinaron que el número de macollos/planta oscila entre 10 y 25 durante pleno crecimiento a mediados del mes de diciembre y de 30 a 60 a principios del estado de diferido de la pastura a mediados de mayo, estimando un número de 25 a 45 en el estado fenológico de floración.

Dentro de las especies cultivadas en estudio, una investigación realizada por Griffa *et al.* (2011), determinó que el cultivar Texas 4464 de *Cenchrus ciliaris* L. presenta una alta R H-T y menores valores de fibra cruda y lignina, en comparación a los cultivares Molopo y Biloela de porte alto y tallos muy desarrollados, en el Chaco Árido Subtropical del noroeste de Córdoba, Argentina. En esta especie originaria de la India, Ayerza (1981) informó que presenta gran adaptación a zonas áridas y semiáridas vegetando exitosamente a partir de los 350 mm anuales. En referencia al cultivar Texas 4464, este es de mediano a bajo porte, forma matas densas de 40 a 50 cm de altura sobre suelos pobres de escasa fertilidad y muestra una R H-T muy favorable al componente hoja. En cuanto a *Chloris gayana* Kunth, Toll Vera *et al.* (2016) mencionan que es una especie estival perenne originaria de las sabanas africanas, con una amplia distribución en el NOA y excelente capacidad adaptativa a suelos pobres con importantes tenores de salinidad. Su condición de especie estolonífera le permite cubrir adecuadamente el suelo, vegetando entre los 450 y 700 mm anuales y tolerando heladas hasta los -5°C, mostrando una R H-T al estado de floración, más favorable al componente tallo.

La R H-T es también un importante condicionante del comportamiento selectivo de los animales sobre las pasturas, en función que los primeros orientan su selección dietaria hacia el componente hoja y en especial al componente hoja verde donde se concentra el mejor valor nutritivo del forraje, tanto en proteínas como en carbohidratos solubles (Peruchena, 1986). Como la estructura de la planta y particularmente la R H-T y su distribución espacial son factores que afectan el consumo y la respuesta animal, Brizuela *et al.* (2003 y 2005) evaluaron la distribución vertical de hojas y la R

H-T en plantas de *Digitaria californica* (Benth.) Henrard y *T. crinita* diferidas, en La Rioja.

Stobbs (1973a, b), determinó que la densidad foliar y la R H-T de la planta tienen mayor influencia que la altura de la mata en pastos tropicales y subtropicales, como aspectos decisivos de la capacidad de consumo animal, a lo que se suma la apreciación de Laca *et al.* (1991), cuando establecen que el efecto negativo que provocan los tallos más rígidos de las pasturas tropicales, es también un factor que condiciona el consumo y el peso promedio del bocado ingerido por parte de los rumiantes pastoreadores.

Por todo lo expuesto, el objetivo del presente trabajo fue determinar la Relación Hoja-Tallo en gramíneas naturales y cultivadas del Chaco Occidental Semiárido del departamento Trancas, provincia de Tucumán, Argentina, en el estado fenológico de floración, tomando esos valores como estimadores de la calidad forrajera de las especies evaluadas y del grado de apetencia de consumo por cada una de ellas, de los herbívoros bajo pastoreo directo.

## Materiales y métodos

El estudio se llevó a cabo en los establecimientos ganaderos “Vipos” (localidad de Vipos) y “Acequiones” (localidad de Hornillos), ubicados en el departamento Trancas, provincia de Tucumán, Argentina, dentro de la región fitogeográfica del Chaco Occidental Semiárido. El clima es semiárido-subtropical con una concentración de las precipitaciones entre los meses de noviembre y marzo que oscilan entre los 400 y los 650 mm anuales y una temperatura media anual de 19,5°C con una media para enero de 26,0°C y para julio de 12,5°C (Torres Bruchmann, 1978).

