



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN JUAN
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS, FÍSICAS Y NATURALES
DEPARTAMENTO DE BIOLOGÍA

LICENCIATURA EN BIOLOGÍA

**DIETA DE *Capra aegagrus hircus* (cabra doméstica) Y PERCEPCIÓN FORRAJERA
POR LOS POBLADORES, EN BALDE DEL ROSARIO, VALLE FÉRTIL, SAN JUAN
– ARGENTINA.**

TRABAJO FINAL

FLORENCIA MAGALÍ DEL VALLE DIAZ

ASESORA: DRA. MARIA LAURA REUS

CO-ASESORA: DRA. MARIANA MARTINELLI

SAN JUAN

2023

ÍNDICE

RESUMEN.....	3
INTRODUCCIÓN.....	4
OBJETIVOS.....	7
OBJETIVO GENERAL.....	7
OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	7
METODOLOGÍA.....	7
ÁREA DE ESTUDIO.....	7
RECOLECCIÓN DE DATOS.....	13
ENTREVISTA A COLABORADORES LOCALES.....	13
RECOLECCIÓN DE HECES Y MUESTREO DE VEGETACIÓN.....	15
ANÁLISIS DE DIETA.....	16
ANÁLISIS ESTADÍSTICOS.....	19
RESULTADOS.....	20
COBERTURA VEGETAL DEL AREA.....	20
DIETA DE CABRA.....	21
ENTREVISTAS.....	24
IMAGEN HISTOLOGICAS.....	25
DISCUSIÓN.....	26
CONCLUSIÓN.....	29
PERSPECTIVAS O LINEAS A FUTURO.....	29
AGRADECIMIENTO.....	31
BIBLIOGRAFÍA.....	32
ANEXOS.....	39
ANEXO 1.....	39
ANEXO 2.....	42

RESUMEN

Los sistemas de producción caprinos cumplen una importante función en la economía local de los ambientes áridos, generando productos esenciales para el consumo humano, por ello es importante conocer el uso que realizan los caprinos sobre las especies vegetales nativas para alcanzar una productividad adecuada y sostenida en las comunidades. El estudio se realizó en Balde del Rosario, departamento de Valle Fértil, San Juan. Localidad con diversas actividades como sembradíos estacionales, huertas familiares, ventas de artesanías, productos alimenticios y explotación ganadera caprina. El propósito de esta investigación fue generar información sobre los hábitos alimentarios de la cabra doméstica (*Capra aegagrus hircus*). Además, comparar las percepciones que tienen los pobladores sobre la dieta. Se realizó un relevamiento de la vegetación del lugar y recolección de heces frescas de cabra, en estación húmeda y seca. Para determinar la composición de la dieta se aplicó análisis microhistológico de la materia fecal. Para la disponibilidad de recursos alimentarios, se registraron las coberturas vegetales, utilizando el método Point Quadrat. De acuerdo con los resultados, se determinó una mayor cobertura en estación húmeda, con un 32,19%, mientras que en estación seca fue de 24,90%, el principal estrato en la vegetación fue el arbustivo en ambas estaciones. En relación con la dieta, las especies arbustivas fueron las más consumidas, en ambas estaciones, destacándose como componentes principales a *Neltuma* sp. seguidos *Atriplex* sp., *Larrea* sp., *Tricomaria usillo* y *Lycium* sp. Además, se destaca el consumo de *Tillandsia* sp. y entre las gramíneas *Aristida mendocina*, dichas especies aparecieron en ambas estaciones. Algunas especies aparecieron estacionalmente en la dieta como *Cercidium praecox*, *Deuterocohnia longipetala* y *Trichocereus terscheckii* en la estación húmeda, *Sennecio* sp. y *Taraxacum officinale* en la estación seca. Respecto a las entrevistas semiestructuradas, realizadas a los lugareños, los resultados marcaron coincidencia con la aparición de algunas especies vegetales registrada en el laboratorio, lo que determina un gran conocimiento del productor caprino sobre las especies que principalmente forrajea las cabras. Entre ellas, la más mencionada fue *Atriplex* sp., especie importante debido a que toleran suelos con bajo disponibilidad hídrica y escasa fertilidad.

Palabra clave: dieta, análisis microhistológico, cabras domésticas.

INTRODUCCIÓN

La cabra, *Capra aegagrus hircus*, ha sido una de las primeras especies en ser domesticada, y actualmente, en las zonas áridas, es una de las especies más abundante (Zapata-Campos y Mellado-Bosque, 2021). Esto toma relevancia porque según el programa mundial de alimento del año 2019, el 47 % de la superficie de la Tierra corresponde a zonas áridas, donde habitan aproximadamente 7.000 millones de personas, con 820 millones de personas en condiciones de pobreza. En estos ambientes los sitios con agua son escasos y distantes entre ellos, así como la disponibilidad de alimento también es escasa y de baja calidad nutricional, por lo que los animales tienen que desplazarse largas distancias para satisfacer sus necesidades (Zobel *et al.*, 2019). Los caprinos, constituyen en estas regiones, una de las principales fuentes de proteína para el hombre que habita en esos climas.

En estas regiones áridas con recursos vegetales e hídricos heterogéneos y restringidos en calidad y cantidad, la cabra presenta diversos mecanismos adaptativos, tales como capacidad de caminar distancias largas y requerimientos metabólicos bajo. A nivel nutricional presentan adaptaciones como la capacidad de seleccionar las plantas más nutritivas entre las diversas opciones disponibles (Egea *et al.*, 2016). También tienen la capacidad de maximizar la ingesta de nutrientes y minimizar la ingesta de metabolitos secundarios, mediante el rechazo de plantas menos nutritivas. De esta manera disminuyen el riesgo de intoxicación, y en algunos casos obtienen beneficios nutricionales y/o medicinales, con las plantas que seleccionan para su consumo (Egea *et al.*, 2016; Zapata-Campos y Mellado-Bosque, 2021). Todas estas adaptaciones implican mecanismos fisiológicos y de comportamiento integrados, que permiten a las cabras de pastoreo percibir la complejidad del recurso alimenticio a través de estímulos quimio sensores, en algunos casos desintoxicar y / o tolerar ciertos tipos de sustancias y finalmente generar preferencia o aversión a ciertos alimentos (Hofmann, 1988; Villalba *et al.*, 2002; Provenza, 2003; Glendinning, 2007).

Los sistemas de producción caprinos cumplen una importante función en la economía local de los ambientes áridos, debido a que genera productos esenciales para el consumo humano como carne, leche y además permite la utilización del pelo y cuero con fines artesanales (Caballero y Fritz, 2013). Otro aporte poco valorado característico de estos sistemas es el abono orgánico que se devuelve al suelo mediante las heces siendo la comercialización de guano una actividad actualmente baja. El abono posee un alto contenido de nitrógeno (N), potasio (K) y fósforo (P), en muchos establecimientos es un producto que se comercializa generando así un ingreso extra (Silva Colomer, 1987). Además, en la actualidad, la caprinocultura ha despertado un fuerte

interés, más allá del económico, desde el punto de vista de la preservación de los recursos, ya que está considerada una práctica agroecológica dada la baja necesidad de insumos externos, la integración más cercana de los diferentes componentes, el reciclaje y el uso eficiente de los recursos locales. Se asume que estos aspectos pueden incrementar la productividad del sistema (Preston, 2005).

La cría de ganado caprino es mayoritariamente extensiva, donde la alimentación depende básicamente de la vegetación natural, especialmente los arbustos que conservan el follaje por más tiempo, haciendo disponibles nutrientes en las épocas de bache forrajero (invierno y comienzos de la primavera). Según Karlin *et al.* (1997); Bregaglio *et al.* (1999); Díaz (2007); Karlin *et al.* (2012), en la época de bache forrajero y para el caso de los caprinos, el 80% de la dieta en ese período se constituye de forraje de leñosas (Martinelli y Carretero, 2014). La ganadería, no solo es extensiva, sino que también es de subsistencia, ya que la mayoría de los productores caprinos no tienen una situación regular de tenencia de la tierra, lo cual trae aparejado su dificultad de acceso a créditos bancarios, por falta de títulos o avales. A esta situación, se le suma el aumento de la desertificación y escasas mejoras en infraestructura.

En general esta actividad está a cargo de familias rurales conformadas principalmente por mujeres, niños y ancianos, dado que los hombres desde jóvenes migran hacia las zonas urbanas en busca de otras actividades laborales, lo que conlleva a que en la actualidad la situación de producción y explotación caprina sean precarias (Caballero y Fritz, 2013).

Dado que el ganado caprino en la región árida es un recurso tradicional para la población rural, es de suma importancia conocer el uso que realiza sobre las especies vegetales nativas para alcanzar una productividad adecuada y sostenida en las comunidades del árido. El conocimiento de la composición botánica de la dieta de los animales herbívoros, tanto silvestres como domésticos, ayuda a identificar estrategias de conservación y manejo de las poblaciones animales, y contribuye a minimizar el impacto del pastoreo sobre la vegetación (Pelliza de Sbriller *et al.*, 1997).

Si bien las referencias sobre la composición botánica de la dieta de la especie en estudio son escasas, hay estudios cualitativos sobre los principales componentes de la dieta anual y solapamiento trófico entre vacunos y caprinos, siendo mayor en épocas húmedas, cuando estos animales compiten solo por los componentes del estrato herbáceo. La cabra en general integra su dieta con diferentes estratos vegetales: arbustivos, gramíneo y herbáceo (Catan y Degano, 2007). De acuerdo a Zapata-Campos y Mellado-Bosque (2021), la estrategia conductual de las cabras desarrolladas para la selección y consumo de plantas nativas, les ha permitido evitar

deficiencia nutricionales o intoxicaciones aun en condiciones de baja disponibilidad de alimentos. Además, el ramoneo, les permite seleccionar y obtener plantas con adecuados valores de proteína que favorecen su desarrollo y supervivencia.