Se trabajó sobre potreros de monte natural y de pasturas implantadas, en los que se muestrearon las siguientes especies: *T. crinita* (pasto crespo), *S. leiantha* (cola de zorro) y *A. adscencionis* (flechilla) (naturales) y *C. gayana* cv. Común (grama Rhodes) y *C. ciliaris* cv. Texas 4464 (Buffel grass) (cultivadas). Los muestreos (8 muestras para cada especie en cada uno de los establecimientos), se hicieron a mediados de enero de 2019 con las plantas en plena floración. La extracción de muestras se realizó sobre microparcels de 1/4 m<sup>2</sup> de superficie, recolectándose el forraje disponible de toda la mata, a partir de la superficie del suelo.

El material recolectado fue debidamente identi-

ficado y pesado en verde con balanza electrónica de precisión, procediéndose luego al embolsado individual de cada muestra para su traslado y posterior procesamiento en el Laboratorio de la Cátedra de Forrajes de la Facultad de Agronomía y Zootecnia, Universidad Nacional de Tucumán.

Sobre el total del material vegetal recolectado de cada planta, se procedió a la separación de las hojas (entendiendo por hoja sólo la lámina) y los tallos (incluyendo al pseudo-tallo o vaina de la hoja), secándose cada uno de estos componentes en estufa hasta peso constante. El material seco (hojas y tallos) fue pesado para cada una de las muestras, obteniéndose a continuación el valor promedio para cada uno de los componentes entre todas las muestras de cada especie; se tomaron conjuntamente las muestras de los dos establecimientos. También se contabilizó el número de macollos/planta, en cada una de las especies y muestras.

La R H-T resultó de dividir el peso seco del componente hoja en el peso seco del componente tallo, para cada uno de los casos evaluados (Velasco Zebadúa *et al.*, 2002; Cruz Hernández *et al.*, 2011).

Los datos obtenidos se analizaron mediante un análisis de la varianza para un diseño completamente aleatorizado, buscando diferencias significativas mediante el Test de Tukey ( $p < 0.05$ ) y empleándose para ello el programa Infostat 2008 (Di Rienzo *et al.*, 2008).

## Resultados y discusión

La Tabla 1 presenta los valores obtenidos en las especies evaluadas. En la misma se muestra que *A. adscencionis* es una especie muy macolladora, mientras que las matas de *S. leiantha* y *C. gayana* cv. Común tienen menos de la mitad de los macollos de *A. adscencionis*.

En cuanto al peso seco (PS) de la biomasa aérea total (hojas + tallos) de una mata promedio de cada especie, se determinó que *S. leiantha* y *C.*

*ciliaris* cv. Texas 4464 fueron las de menor valor con 40,07 y 39,06 g/planta, respectivamente y *T. crinita* y *C. gayana* cv. Común mostraron los mejores valores de biomasa aérea total con 86,63 y 71,06 g/planta, respectivamente.

Al comparar la productividad/planta con el número de macollos/planta, se observó una relación aleatoria entre ambos parámetros, al comprobar que la especie más productiva (*T. crinita*) presentó 20 macollos menos por planta que la más macolladora (*A. adscencionis*), mientras que una de las menos productivas (*S. leiantha*) fue también una de las menos macolladoras. Coincidimos con Gil Báez *et al.* (2015), en el número de macollos/planta de *T. crinita* en el estadio de principio de floración (entre 25 y 45). Al mismo tiempo, estos autores indican que el análisis de correlación empleado en su trabajo, muestra que el parámetro número de macollos/planta se correlaciona positivamente con el valor de la biomasa vegetal; en nuestro caso *T. crinita* es una de las especies más macolladoras y muestra el más alto valor de peso seco/planta en su biomasa aérea.

Analizando los resultados obtenidos para las especies cultivadas *C. gayana* cv. Común y *C. ciliaris* cv. Texas 4464, se observa que la primera es mucho más productiva por mata que *C. ciliaris*, a pesar de tener un promedio de 15 macollos menos por planta. Esto se explica en parte por el muy diferente porte de ambas especies, teniendo *C. gayana* cv. Común una mata con casi el doble de altura que *C. ciliaris* cv. Texas 4464 (52 vs. 28 cm, respectivamente) y macollos con mayor peso (2,54 g de MS/macollo en *C. gayana* y 0,91 g de MS/macollo en *C. ciliaris*).

La Tabla 2 muestra los valores de R H-T obtenidos en las especies de gramíneas naturales y cultivadas evaluadas en este trabajo. Esta tabla indica que la R H-T de gramíneas en similar estado fenológico, presentó una variabilidad importante (entre 0,55:1 y 2:1), lo que permitiría inferir que el genotipo de la forrajera tiene gran incidencia sobre este parámetro.

**Tabla 1.** Valores promedio de peso seco por planta (g) de hojas y tallos de gramíneas naturales y cultivadas en estado fenológico de floración del Chaco Occidental Semiárido del departamento Trancas, Tucumán, Argentina.

Especies	N° Macollos	PS Hojas	PS Tallos	PS Biomasa Aérea
<i>Trichloris crinita</i>	42 b	31,78 a	54,85 a	86,63 a
<i>Setaria leiantha</i>	28 c	18,64 d	21,43 c	40,07 c
<i>Aristida adscencionis</i>	62 a	22,52 c	40,75 b	63,27 b
<i>Chloris gayana</i> cv. Común	28 c	26,18 b	44,88 b	71,06 b
<i>Cenchrus ciliaris</i> cv. Texas	43 b	26,05 b	13,01 d	39,06 c

Letras distintas por columna, indican diferencias significativas ( $p < 0,05$ ).

**Tabla 2.** Relación Hoja-Tallo en gramíneas naturales y cultivadas en estado fenológico de floración del Chaco Occidental Semiárido del departameto Trancas, Tucumán, Argentina.

Especies	Relación Hoja:Tallo
<i>Trichloris crinita</i>	0,58:1 c
<i>Setaria leiantha</i>	0,87:1 b
<i>Aristida adscencionis</i>	0,55:1 c
<i>Chloris gayana</i> cv. Común	0,58:1 c
<i>Cenchrus ciliaris</i> cv. Texas	2,00:1 a

Letras distintas indican diferencias significativas ( $p < 0,05$ ).

Teniendo en cuenta los conceptos de Araya y Boschini (2005) y Leal *et al.* (2009) cuando establecen que la R H-T permite orientar en la estimación de la calidad forrajera de una especie, los resultados expuestos en la Tabla 2 indicarían que *C. ciliaris* cv. Texas 4464 tendría al estado de madurez avanzada evaluado, la mejor calidad nutricional en comparación con las otras especies, al presentar hoja en una proporción de peso (por planta), del doble del componente tallo (2:1). Esto estaría en coincidencia con los conceptos de Ayerza (1981) y Griffa *et al.* (2011), cuando indican que este cultivar de *C. ciliaris* presenta una alta R H-T y menores valores de fibra cruda y lignina que cultivares de mayor productividad como Mollo y Biloela; lo contrario se dió en *C. gayana* cv. Común donde el peso seco de los tallos fue casi el doble que el de las hojas (0,58:1), coincidiendo con lo reportado para esta especie por Toll Vera *et al.* (2016), cuando establecen que en *C. gayana* cv. Común al estado de floración, la R H-T es muy favorable al componente tallo.

Siguiendo el mismo criterio entre las especies naturales, *S. leiantha* tendría mejor calidad forrajera que *T. crinita* y *A. adscencionis* en plena floración, en función de su significativamente mejor R H-T, según se observa en la Tabla 2.

Beltrán *et al.* (2005) y Cruz Hernández *et al.* (2011), indican que el factor intensidad de pastoreo es un aspecto condicionante de la R H-T, en función que a una mayor intensidad de consumo de la planta, menor es la proporción o peso seco de las hojas en relación a los tallos, determinando una ración de menor calidad nutricional. Teniendo en cuenta lo expresado, *C. ciliaris* cv. Texas 4464 y *S. leiantha* serían dentro las especies evaluadas, las que podrían pastorearse con una mayor intensidad en el estado fenológico de plena floración.