Los caprinos pueden pastorear a campo abierto, sin ningún tipo de manejo, consumiendo la vegetación que encuentran a su alcance. Así es como obtienen los componentes de su dieta, siendo la época de sequía cuando disminuye su calidad alimentaria. Esto puede afectar a los animales y causar un retraso o paralización del desarrollo corporal, enflaquecimiento, esterilidad, abortos, mortalidad y disminución de la producción de leche y carne (Sánchez y García, 1994; Sánchez *et al.*, 2001). Sin embargo, su forma de pastoreo puede convertirse en una fuente de presión sobre la vegetación natural, aspecto importante que es necesario conocer para lograr el equilibrio adecuado entre las necesidades nutricionales del ganado y el mantenimiento del recurso natural (Somlo *et al.*, 1977).

A pesar de las virtudes de adaptabilidad del ganado caprino y de la obtención de productos derivados, existen ciertos problemas en su crianza. Uno de los factores a considerar como limitante de la producción es el deficiente estado sanitario y el desconocimiento de la mayoría de las enfermedades que afectan a los caprinos. Cuando estos animales se enferman algunos sanan, otros quedan con secuelas y algunos mueren. por eso es necesario saber cuáles son los factores que intervienen en una enfermedad y que medida higiénica sanitaria se debe aplicar (Caparrós *et.al.*, 2005).

La actividad ganadera caprina es relevante para muchas localidades de la provincia de San Juan, como en el departamento 25 de Mayo y Valle Fértil. En la provincia, la actividad ganadera se ha expandido hacia áreas de bosque nativo (Martinelli *et al.*, 2019). Existen antecedentes de investigaciones sobre el ganado caprino en nuestra provincia, como el estudio de la calidad de agua para el consumo del ganado caprino (Tapia *et al.*, 2017), la comparación de la sustentabilidad de agrosistemas que son utilizados para la producción caprina (Carmona *et al.*, 2017) y el mapeo de áreas de receptividades ganaderas del árido (Scaglia *et al.*, 2014). También existen datos sobre indicadores biofísicos de degradación de un sistema productivo (Martinelli *et al.*, 2018). Sin embargo, no hay antecedentes sobre la composición y diversidad de la dieta de cabra, particularmente en relación con la vegetación disponible en el ambiente.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Determinar la dieta de *Capra aegagrus hircus* (cabra doméstica) en base a estudios microhistológicos y de percepción de los pobladores de Balde del Rosario, Valle Fértil, San Juan.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Registrar la diversidad de especies forrajeras que conforman la oferta de recursos alimentarios para la cabra doméstica.
- Conocer la composición y diversidad de la dieta de la cabra doméstica mediante análisis microhistológicos.
- Conocer la percepción que tienen los pobladores locales sobre la alimentación de la cabra doméstica para comparar y complementar los datos de dieta.
- Generar una colección digital de imágenes histológicas de las principales especies forrajeras de Balde del Rosario.

METODOLOGÍA

ÁREA DE ESTUDIO

Balde del Rosario, es una localidad ubicada al noreste de la provincia de San Juan (30°19'10" sur; 67°41'50" oeste), en el departamento Valle Fértil (Fig. 1), a 45 km al norte de la villa cabecera y a 30 km al sur del Parque Provincial Ischigualasto. Es uno de los departamentos con mayor actividad ganadera caprina y además con mayor presencia de bosque nativo. El clima dominante en el área es de tipo desértico, según la clasificación climática de Koeppen, con precipitaciones torrenciales estivales. La precipitación media anual es de 244,9 mm y la temperatura media anual es de 16,7 ° C. (Poblete y Minetti, 1999).



Figura 1: Ubicación del área de estudio, Balde del Rosario, Valle Fértil, San Juan, Argentina.

La localidad de Balde del Rosario cuenta con especies forrajeras, “gran parte de la herbáceas y arbustivas sub- leñosas son utilizadas como forraje para las cabras, así como las gramíneas anuales que crecen luego de las lluvias” (Alfredo Villafañe). *Atriplex* sp. (zampa o cachiyuyo Fig. 2) es un recurso forrajero muy utilizado por las cabras, esta actividad ha favorecido la degradación que se refleja en la escasa biomasa aérea y renovabilidad.



Figura 2: Imagen de un Zampal (*Atriplex* sp.) de Balde del Rosario, San Juan.

En Balde del Rosario existen dos parajes donde se lleva a cabo las actividades de crianza de ganado caprino: **La Buena Esperanza** (Fig. 3) ubicada a 5 km. al sureste del centro de Balde del Rosario (30°19'42,44" sur; 67°39'25,07" oeste), teniendo acceso por un camino de huella. “Gran parte de la propiedad se encuentra delimitada con alambrado y cuenta con un total de 70 cabras”. Por otro lado, **San Antonio** (Fig. 4) se encuentra a 3 km. al suroeste del centro de Balde del Rosario (30°19'22" sur; 67°41'55" oeste) y “cuenta con un total de 50 cabras” (datos provenientes de pobladores de Balde del Rosario).



Figura 3: Represa del puesto La Buena Esperanza, Balde del Rosario, San Juan.



Figura 4: Puesto San Antonio, Balde del Rosario, San Juan.

Flora

La vegetación predominante corresponde a la provincia fitogeográfica del Monte (Cabrera, 1994). Las formas de vida dominantes son árboles, arbustos y pastos perennes, acompañados por herbáceas y pastos anuales, además se encuentran cactáceas en los faldeos pedemontanos. Las especies arbustivas presentan hojas persistentes con cutículas foliares gruesas, estomas protegidos y mecanismos de ajuste osmótico, como *Larrea* sp. (jarillas) y *Zuccagnia punctata* (jarilla macho). Además, se encuentran especies de hojas caducas como *Tricomaria usillo* (usillo), *Lycium* sp, *Neltuma alpataco* (alpataco); así como especies áfilas y subáfilas, con tallos fotosintetizantes como *N. argentina* (algarrobo), *Mimosa ephedroides* (pichana negra), *Senna aphylla* (pichana), *Cercidium praecox* (brea), *Monttea aphylla* (ala de loro) y *Bulnesia retama* (retamo). Las gramíneas constituyen la principal fuente de alimento del ganado. Las más importantes por presencia, cobertura y valor forrajero son *Pappophorum caespitosum*, *P. philippianum*, *Setaria leucopila*, *S. mendocina*, *Leptochloe crinita*, *Bromus brevis*, *B. unioloide*, *Digitaria californica*, *Chloris castilloniana*, *Diplachne dubia*, *Scleropogon brevifolius* y *Aristida mendocina* (Villagra et al., 2011).

Fauna

La fauna silvestre de Balde del Rosario es diversa, típica del monte, con estrategias que le permite adaptarse al lugar, como *Liolaemus darwini* (lagartija), *Aurivela longicauda* y *Homonota underwoodi* (Acosta y Murúa, 1998), *Leptodactylus mystacinus* (Sanabria et. al, 2007), *Rhinella arenarum* (sapo común), *Pleurodema tucumanum*, *Rhea americana* (ñandú común), *Coragyps atratus* (jote negro), *Vultur gryphus* (cóndor), *Tolypeutes matacus* (quirquincho), *Microcavia maenas* (cuis), *Dolichotis patagonum* (mara), *Lycalopex gymnocercus* (zorro gris), *Leopardus geoffroyi* (gato montés), *Puma concolor* (puma) y *Lama guanicoe* (guanaco), entre otros. Además, de especies domésticas como *Equus ferus caballus* (caballos), *Equus africanus asinus* (burros), *Bos primigenius taurus* (vacas, toro) y *C. a. hircus* (cabra doméstica, Teta et.al., 2018).

ESPECIE EN ESTUDIO: *Capra aegagrus hircus* (cabra doméstica). Características de la cabra, peso, alimentación y adaptaciones (ecológicas y fisiológicas).

CLASE: Mammalia
ORDEN: Artiodactyla
FAMILIA: Bovidae
SUBFAMILIA: <i>Caprinae</i>
GENERO: <i>Capra</i>
ESPECIE: <i>Capra aegagrus</i>
SUBESPECIE: <i>Capra aegagrus hircus</i>

La cabra es un rumiante y como tal muestra variaciones anatómicas, resultado de la evolución que favoreció la selectividad por alimentos específicos (Fig. 5). Entre los ruminantes se encuentran las especies animales consumidores de forraje, que presentan un gran desarrollo del estómago, formado por retículo, rumen, omaso y abomaso (Fig. 6). Los tres primeros se consideran pre-estómago, se encargan de almacenar y retrasan el pasaje del alimento ingerido, son el sitio de la fermentación microbiana anaeróbica del material vegetal y de la absorción de los productos de la fermentación (Dios y Campos, 2016). La fermentación tiene desventajas para el animal, ya que cada 8 horas aproximadamente, el animal debe dedicarse a la rumia, debe tener acceso al alimento a intervalos regulares. Necesitan mecanismos fisiológicos complejos para mantener al rumen trabajando adecuadamente, producir gran cantidad de saliva, tener movimientos de mezclado poderosos en los compartimentos pre-gástricos, y tener mecanismos para la eliminación de los gases de la fermentación (eructo), regurgitación (rumia), la absorción de los productos finales de la fermentación y el paso hacia el omaso de partículas no digeridas (Dios y Campos, 2016).



Figura 5: Especie en estudio *Capra aegagrus hircus* (cabra doméstica).