En función de lo expuesto por Brizuela *et al.* (2003 y 2005), Araya y Boschini (2005), Maya *et al.* (2005), Quiroga *et al.* (2008), Stritzler (2008), Leal *et al.* (2009), Fernández *et al.* (2011), Griffa

*et al.* (2011), Atencio *et al.* (2014) y Martín *et al.* (2014), cuando establecen que a medida que avanzan los estados fenológicos de una pastura, la proporción y peso de las hojas disminuye en relación a los tallos traduciéndose ello en una menor calidad nutritiva del material, consideramos que sería conveniente pastorear más tempranamente las especies que muestran una más desfavorable R H-T al estado de floración, como *A. adscencionis*, *T. crinita* y *C. gayana* cv. Común, dentro de la secuencia de utilización de los recursos forrajeros disponibles en cada establecimiento.

Fernández *et al.* (2011) y Martín *et al.* (2014), evaluando la R H-T en *Trichloris pluriflora* E. Fourn. bajo distintas condiciones de humedad y salinidad del suelo, determinan que en esta especie durante el estado fenológico de diferido (post-floración) y en suelos con buena humedad (aún a mayores tenores salinos), la R H-T es más cercana a 1:1 que en suelos con menor disponibilidad hídrica y menor salinidad, donde la R H-T es significativamente favorable al segundo de los componentes; es posible que este comportamiento se repita en las especies naturales evaluadas en este trabajo.

Peruchena (1986), indica que la R H-T es un importante condicionante del comportamiento selectivo de los animales sobre las pasturas, en razón de orientar su selección dietaria hacia el componente hojas. Stobbs (1973a,b), menciona que en investigaciones sobre pastos tropicales y subtropicales, la densidad foliar y la R H-T tienen mayor influencia en la decisión animal de consumo, que la altura de la mata.

En función de estas aseveraciones, consideramos que *C. ciliaris* cv. Texas 4464 y *S. leiantha* tienen en el estado fenológico de floración, ciertas ventajas sobre el resto de las especies evaluadas, en la selectividad y apetencia de consumo por parte de los animales, al ofrecer proporcionalmente una mayor disponibilidad de material foliar por planta.

Finalmente, Martín y Lagomarsino (2000) determinaron a través de la técnica microhistológica, que la dieta de bovinos Criollos en libre pastoreo sobre potreros de vegetación natural en el Departamento Trancas, Tucumán, se compone de 70 a 80 % de gramíneas entre los meses de diciembre y marzo (período de floración), siendo las especies más consumidas *T. crinita*, *S. leiantha*, *T. pluriflora* y *Chloris ciliata* Sw., en ese orden de preferencia.

## Conclusiones

En base a los resultados, se concluye que: a) conocer la R H-T de una forrajera puede orientar sobre el momento más adecuado para su consumo o pastoreo, ya que este parámetro proporciona una idea aproximada de su valor nutricional; b) conocer la R H-T de una forrajera puede indicar más certeramente el nivel de defoliación o intensidad de pastoreo a aplicar, según el estado fenológico en que se encuentre la especie; c) la R H-T de una forrajera puede ser un indicador de su lugar dentro de una secuencia de utilización, en relación a otras especies de igual época de aprovechamiento.

Por todo ello, se propone continuar con esta investigación, muestreando a las forrajeras en función de su factor de uso que define la intensidad racional de consumo para cada especie; en esas condiciones, los valores de R H-T a obtener deberían ser más representativos de los niveles nutricionales de las especies; asimismo será también importante investigar si existen variaciones significativas en los valores de la R H-T entre diferentes estados fenológicos de las pasturas, para determinar el momento más adecuado de pastoreo para cada una de ellas.