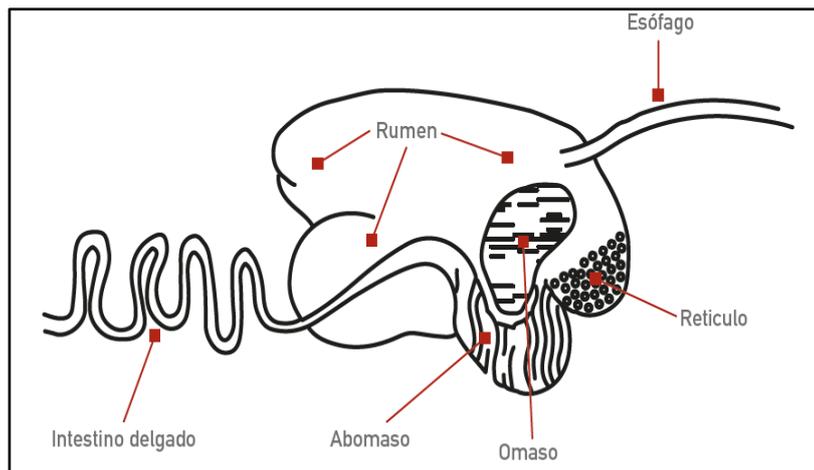


Figura 6: Estructura anatómica del estómago de rumiante, *Capra aegagrus hircus* (Preston 2005).

Estos animales tienden a ser altamente selectivos en la composición de su ingesta, ya que tienen la capacidad y plasticidad de cambiar su dieta según la época del año, la disponibilidad de forrajes y sus necesidades nutricionales (Arbiza Aguirre, 1986; Forbes, 1993; Allegretti *et al.*, 2005). El estado fisiológico de estos animales es uno de los factores que puede modificar las necesidades nutricionales, incrementándose en la última fase de la preñez y la lactancia. El aumento de la ingesta y la selección de forrajeras de alta calidad nutritiva son estrategias generales de los rumiantes, para satisfacer mayores demandas nutricionales (Forbes, 1993; Chilliard, 1999).

La habilidad de los caprinos para seleccionar entre diversidad de especies, estados vegetativos y partes de la planta está dada por factores como labios superiores móviles, boca pequeña y puntiaguda, y la agilidad para subir a algunos árboles o apoyarse sobre sus patas traseras para contribuir a un buen ramoneo (Helguero y Correa, 2005).

Otra capacidad que tiene *C. a. hircus* es reconocer la relación entre el sabor y la respuesta orgánica positiva, que determina los cambios que se producen en el gusto. Los receptores sensitivos del gusto responden a sabores dulces, salados, ácidos y amargos. Del intercambio de información entre los diversos receptores se elabora una sensación gustativa diferente según las necesidades del animal en ese preciso momento. Esto explica por qué el gusto varía a lo largo de un ciclo alimenticio del individuo, con un descenso de la palatabilidad para los alimentos recién ingeridos y un aumento para aquellos que equilibran la dieta (Cvabodni, 2003).

RECOLECCIÓN DE DATOS

La recolección de datos se llevó a cabo en diferentes estaciones con el fin de determinar posibles variaciones en la dieta. En primer lugar, se localizó mediante imagen satelital, con el programa de Google Earth, el pueblo de Balde de Rosario y los parajes encargados de la actividad caprina (La Buena Esperanza y San Antonio). En octubre del 2018 (estación seca) se realizó el relevamiento de las especies forrajeras mediante observación e información brindada por personas del lugar. Los datos obtenidos fueron complementados con la información de estudios anteriores realizados en dicha localidad por alumnos de la carrera de Licenciatura en Biología, FCEF, UNSJ (Anexo 1). También se herborizaron especies vegetales y recolectaron heces de la especie animal en estudio. En marzo de 2019 (estación húmeda), se procedió a la segunda recolección de heces de cabra. En este caso no se herborizó ninguna especie vegetal, debido a que no apareció ninguna especie nueva con respecto al relevamiento de la estación anterior.

ENTREVISTA A COLABORADORES LOCALES

Antes de realizar las entrevistas se comentó, a los informantes clave, el trabajo que se llevaría a cabo y la finalidad de este. Obteniéndose, una fuente de ideas, lo que llevo a determinar el tipo de entrevista que se realizaría (Selltiz *et.al.*, 1976). Posteriormente, se solicitó el consentimiento previo informado para llevar a cabo el trabajo.

Las entrevistas, fueron abordadas en el mes de noviembre del año 2018 y en marzo del 2019. El tipo de entrevista fue semiestructurada, con el fin de no sesgar los resultados, obtener información más precisa, aclarar términos e identificar ambigüedades (Díaz Bravo *et.al.*, 2013). Así como también se recurrió a estudios realizados anteriormente en la misma localidad por los

alumnos de la carrera de Licenciatura en Biología, para corroborar los nombres científicos de las especies mencionadas por los lugareños.

Se entrevistó a los colaboradores locales de Balde del Rosario, en su totalidad hombres quienes tienen mayor dedicación sobre esta actividad y cuidado de los animales (armado, mantenimiento de corrales, cuidado de animales), mientras que las mujeres se dedican a la elaboración de los productos brindados por la cabra, como ordeño, producción de queso y quesillo (Fig. 7).



Figura 7: Productora ordeñando una cabra dentro del corral, San Antonio, Balde del Rosario, San Juan.

Se entrevistaron a 5 personas por parajes, correspondientes a La Buena Esperanza y San Antonio. Con el consentimiento y aprobación de los entrevistados, las respuestas fueron grabadas, en algunos casos y en otros fueron anotadas, con el fin de indagar las percepciones de los pobladores sobre el forrajeo que realiza el ganado caprino.

RECOLECCIÓN DE HECES Y MUESTREO DE VEGETACIÓN

La recolección de materia fecal se llevó a cabo en un rodeo de ganado caprino, bajo manejo tradicional, con encierro nocturno y pastoreo libre en el campo durante el día. Las muestras de heces (Fig. 8) se obtuvieron en los parajes de La Buena Esperanza y San Antonio, seleccionados por ser unos de los lugares que se dedican al cuidado del ganado caprino.

En Balde del Rosario la recolección de heces fue durante dos días consecutivos en cada estación (seca y húmeda), para poder recolectar las muestras en los puestos de estudio. En La Buena Esperanza la recolección fue a campo abierto (Fig. 9), a las 9 a.m. aproximadamente, realizándose un seguimiento de rastros de animales y de las heces de las cabras, en los puntos que suele estar el ganado caprino, de acuerdo con lo que determinaron los pobladores del lugar. Se recolectaron 5 muestras de materia fecal en cada estación, las mismas se encontraban en pequeños montículos, a intervalos de 50 metros cada muestra.

Por otro lado, en el puesto de San Antonio (Fig. 10) se colectaron de 5 individuos 3 muestras de heces frescas por cada uno; dos muestras desde el animal inmediatamente luego de excretar y otra muestra desde el piso del corral.

El muestreo de vegetación se realizó en ambas estaciones, sólo en La Buena Esperanza, ya que en San Antonio se hizo la toma de heces desde el corral, cuando los animales estaban encerrados, debido a que en este lugar se les suministraban alimentos extras. Se utilizó el Método Point Quadrat, modificado por Daget y Poissonet (1971) y adaptado para la zona del Monte por Passera *et al.* (1983). Se establecieron al azar 2 transectas de 50 metros, se registraron 100 puntos cada 0,50 cm. Además, se tomaron muestras de la vegetación disponible (tallos, hojas y frutos) en el sitio para realizar los preparados de referencia, utilizados en el análisis de dieta.



Figura 8: Heces de cabras.



Figura 9: Recolección de heces a campo abierto, La Buena Esperanza, Balde del Rosario, San Juan.



Figura 10: Recolección de heces en corral, San Antonio, Balde del Rosario, San Juan

ANÁLISIS DE DIETA

La técnica más utilizada en la dieta en mamíferos es el análisis microhistológico de heces. Para este análisis se necesita de la recolección de heces frescas, que pueden ser obtenidas dentro de un corral o campo abierto, sin perturbar a los animales.

La composición botánica de la dieta se determinó mediante el análisis microhistológico de restos vegetales encontrados en las heces. Esta técnica ha sido ampliamente utilizada para estudiar la dieta de herbívoros silvestres y domésticos (Sparks *et al.*, 1968; Holechek *et al.*, 1982; Campos *et al.*, 2001a; Borgnia *et al.*, 2013; Reus *et al.*, 2013, 2014, 2017), puesto que no afecta la vida ni hábitos de los animales.

El análisis microhistológico se apoya en el principio de que los caracteres epidérmicos de especies vegetales tienen importancia taxonómica (Liversidge, 1970). Así, en base a ellos, se pueden confeccionar claves de reconocimiento de restos epidérmicos presentes en las muestras, mediante la comparación con patrones de referencia de las especies del lugar de estudio (Latour *et al.*, 1981; Arriaga, 1981a; Arriaga, 1981b).

Los preparados de referencia de la vegetación y los preparados microhistológicos de las muestras de heces fueron procesados en el Laboratorio microhistológico del Instituto y Museo de Ciencias Naturales – UNSJ, y en el laboratorio de FCEFYN - UNSJ. Ambos laboratorios cuentan con el equipamiento y materiales necesarios para el procesamiento requerido. Además, cuenta con una colección de referencia de diferentes áreas protegidas de la provincia de San Juan, donde los preparados de esta tesina quedarán depositados y disponibles.

Elaboración de los preparados de referencia y de heces

Una vez que se obtuvieron las muestras de heces de la especie en estudio, se almacenaron y conservaron en bolsas de papel para su posterior tratamiento. La técnica utilizada fue la propuesta por Dacar y Giannoni (2001), con algunas modificaciones. La técnica consiste en la preparación de una solución macerante con bicarbonato de sodio (NaHCO_3), donde se colocan las partes vegetales del material de referencia durante 24 a 36 h, dependiendo de la dureza de los tejidos. Luego del macerado, el material se coloca en una solución de 50 % de hipoclorito de sodio (NaClO) para aclarar los tejidos. La muestra decolorada se tritura con un mortero de porcelana (Fig. 11), para obtener fragmentos adecuados para la observación microscópica. Sobre un tamiz con malla de 74 micras y bajo grifo de agua corriente se vuelca el material triturado con el fin de lavar y sacar todo excedente de hipoclorito. La muestra retenida en el tamiz limpia de impurezas y restos indeseables finalmente se monta sobre un portaobjetos de medida estándar (Fig. 12), con una solución glicerizada, cubriendo la muestra con cubreobjetos de 24 x 60 mm. En este caso se utilizó gelatina glicerizada elaborada en el mismo laboratorio, que mantiene los preparados y les otorga mayor durabilidad.

La lectura microscópica se realizó con un microscopio binocular, utilizando aumentos de 10x10 y 10x40. Se realizó la lectura de 50 campos microscópicos por preparado (5 preparados por muestras siendo un total de 25 preparados por puesto), en cada campo se consideró sólo un fragmento de identificación (el que ocupara la mayor superficie del campo). Se registró la presencia de cada ítem vegetal y luego se determinó su frecuencia relativa de ocurrencia (Holechek *et al.*, 1982).

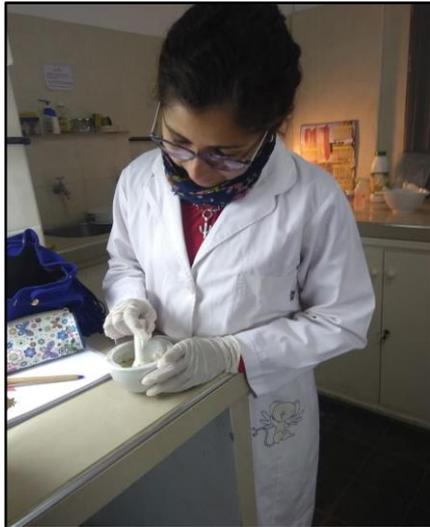


Figura 11: Macerado de especies vegetales en el Instituto y Museo de Ciencias Naturales – UNSJ.

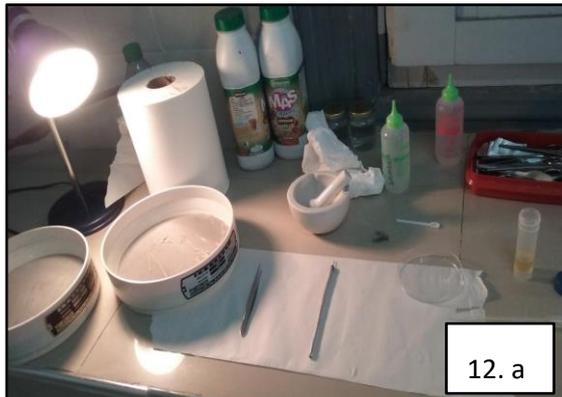


Figura 12 a, b, c: Elaboración y observación de preparados de heces en el Instituto y Museo de Ciencias Naturales – UNSJ.

ANÁLISIS ESTADÍSTICOS

Las especies vegetales se categorizaron en grupos funcionales: arbustos, herbáceas, gramíneas, cactáceas y epífitas. Los datos obtenidos a partir del registro de coberturas vegetales se expresaron como porcentaje de cobertura media. La misma se calculó como la razón de la frecuencia absoluta por la sumatoria de las frecuencias de todos los ítems de especies vegetales presentes en el método de Point quadrat. **Cobertura = $F_s / \sum F_{sx} \times 100$.**

Se aplicó la prueba de Normalidad de Shapiro Wilks y Kolmogorov Smirnov a los datos obtenidos, se comprobó que los datos no ajustaban a una distribución normal, motivo por el cual, para realizar las comparaciones entre los grupos funcionales, se utilizó el análisis de varianza no paramétrico Kruskal-Wallis ($p < 0.05$; InfoStat, 2008).

Para la determinación de la composición de la dieta, los datos obtenidos a partir del análisis de las muestras de heces se expresaron como porcentaje de frecuencia relativa de ocurrencia de cada ítem encontrado en la dieta. La misma se calculó como, la razón del número de campos en el que aparecía un determinado ítem por el número total de campos observados (Holechek y Gross, 1982).

Se realizó estadística descriptiva para analizar las entrevistas y caracterizar los recursos disponibles en el área de estudio y las dietas. En las entrevistas, el procesamiento de datos se realizó mediante una planilla electrónica (Microsoft Excel). Mediante este programa se obtuvo las frecuencias relativas de las especies mencionadas en las entrevistas. Se calculó como el cociente entre la frecuencia absoluta de las especies mencionada entre los entrevistados y el total de especie. Por último, se contrastó la información obtenida en esta etapa con los resultados obtenidos del análisis microhistológico, los cuales fueron pasados a frecuencia relativa.

RESULTADOS

COBERTURA VEGETAL DEL ÁREA

En La Buena Esperanza la cobertura media total en estación seca fue de 24,90%, representada casi en su totalidad por el estrato arbustivo, siendo la especie más importante *Atriplex* sp. (21,50%). Mientras que con un porcentaje menor a 2% encontramos a *Neltuma* sp., *Lycium chilense* y *Leptochloe crinita* (Tabla 1, Fig. 13).

Por otro lado, la cobertura total en estación húmeda fue de 32,19%, con un principal aporte a la cobertura de arbustivas, siendo las especies más representativas *Atriplex* sp. (28,10%) y con registros menores al 3% *Larrea* sp. y *G. decorticans* (Tabla 1, Fig. 13).

No registró diferencia significativa en la cobertura vegetal entre ambas estaciones con ($H=5,00$; $p>0,37$), pero si se destacó que hubo mayor cobertura en estación húmeda.

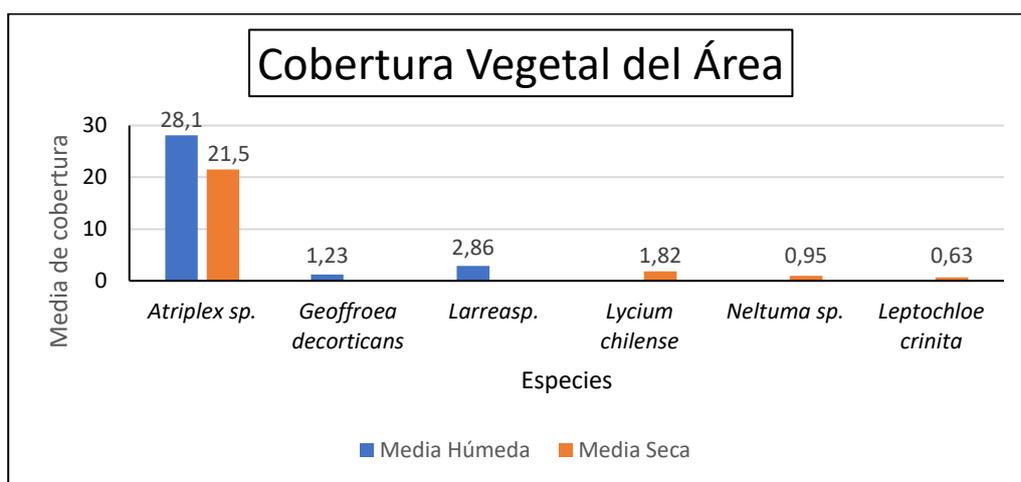


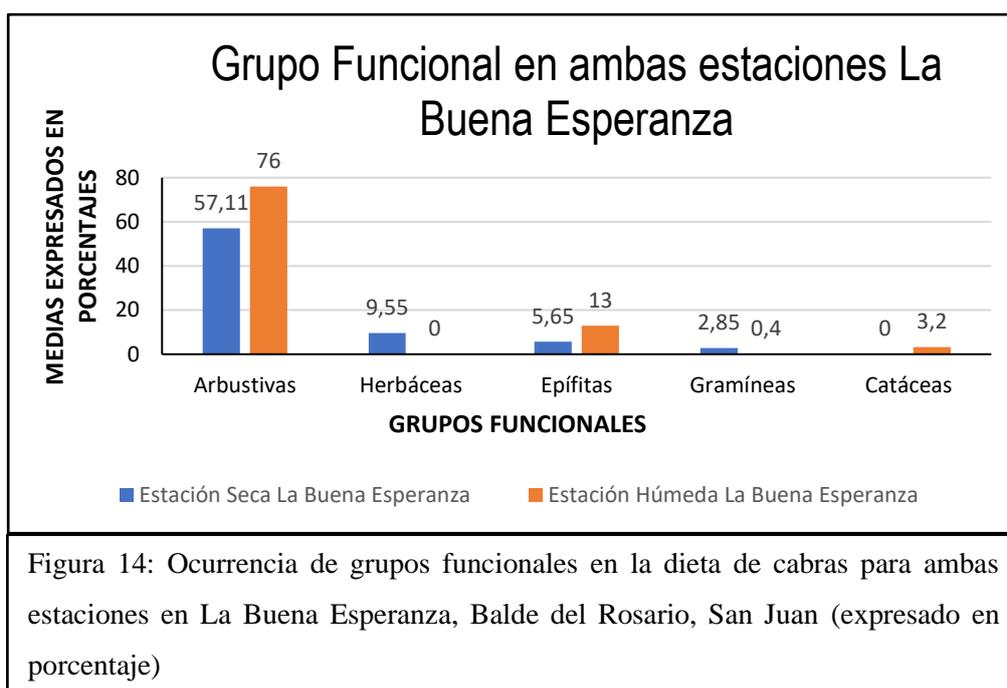
Figura 13: Cobertura media de las especies vegetales en ambas estaciones en La Buena Esperanza, Balde del Rosario, San Juan.