## Referencias bibliográficas

- Araya M., Boschini C. (2005). Producción de forraje y calidad nutricional de variedades de *Pennisetum purpureum* en la meseta central de Costa Rica. *Agro-nomía Mesoamericana* 16 (1): 37-43.
- Atencio L.M., Tapia J.J., Mejía S.L., Cadena J. (2014). Comportamiento fisiológico de gramíneas forrajeras bajo 3 niveles de humedad en condiciones de casa malla. *Revista Temas Agrarios* 19 (2): 245-259.
- Ayerza R. (1981). El Buffel grass: utilidad y manejo de una promisoriosa gramínea. Editorial Hemisferio Sur, Argentina.
- Beltrán S.I., Hernández A.G., García E.M., Pérez P.J., Kohashi J.S., Herrera J.G., Quero A.R., González S.S. (2005). Efecto de la altura y frecuencia de corte en el crecimiento y rendimiento de pasto Buffel (*Cenchrus ciliaris*) en un invernadero. *Agrociencia* 39 (2): 137-147.
- Brizuela E.R., Ferrando C.A., Blanco L.J. (2003). Distribución vertical de hojas y de la relación hoja-tallo en *Digitaria californica* (Benth.) Henrard diferida. *Revista Argentina de Producción Animal* 24 (Supl. 1): 121-122.
- Brizuela E.R., Ferrando C.A., Blanco L.J. (2005). Distribución vertical de hojas y de la relación hoja-tallo en *Trichloris crinita* diferida. 28° Congreso Argentino de Producción Animal. 19-20 de octubre, Bahía Blanca, Argentina. P. 327.
- Cruz Hernández A., Hernández Garay A., Enríquez Quiroz J.F., Gómez Vázquez A., Ortega Jiménez E., Maldonado García N.M. (2011). Producción de forraje y composición morfológica del Pasto Mulato (*Brachiaria* híbrida 36061), sometido a diferentes regímenes de pastoreo. *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias* 2 (4): 429-443.
- Díaz H. (1965). Valor forrajero de las pasturas naturales de la zona de Rodeo Grande, Tucumán. *Revista Agronómica del Noroeste Argentino* 14 (2): 129-141.
- Di Rienzo J.A., Casanoves F., Balzarini M.G., González L., Tablada M., Robledo C.W. (2008). InfoStat versión 2008. Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. En <http://infostat.com.ar>
- Fernández M.M., Nicosia M.G., Martín G.O.(h), Olea L.E., Toll Vera J.R., Farfán R.A., Luna, M.E. (2011). Relación Tallo-Hoja en *Trichloris pluriflora* diferido, sobre distintas condiciones de pendiente, humedad y salinidad del suelo. Actas de la IIª Reunión de la Red Argentina de Salinidad. 24-26 de agosto, Tucumán, Argentina. Pp. 30-31.
- Fumagalli A., Kunst C., Pérez H. (1997). Intensificación de la producción de carne en el NOA. Memorias del Iº Congreso Nacional de Producción Intensiva de Carne. 13-14 de noviembre, Buenos Aires, Argentina. Pp. 261-262.
- Fumagalli A., Kunst C. (2002). Producción de carne vacuna en el NOA. ¿Cómo mejorar la oferta forrajera de los sistemas de cría?. *IDIA* 21 (2): 73-78.
- Gabutti E.G., Cozzarín I.G., Reynoso M., Privitello M.J., Pensiero J., Zabala J.M. (2011). Caracterización agronómica de poblaciones nativas de *Trichloris crinita* y *T. pluriflora*. *Revista Argentina de Producción Animal* 31: 574.
- Gil Báez C., Ordinola Agüero R., Ernst R.D., Ruiz M.A. (2015). Caracterización morfológica, biomasa aérea y calidad en distintas poblaciones de *Trichloris crinita*. *Archivos de Zootecnia* 64 (245): 49-56.
- Griffa S., Bollati G., Ribotta A., López Colomba E., Tommasino E., Carloni E., Quiroga M., Luna C., Grunberg K. (2011). Valor nutritivo del cultivar Lucero INTA Peman (*Cenchrus ciliaris*). 34º Congreso Argentino de Producción Animal. 4-5 de octubre, Mar del Plata, Argentina. Pp. 553-554.
- Kunst C. (1985). Descripción, ecología, valor nutritivo, calidad y valor forrajero de algunas gramíneas del campo natural de la Provincia de Santiago del Estero. Editorial INTA, Argentina.
- Kunst C., Renolfi R., Pérez H., Dalla Tea F. (1995). Preferencia de bovinos por gramíneas nativas de bosques y arbustales de la región chaqueña occidental. *Revista Argentina de Producción Animal* 15: 110-113.
- Kunst C., Ledesma R., Monti E., Casillo J., Godoy J.