Especies	Estación Seca	Estación Húmeda
Arbusto	24,90 \pm 2,83	32,19 \pm 4,33
<i>Atriplex</i> sp.	21,5 \pm 1,77	28,1 \pm 2,17
<i>Geoffroea decorticans</i>	-	1,23 \pm 1,18
<i>Larrea</i> sp.	-	2,86 \pm 0,98

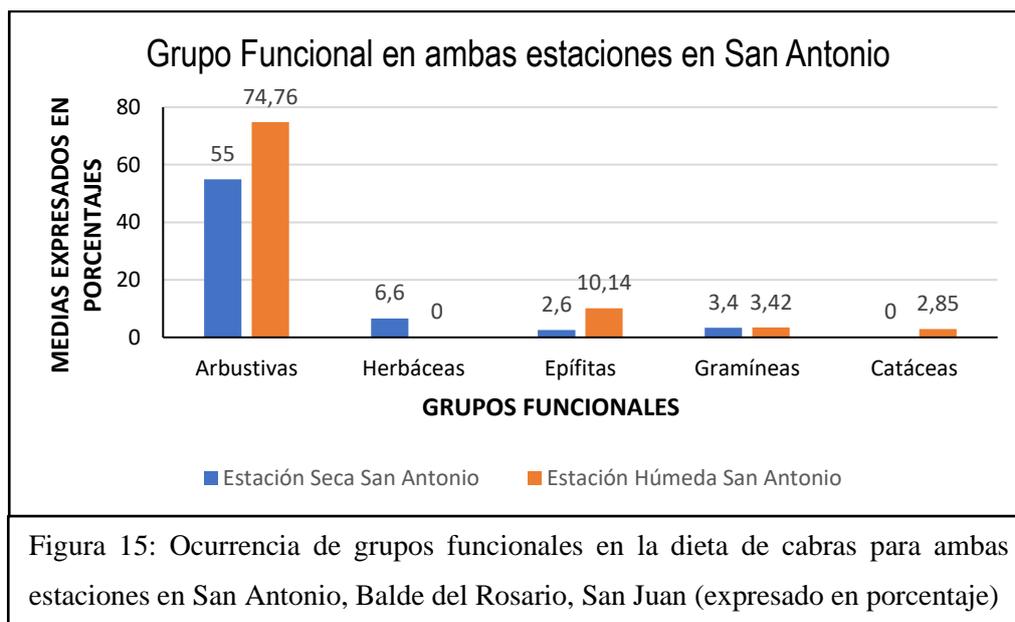
<i>Lycium chilense</i>	1,82 ± 0,45	-
<i>Neltuma</i> sp.	0,95 ± 0,61	-
Gramínea	0,63 ± 0,64	-
<i>Leptochloe crinita</i>	0,63 ± 0,64	-

DIETA DE CABRA

La información obtenida sobre la composición trófica de las cabras en La Buena Esperanza, a partir del análisis microhistológico realizado, indican que la dieta estuvo conformada por un total de 13 especies vegetales en la estación seca, mientras que en estación húmeda fueron un total de 16 especies vegetales. Los grupos funcionales en orden de importancia en la dieta en ambas estaciones fueron las arbustivas (57,11% seca y 76% húmeda), seguida de las epífitas y herbáceas. Éstas últimas sólo fueron registradas en estación seca. Gramíneas y cactáceas presentaron porcentajes menores a 3% (Tabla 2 y Fig. 14).



Por otro lado, en el puesto San Antonio, en la composición botánica de la dieta de cabra en estación seca se registraron 14 especies vegetales y en la estación húmeda 17 especies vegetales. El grupo funcional más importante en la dieta fue el de las arbustivas en ambas estaciones (55% seca y 74,76% húmeda), seguida por las herbáceas y epífitas en la estación seca. Las herbáceas no se registraron en la estación húmeda (Tabla 2 y Fig. 15).



En lo que respecta a las especies consumidas, en estación seca los ítems principales fueron *N.* sp. (La Buena Esperanza 33,2% y San Antonio 19,5%) y *Atriplex* sp. (La Buena Esperanza 8,7% y en San Antonio 17,2%). Complementan la dieta en estación seca especies arbustivas con porcentajes menores 7%, como *Larrea* sp., *T. usillo*, *Z. punctata*, *S. aphylla* y *L. chilense*. Con ausencia de cactáceas (Tabla 2).

Durante la estación húmeda las especies con mayor frecuencia en la dieta fueron *Neltuma*. sp. (La Buena Esperanza 20,80% y San Antonio 23,10%) y *Atriplex* sp. (La Buena Esperanza 18,80% y 13,2% en San Antonio). Ciertas arbustivas con porcentajes menores al 7% aparecieron en la dieta, como *Larrea* sp., *C. atamisquea*, *G. decorticans*, *C. praecox*, *Solanum* sp., *L. chilense*. Se destaca la presencia de epífitas en la dieta de cabra en ambos sitios con valores mayores al 10%, *Tillandsia*. sp. y *D. longipetala* (Tabla 2).

Tabla 2: Composición de la dieta de *C. a. hircus* (especie vegetal y grupo funcional) por estación en La Buena Esperanza y San Antonio. Se indican cobertura media y error estándar (EE).

ESPECIES	ESTACIÓN SECA		ESTACIÓN HÚMEDA	
	La Buena Esperanza	San Antonio	La Buena Esperanza	San Antonio
	Media ± EE	Media ± EE	Media ± EE	Media ± EE
<i>Atriplex</i> sp.	8,7 ± 5,11	17,2 ± 4,26	18,8 ± 7,04	13,7 ± 2,05
<i>Larrea</i> sp.	5,1 ± 1,44	1,8 ± 1,30	3,2 ± 1,30	2,42 ± 0,97

<i>Neltuma</i> sp.	33,2 ± 2,80	19,6 ± 4,66	20,8 ± 3,96	23,1 ± 3,80
<i>Capparis atamisquea</i>	2,05 ± 0,41	-	2,8 ± 2,16	0,28 ± 0,75
<i>Tricomaria usillo</i>	3,2 ± 1,04	2,4 ± 1,14	4,4 ± 3,04	8 ± 2
<i>Senna aphylla</i>	0,5 ± 0,41	0,2 ± 0,44	1,6 ± 0,89	-
<i>Geoffroea decorticans</i>	0,71 ± 1,4	-	4,6 ± 1,14	3,71 ± 1,60
<i>Zuccagnia punctata</i>	0,2 ± 0,4	1,6 ± 1,67	-	0,57 ± 0,78
<i>Bulnesia retama</i>	-	6,8 ± 3,34	4,4 ± 3,04	7,57 ± 1,39
<i>Parkinsonia praecox</i>	-	-	5,8 ± 2,28	3,71 ± 1,25
<i>Lycium chilense</i>	3,45 ± 0,34	2,8 ± 2,16	0,6 ± 0,54	0,14 ± 0,37
<i>Solanum</i> sp.	-	2,2 ± 1,64	1,6 ± 1,51	6,71 ± 1,25
<i>Baccharis articulata</i>	-	0,4 ± 0,89	7,4 ± 4,29	4,85 ± 1,95
Total, Arbustivas	57,11	55	76	74,76
<i>Sennecio</i> sp.	4,1 ± 1,35	1,2 ± 1,78	-	-
<i>Taraxacum officinale</i>	5,45 ± 0,5	5,4 ± 3,50	-	-
Total, Herbáceas	9,55	6,6	-	-
<i>Deuterocohnia longipetala</i>	-	-	9 ± 2,91	7 ± 3,41
<i>Tillandsia</i> sp.	5,65 ± 1,84	2,6 ± 1,14	4 ± 1,87	3,14 ± 1,46
Total, Epifitas	5,65	2,6	13	10,14
<i>Stipa ichu</i>	-	-	-	2,42 ± 1,27
<i>Aristida mendocina</i>	2,85 ± 0,55	3,4 ± 0,89	0,4 ± 0,54	1 ± 0,81
Total, Gramíneas	2,85	3,4	0,4	3,42
<i>Trichocereus terscheckii</i>	-	-	3,2 ± 1,64	2,85 ± 1,34
Total, Cactáceas	-	-	3,2	2,85

ENTREVISTAS

Cuando se indagó sobre el conocimiento que los pobladores poseían acerca de las especies vegetales consumidas por las cabras, mencionaron un total de 19 especies en total del lugar, siendo cinco las especies más mencionada: zampa (*A. lampa* 0,15), algarrobo (*Neltuma* sp. 0,15), *Lycium* (*L. chilense* 0,1), jarilla (*Larrea* sp. 0,1) y clavel del aire (*Tillandsia* sp. 0,1). Otras especies menos mencionadas representaron un 0,05%, como sombra de toro (*M. viscifolia*), liga (*L. cuneifolia*), chaguar (*D. longipetala*), cardón (*T. terscheckii*), palo azul (*C. genistoides*), pichana (*B. articulata*), tomillo (*A. seriphioides*), brea (*P. praecox*), piperina (*M. piperita*), matico (*L. turbinata*) y pastos varios. Este último, se clasificó como "pastos varios" debido a que los entrevistados no lograron identificar con exactitud los nombres de las especies (Fig. 16)

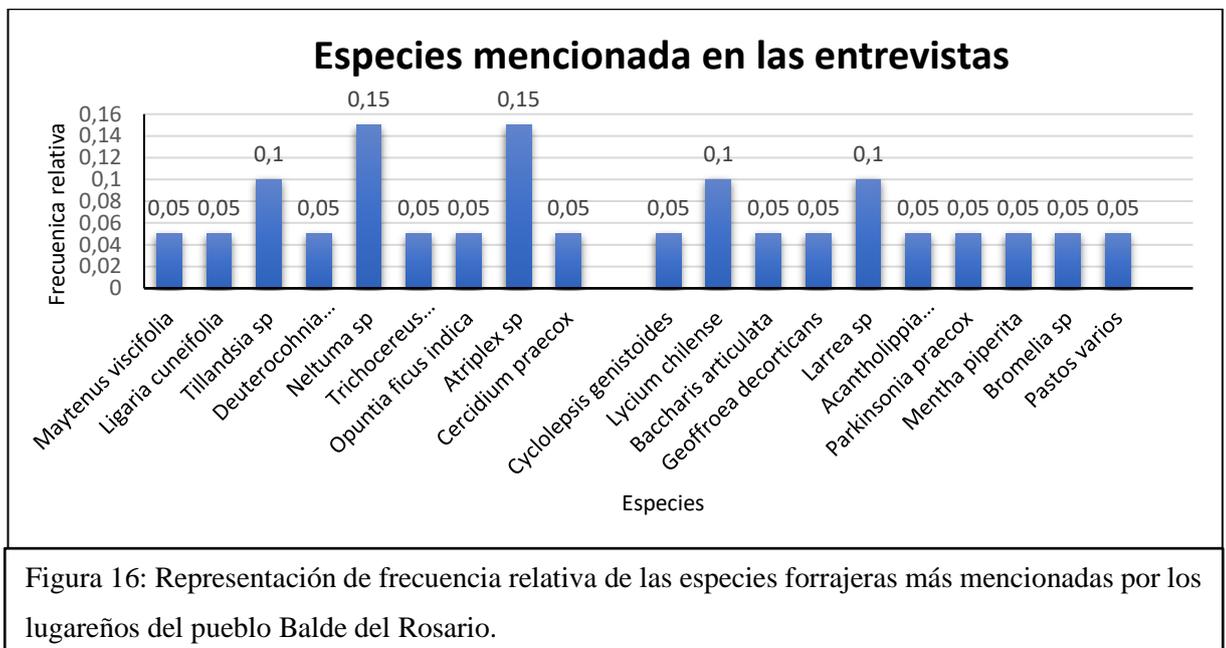
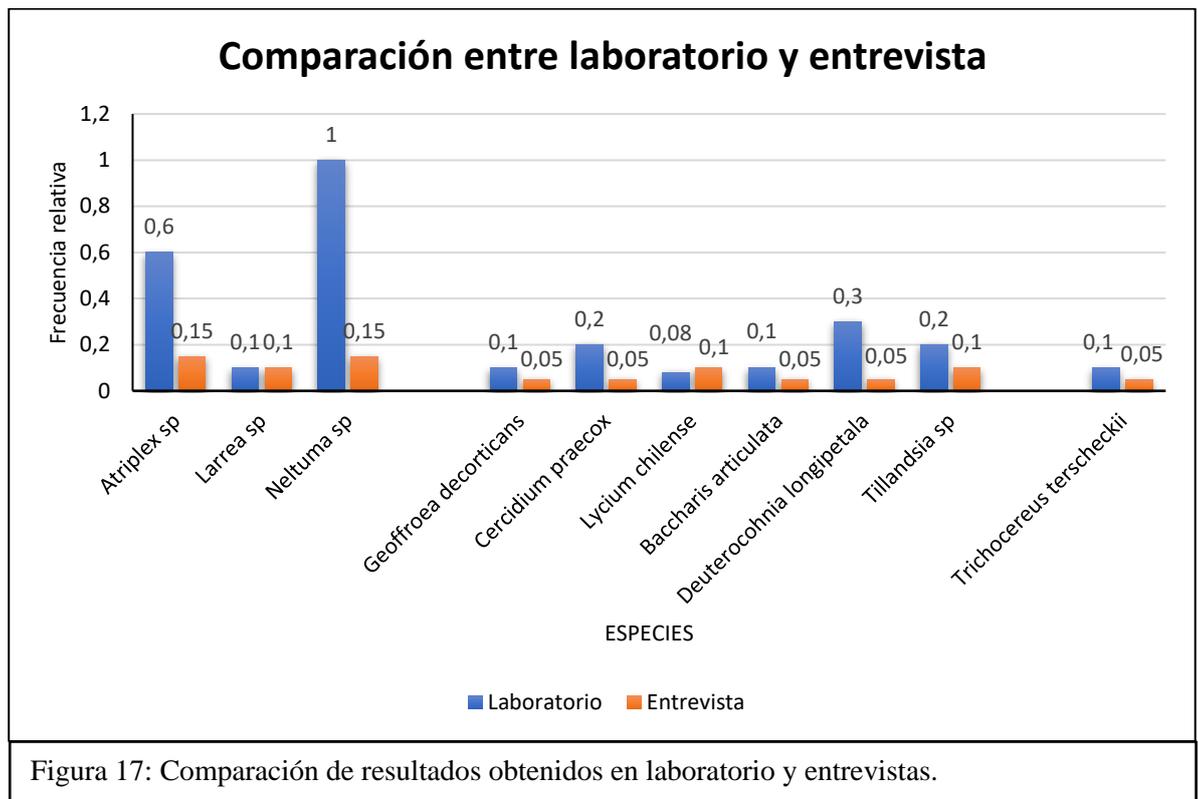


Figura 16: Representación de frecuencia relativa de las especies forrajeras más mencionadas por los lugareños del pueblo Balde del Rosario.

Otra información brindada por los pobladores fue que "los cabritos que se quedan en el corral, presentan una alimentación diferente a los adultos, ofreciéndoles suplementos de maíz y alfalfa durante 3 meses, para un rápido crecimiento, además de reforzarlo con fardos de pasto y yuyos del campo cuando son más grandes, para ayudar a la madre" (dato brindado por Rodrigo Burgoa). "A las cabras adultas no se les proporciona suplementos forrajeros, pero sí un aporte extra de calcio (aproximadamente por seis meses) como aportes nutricionales" (información brindada por Nicolás Ontiveros).

Si comparamos las frecuencias obtenidas en los resultados del laboratorio y entrevistas mediante la percepción de los pobladores locales, podemos observar que hay concordancia con

la aparición, pero no con la frecuencia de la misma, de algunas especies como es el caso de *Atriplex* sp. (laboratorio 0,6; entrevista 0,15), *Neltuma* sp. (laboratorio 1; entrevista 0,15), *Tillandsia* sp. (laboratorio 0,2; entrevista 0,1), *G. decorticans* (laboratorio 0,1; entrevista 0,05), *B. articulata* (laboratorio 0,1; entrevista 0,05), *T. terscheckii* (laboratorio 0,1; entrevista 0,05), *Larrea* sp. (laboratorio 0,01; entrevista 0,01), *L. chilense* (laboratorio 0,08; entrevista 0,1), *C. praecox* (laboratorio 0,2 ; entrevista 0,05) y *D. longipetala* (laboratorio 0,03; entrevista 0,05). Además, hubo especies que no se encontraron bajo el lente del microscopio como *Bromelia* sp., *Ligaría* sp., *Lippia* sp., *M. piperita*, *A. seriphioides*, *O. f. indica* y *C. genistoides* (Fig. 17).



IMÁGENES HISTOLÓGICAS

Se pudieron identificar características microhistológicas de 20 especies del área pertenecientes a 10 familias distintas: Asteraceae (*Baccharis articulata*, *Wedelia glauca*, *Senecio leucostachys*, *Taraxacum* sp.), Fabaceae (*Zucagnia punctata*, *Geoffroea decorticans*, *Senna aphylla*, *Neltuma torquata*, *N. chilensis*, *N. flexuosa*), Zygophyllaceae (*Larrea divaricata*, *L. cuneifolia*, *Bulnesia retama*), Bromeliaceae (*Tillandsia* sp.), Malpighiaceae (*Tricomaria usillo*), Cactaceae (*Tephrocactus* sp), Solanaceae (*Solanum* sp., *Lycium chilense*), Ephedraceae (*Ephedra* sp.), Capparaceae (*Capparis atamisquea*) y Quenopodiaceae (*Atriplex* sp.). En el anexo se observan en detalle los aspectos microhistológicos de dichas especies.

DISCUSIÓN

El ganado caprino tiene potencial a nivel regional y local; su adaptabilidad a variados climas y condiciones de alimento, la facilidad de manejo y capacidad de producción de carne y leche, hacen de la cabra, un animal de gran valor actual y futuro para mejorar el nivel de vida de las familias del pequeño productor (Helguero, 2005). Dada la importancia que puede significar para los pequeños productores caprinos de Balde del Rosario, este trabajo sirve de aporte al conocimiento y para contribuir a las estrategias de manejo forrajero.

Balde del Rosario es una zona con marcadas características áridas, cuyas precipitaciones son muy escasas. La cobertura vegetal media, en ambas estaciones, no logró superar el 32,19% (porcentaje correspondiente a estación húmeda), siendo el porcentaje más bajo en estación seca con 24,90%. Entre los grupos funcionales las especies arbustivas fueron la vegetación predominante, destacándose *Atriplex* sp. como la especie con mayor cobertura (21,50% en estación seca y 28,10% en estación húmeda) y una de las más consumida en la dieta de *C. a. hircus* (cabra domestica), debido a la presencia de zampales en la zona. Otros grupos que aparecieron fueron epífitas y herbáceas, siendo estas últimas sólo registradas en estación seca. Otros ítems alimentarios destacados en ambas estaciones fueron las arbustivas, *Neltuma* sp., *Larrea* sp., *T.usillo*, *Lycium* sp., *Tillandsia* sp., y entre las gramíneas *A. mendocina*. Algunas especies aparecieron estacionalmente en la dieta como *C. praecox*, *D. longipetala* y *T. terscheckii* en la estación húmeda. *Sennecio* sp. y *T. officinale*, en la estación seca.

Sin duda las especies arbustivas y leñosas, en general, cumplen un rol importante en la dieta de muchos herbívoros de zonas áridas, ya que ofrecen forraje (de mejor o menor calidad, dependiendo la estación) durante todo el año. Al igual que los resultados hallados en otros estudios, las arbustivas fueron la principal fuente de forraje para las cabras. Allegretti y colaboradores (2007) registraron en la dieta de cabra la presencia de *Atriplex* sp. durante todas las estaciones, convirtiéndola en una especie de buen forraje en la localidad de Lavalle, Provincia de Mendoza. En la misma provincia en la región de La Payunia, Guevara y colaboradores (2010) encontraron grandes porcentajes de arbustivas en la dieta (valor medio de 71%). Comparando las dietas de diferentes especies domésticas (vaca, cabra, caballo) y silvestres (liebre) encontraron que el principal ítem en la dieta fueron las especies arbustivas para cabras y la liebre europea, consumiendo principalmente *Atriplex* sp., *Prosopidastrum* sp. y *Acantholippia* sp. y un aumento en la proporción de consumo de gramíneas, en general, en el verano (Guevara *et al.*, 1996; Guevara *et al.*, 2009).