- (2007). Gramíneas indicadoras de condición en sitios de pastizal del sudoeste de Santiago del Estero. *Revista de Investigaciones Agropecuarias* 36 (1): 33-61.
- Laca E.A., Griggs T.C., Distel R.A., Demment M.W. (1991). Factors and mechanisms that determine bite weight and grazing behavior of cattle within a feeding station. *Proceedings 2<sup>a</sup> Grazing Livestock Nutrition Conference*. 2-3 de agosto, Steamboat Springs, Colorado, United States of America. Pp. 174.
- Leal K., Ferrando C., Molina J., Luján R., Ávila, R. (2009). Dinámica de la proporción de hojas y la calidad de 4 cultivares de *Cenchrus ciliaris* en La Rioja. *Revista Argentina de Producción Animal* 29 (1): 526-527.
- Martín G.O.(h), Nicosia M.G., Fernández M.M., Olea L.E., Toll Vera J.R., Agüero S.N. (2014). Disponibilidad de tallos y hojas en *Trichloris pluriflora* diferido, bajo diferentes condiciones ambientales en la Llanura Deprimida de Tucumán. *Revista Agronómica del Noroeste Argentino* 34 (2): 162-165.
- Martín G.O.(h), Lagomarsino E.D. (2000). Hábitos alimentarios del bovino Criollo en el Noroeste Argentino, bajo sistemas extensivos de producción. *Therios (Veterinaria y Producción Animal)* 29 (151): 6-12.
- Maya G.E., Durán C.V., Ararat J.E. (2005). Altura, disponibilidad de forraje y relación hoja-tallo de Pasto Estrella solo y asociado con *Leucaena*. *Acta Agronómica* 54 (2): 37-42.
- Peruchena C.O. (1986). Selectividad en condiciones de pastoreo, de vacunos en un ambiente subtropical húmedo del norte de Corrientes. Tesis de Maestría, Universidad Nacional de Mar del Plata, Mar del Plata, Argentina.
- Quiroga R.E., Ávila, R., Ferrando C.A., Blanco L.J. (2008). Dinámica de la calidad y de material verde en los componentes morfológicos de dos gramíneas nativas del Chaco Árido. 31<sup>o</sup> Congreso Argentino de Producción Animal. 15-16 de octubre, San Luis, Argentina. Pp. 484-485.
- Stobbs T.H. (1973 a). The effect of plant structure on the intake of tropical pastures. I: Variation in the bite size of grazing cattle. *Australian Journal of Agricultural Research* 24: 809-819.
- Stobbs T.H. (1973 b). The effect of plant structure on the intake of tropical pastures. II: Differences in ward structure, nutritive value and bite size of grazing *Setaria anceps* and *Chloris gayana* at various stages of growth. *Australian Journal of Agricultural Research* 24: 821-829.
- Stritzler N. (2008). Producción y calidad nutritiva de especies forrajeras megatérmicas. *Revista Argentina de Producción Animal* 28 (2): 165-168.
- Toll Vera J.R., Martín G.O.(h), Nicosia M.G., Fernández M.M., Olea L.E., González Coletti A.A. (2016). Grama Rhodes: centenario de su liberación en Argentina (1916-2016). Editorial Universidad Nacional de Tucumán, Argentina.
- Torres Bruchmann E. (1978). Características climáticas de las áreas ganaderas de Tucumán. *Revista Agronómica del Noroeste Argentino* 15 (5): 115-169.
- Velasco Zebadúa M.E., Hernández Garay A., González Hernández V.A., Pérez Pérez J., Vaquera Huerta H. (2002). Curvas estacionales de crecimiento del ryegrass perenne. *Revista Fitotécnica Mexicana* 25 (1): 97-106.