En contraste con otras regiones, se detalla que las herbáceas (en estación húmeda) son los principales componentes en la dieta de cabra, este es el caso de Santiago del Estero (regiones semiáridas), zona donde predomina áreas boscosas de algarrobo y quebracho, el ganado caprino constituye un recurso pecuario muy importante y el método de crianza habitual es el pastoreo libre a monte. Estas plantas aportan nutrientes durante períodos cortos en el ciclo anual de producción del animal, pero satisfacen los requerimientos de los caprinos debido a su alta concentración de nutrientes. Mientras que en la estación seca las leñosas y gramíneas son los estratos más seleccionados (Catan *et al.*, 2007). Por otro lado, Caballero y Fritz (2013) mediante su análisis de calidad nutricional de dieta de cabras en la Pampa, destacan la importancia de los arbustos y sub-arbustos en comunidades halófitas y poaceas en jarillales, mencionando a *Atriplex* sp. y *N. strombulifera*, *C. genistoides* y *Distichlis* sp., como componentes de la dieta de cabra.

Dadas las características propias de las zonas áridas, el conocimiento de los diferentes tipos de forrajes nativos en la dieta de distintas especies animales es un factor fundamental para el diseño de estrategias de manejo en los establecimientos ganaderos, producciones sostenidas y un desarrollo regional sustentable (a largo plazo). Los pastos generalmente contienen menores niveles de proteína y fósforo y mayores concentraciones de fibra que las hierbas y los brotes de los arbustos y los árboles. Las hierbas, cuando están en crecimiento activo (estación húmeda), contienen generalmente mayores niveles de proteína y fósforo, y menores proporciones de fibra que los pastos y los brotes tiernos de los arbustos y los árboles. Respecto a las plantas leñosas (arbustos y árboles), si bien los brotes tiernos contienen altos niveles de nutrientes, las ramas de más de un año (material lignificado) son de muy escaso valor nutritivo (Ferrando *et al.*, 2006).

Si bien las cabras consumen especies vegetales a campo abierto, también hay estudios que demostraron que es necesario implementar dietas ricas en proteínas en estaciones en donde las especies forrajeras no son lo suficientemente abundantes para satisfacer las necesidades del ganado. Esto es para lograr una mayor productividad del ganado caprino, tal es el caso de México, donde implementaron una dieta con nopal, Rye grass y Megalac (ingrediente de alta energía utilizada en dieta de ganados lecheros; Gómez *et al.*, 2005). También se ha experimentado con la suplementación invernal con *A. nummularia*, *O. f. indica* y balanceado comercial en cabras criollas, alimentadas en pastizales naturales, para mejorar el crecimiento de los cabritos y la producción de leche de las cabras madres, obteniendo buenos resultados (Chagra Dib *et al.*, 2002). Lo mismo sucede, en Balde del Rosario, con las especies más

pequeñas que quedan en el corral, donde según los pobladores se les proporciona suplementos de maíz y alfalfa durante tres meses, para un rápido crecimiento, además de reforzarlo con fardos de pastos y hierbas del campo cuando son más grandes, para ayuda extra a la madre (dato brindado por Rodrigo Burgoa). A diferencia de las cabras adultas que se les proporciona (por seis meses), como aporte nutricional, calcio extra y piedra de sal para su mayor rendimiento en la reproducción, producción de leche y buena digestión (información brindada por Nicolás Ontivero).

La información aportada por los pobladores de los parajes estudiados fue muy enriquecedora. Las especies vegetales forrajeras mencionadas, de las que se alimenta la cabra, coincidieron (en gran parte) con las especies registradas en el laboratorio, lo que precisa un gran conocimiento del productor caprino sobre las especies que forrajejan las cabras. Entre ellas, la más mencionada fue *Atriplex* sp., especie importante debido a que toleran suelos con bajo disponibilidad hídrica y escasa fertilidad (Passera *et al.*, 1989). Watson (1993), determina que esta especie tiene una importancia significativa en la revegetación de tierras con problemas de salinidad en ambientes de baja precipitación, por lo que han sido reconocidas como arbustos tolerantes a sequías y sales. Es un valioso arbusto forrajero, particularmente en invierno, estación en el que éste presenta una alta digestibilidad y contenido de proteína (Hart *et al.*, 1996), en contraste a la estación húmeda (verano) que coincide con la mayor producción de tejido foliar (Valencia *et al.*, 1981). Cabe destacar, que hubo especies mencionadas en las entrevistas que no aparecieron en el microscopio, lo que no determina que no sean consumidas por la especie en estudio.

Otro aporte brindado para la discusión por parte de los pobladores de Balde del Rosario fue que en invierno las cabras “miran hacia abajo para comer”, haciendo referencia al consumo de mantillo, y en verano “miran hacia arriba”, para el consumo de frutos, flores y tallos tiernos, evitando a su vez especies como el espinillo, ya que las hojas son perjudiciales para las cabras preñadas (información brindada por Alfredo Villafañe).

CONCLUSIÓN

Se puede concluir del presente trabajo que en la cobertura vegetal se registró una diferencia significativa, con un 24,90% para la estación seca y 32,19% para la estación húmeda. Registrándose como principales grupos funcionales las arbustivas, siendo las más consumidas en ambas estaciones, y las gramíneas.

Además, se registraron en la dieta un total 20 ítems alimentarios. Determinando que las especies componentes más consumidas fueron *Neltuma* sp. y *Atriplex* sp. Además de *Larrea* sp., *Aristida mendocina* y *Tillandsia* sp.

Por otro lado, la información obtenida de los análisis de dieta de cabra y el conocimiento brindado por los productores mediante entrevista acerca del consumo coinciden, en especial las principales especies consumidas, logrando también complementar con aquellas que no aparecen bajo el microscopio. De esta manera, los productores caprinos demostraron un gran conocimiento sobre las especies que principalmente forrajean las cabras. Además, se logró crear una colección digital de imágenes histológicas de 20 especies vegetales, las mismas puede ser visualizadas en el Anexo 2.

Por último, sería interesante complementar los resultados de este trabajo con el estado fisiológico de los animales, que es uno de los factores que puede modificar las necesidades nutricionales, produciéndose un incremento de éstos en la última fase de la preñez y en la lactancia.

PERSPECTIVAS O LINEAS A FUTURO

Como perspectiva futura sería interesante ampliar las investigaciones sobre el uso de forraje en zonas áridas, especialmente en el Monte, ampliando y fortaleciendo en trabajos de esta naturaleza las técnicas de muestreo a campo, como así también el diálogo de saberes, que permitan de una manera más ajustada integrar dimensiones biofísicas y culturales, que permitan generar planes de manejo y conservación de la biodiversidad en zonas de alta relevancia como el área en el que se desarrolló el trabajo, como así también para la comparación y discusión con otros trabajos afines.

En lo que respecta a la dieta del ganado, se considera que no sólo la identificación de especies, sino también conocer las especies seleccionadas y evitadas, la variación en la distribución y abundancia del forraje, entre otros, son líneas a futuro del presente trabajo. En este sentido sería interesante la incorporación de mediciones sobre la cantidad de fibra, de proteínas, además los

metabolitos que incorporan en su dieta y pueden afectar la salud animal y la producción en general; sería importante complementar los resultados de este trabajo con el estado fisiológico de los animales, que es uno de los factores que puede modificar las necesidades nutricionales, produciéndose un incremento de éstos en la última fase de la preñez y en la lactancia.

Por último, otra perspectiva interesante también sería conocer y comparar la dieta de herbívoros silvestres que pastorean junto con las cabras en el área de estudio analizada, para conocer el uso común del forraje, efectos o superposiciones de dieta entre estos herbívoros.

AGRADECIMIENTO

Quiero agradecer a las personas que colaboraron con la elaboración de este trabajo, en especial a mi asesora Dra. Laura Reus y co-asesora Dra. Mariana Martinelli, quienes aportaron sus conocimientos y brindaron un gran apoyo.

A compañeras y biólogas profesionales que ayudaron con las recolecciones de campo, bibliografía y trabajo de laboratorio. Gracias Antonella Casas, Ana Navas, Lic. Noelia Manrique, Lic. Anabel Laspina, Lic. Marisel Inojosa y Dra. Verónica Blanco.

A la gente de Balde del Rosario, Nicolas Ontivero, Alfredo Villafañe, Walter Villafañe, Andrés Carrizo, Walter Molina, Javier Aróstica, Rodrigo Burgoa y Roxi Burgoa, por todo el aporte brindado, la contención, entrega y dedicación para llevar a cabo las entrevistas.

A mis grandes amigos Flor Soria, Lic. Mica Ortiz y Dr. Emanuel Ontivero.

A mis ángeles, mi primo Oscar Diaz (cachito), mi abuela postiza Mery y mi nonito.

Y sobre todo a mi flia que siempre estuvieron en todo momento dándome aliento para no bajar los brazos, mi mamá Lidia, mami Antonia, tío Alfredo (baby) y el incondicional Lucas.

BIBLIOGRAFÍA

- Acosta, J. C., Murúa, F. (1998). Lista preliminar y estado de conservación de los reptiles del Parque Natural Ischigualasto, San Juan-Argentina. *Multequina*, (7), 49-59.
- Allegretti, L., Passera, C. B., Páez, J., Úbeda, A., Sartor, C., Robles Cruz, A. B. (2005). Capacidad sustentadora y composición botánica de la ingesta caprina en un ecosistema árido, Lavalle, Argentina.
- Allegretti, L., Sartor, C., Trejo, J., Páez, S., Páez, J., Rumiantes, P., Sudamericanos, C. (2007). Efecto del estado fisiológico en la composición botánica de la ingesta de cabras en el NE de Lavalle, Argentina. In Vº Congreso de Especialistas en Pequeños Rumiantes y Camélidos Sudamericanos, Mendoza, Argentina.
- Arbiza Aguirre, S. I. (1986). Productos caprinos (No. 636.39 P964). AGT Editor SA.
- Arriaga, M. O. (1981a). El uso de caracteres histofoliareos en el estudio de hábitos alimentarios de Acridiidae I. – *Physis* (Bs. As), Secc. C, 39 (97):61-74.
- Arriaga, M. O. (1981b). El uso de caracteres histofoliareos en el estudio de hábitos alimentarios de Acridiidae II – *Physis* (Bs. As), Secc. C, 40 (98):1-13.
- Bach, A., Calsamiglia, S. (2006). La fibra en los rumiantes: ¿Química o física? XII Curso de especialización FEDNA. Barcelona, España, 99-112.
- Bonino, N., Pelliza Sbriller, A. (1991). Comparación de las dietas del guanaco, ovino y bovino en Tierra del Fuego, Argentina. *Turrialba*, 41, 452-452.
- Borgnia, Mariela. (2013). Microhistología aplicada al estudio de la composición de la dieta de herbívoros de la puna. Área ecología, estudios aplicados al manejo ambiental en la reserva laguna blanca, Catamarca, capítulo 2.
- Bregaglio, M. N., Karlin, U., Coirini, R. (1999). Respuesta de especies arbustivas forrajeras a tratamientos de desmonte selectivo en el Chaco Árido, Argentina. *Multequina*, (8), 101-109.
- Briske, D. D. (1996). Strategies of plant survival in grazed systems: a functional interpretation. *The ecology and management of grazing systems*, 37-67.
- Caballero, G. A., Fritz, M. A. (2013). Composición botánica y valor nutritivo de la dieta de cabras en un arbustal halófilo y un jarillal del oeste de la provincia de La Pampa.
- Cabrera, A. L. (1994). Regiones Fitogeográficas Argentinas. Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería. Tomo II. Fascículo 1. Primera reimpresión. Editorial ACME. Bs. As.

- Campos, C., Ojeda, R., Monge, S., Dacar, M. (2001). Utilización de recursos alimenticios por mamíferos pequeños y medianos en el bioma Desierto del Monte, Argentina. *Ecología Austral*, 26 (2), 142-149.
- Caparrós, J. A., Burghi, V. H., Lapeña, A. J. (2005). Manejo sanitario del hato caprino. *Boletín técnico. Proyecto Regional Caprino*, (1).
- Carmona, C. J.; Tapia, R.; Martinelli, M. (2017). Comparación de la sustentabilidad de dos agroecosistemas del secano sanjuanino en torno al acceso del recurso hídrico. En *Congreso internacional Aguas, Ambiente y Energía 2017 Resumen ampliado*, p: 385-388. ISBN: 978-987-575-171-2.
- Carretero, E. M. (1993). Regional development and desertification control through ecological farming: Three examples in Argentina. *Desertification Control Bulletin*, (23), 34-38.
- Catan, A., Degano, C. A. M. (2007). Composición botánica de la dieta de caprinos en un bosque del Chaco semiárido (Argentina). *Quebracho (Santiago del Estero)*, (14), 15-22.
- Chagra Dib, E. P., Valdivia, C. L., Vera, T. A., Leguiza, H. D. (2002). Efecto de la suplementación invernal con fruto de algarrobo y heno de alfalfa sobre la producción de leche de cabras criollas y el crecimiento de los cabritos lechales. Buenos Aires: INTA.
- Chilliard, Y. (1999). Metabolic adaptations and nutrient partitioning in the lactating animal. *Biology of lactation.*, 503-552.
- Cvabodni Miranda de Lama, Genaro (2003). Principios de comportamiento individual de los caprinos: comportamiento ingestivo.
- Dacar, M. A., Giannoni, S. M. (2001). A simple method for preparing reference slides of seed.
- Daget, P., Poissonet, J. (1971). Une méthode d'analyse phytologique des prairies: critères d'application.
- Dalmasso, A. D., Colomer, J. S., Diblasi, A. M., Borsetto, O. (1995). Dieta del caprino en el piedemonte de los Andes, Mendoza, Argentina. *Multequina*, (4), 17-28.
- De Alimentos, Programa Mundial (2019). El estado de la seguridad alimentaria y la nutrición en el mundo 2019: Protegerse frente a la desaceleración y el debilitamiento de la economía. Food & Agriculture Org.

- Díaz Bravo, L., Torruco García, U., Martínez Hernández, M., Varela Ruiz, M. (2013). La entrevista, recurso flexible y dinámico. *Investigación en educación médica*, 2(7), 162-167.
- Díaz, R. O., (2007). Utilización de pastizales naturales. Encuentro grupo editor, Córdoba (Arg.); 453 pp.
- Dios, S. E. B., Campos, S. C. Á. (2016). Anatomía y Fisiología Digestiva de la Cabra.
- Egea, A.V., Allegretti, L.I., Lama, S.P., Grilli, D., Fucili, M., Guevara, J.C., Villalba, J.J. (2016). La mezcla de dietas y los taninos condensados ayudan a explicar las preferencias de forrajeo de las cabras criollas frente a la diversidad física y química de las plantas leñosas nativas en el desierto del Monte central (Argentina). *Ciencia y tecnología de alimentación animal*, 215, 47-57.
- Ferrando, C., Biurrún, F., Ávila, R., Molina, J., Ricarte, A. (2015). Utilización eficiente de los recursos forrajeros disponibles mediante pastoreo combinado de bovinos y caprinos en pasturas de Buffel Grass invadidas por leñosas. *Boletín Informativo de INTA EEA La Rioja*, (15).
- Forbes, J.M. (1993). Physiology of regulation of food intake. pp. 177-192. En: *Nutritional physiology of farm animals*. Longman Press, London.
- Fundapaz (1997). Evaluación de la Propuesta Caprina en la Cuña Boscosa Santafesina. Publicaciones Fundapaz. Doc. N°3.
- Gioffredo, J. J., Petryna, A. (2010). Caprinos: generalidades, nutrición, reproducción e instalaciones. Universidad Nacional de Río Cuarto. Facultad de Agronomía y Veterinaria. Dpto. de Producción Animal. Río Cuarto, Argentina.
- Giorgis, M. A., Cingolani, A. M., Teich, I., Renison, D., Hensen, I. (2010). ¿Do *Polylepis australis* trees tolerate herbivory? Seasonal patterns of shoot growth and its consumption by livestock. *Plant Ecology*, 207(2), 307-319.
- Glendinning, J.L. (2007) ¿Cómo lidian los depredadores con los alimentos defendidos químicamente? *Biol. Toro*, 213, págs. 252 – 266.
- Guevara, J. C., Stasi, C. R., Estevez, O. R. (1996). Seasonal specific selectivity by cattle on rangeland in the Monte Desert of Mendoza, Argentina. *Journal of arid environments*, 34(1), 125-132.
- Guevara, J.C., Grünwaldt, E.G., Estevez, O.R., Bisigato, A.J., Blanco, L.J., Biurrún, F.N., Passera, C.B. (2009). Pastizales y producción ganadera en el Monte Desierto, Argentina. *Revista de entornos áridos*, 73 (2), 228-237.

- Guevara, J. C., Allegretti, L. I., Estevez, O. R., Monge, A. S., Páez, J. A., Cony, M. A. (2010). Diets of domestic and wild herbivores grazing in common in a rangeland of Mendoza Province, Argentina. B. Veress. and J. Szigethy. (eds.). Horizons in Earth Science Research, 1, 463-477.
- Hart, R.H., Cibils, A.F., Ashby, M.M., Swift, D.M. (1996). *Atriplex canescens* impact on understory vegetation under different seasons of grazing. Agricultural Research Service. Technology Transfer Information Center.
- Helguero, P. S., Correa, J. (2005). Pastoreo caprino en el monte formoseño (Argentina). REDVET. Revista Electrónica de Veterinaria, 6(11), 1-14.
- Hofmann, R. R. (1988). Anatomy of the gastro-intestinal tract. The ruminant animal, digestive physiology and nutrition, 14-43.
- Holechek, J.L., Gross, B.D. (1982). Evaluación de Diferentes Procedimientos de Cálculo para Análisis Microhistológico. Rangeland Ecology & Management/Journal of Range Management Archives, 35 (6), 721-723.
- InfoStat (2008). Software professional software version 2008. Grupo InfoStat, Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.
- Karlin, M. S. (2012). Relaciones entre propiedades de suelo, comunidades vegetales y receptividad ganadera en ambientes salinos (Salinas Grandes, Catamarca, Argentina). Revista Latinoamericana de Recursos Naturales, 8(1), 30-45.
- Karlin, U., Coirina, R., Catalán, L., Zapata, R. (1997). Especies arbóreas y arbustivas para las zonas áridas y semiáridas de América Latina. Serie: Zonas Áridas y Semiáridas 12: 3-71. FAO-PNUMA. Chile. INT.
- Lambert, M. G., Jung, G. A., Harpster, H. W., Lee, J. (1989). Forage shrubs in North Island hill country 4. Chemical composition and conclusions. New Zealand journal of agricultural research, 32(4), 499-506.
- Latour, M. C., Pelliza Sbriller, A. (1981). Clave para la determinación de la dieta de herbívoros en el noroeste de Patagonia. Revista de Investigaciones Agropecuarias INTA, 16.
- Lavín, P., Mantecón, Á. R. (1993). Fisiología digestiva de los rumiantes salvajes.
- Liversidge, R. (1970). Identification of grazed grasses using epidermal characters. Proceedings of the Annual Congresses of the Grassland Society of Southern Africa, 5(1), 153-165.
- Martinelli, M., Martínez Carretero, E. (2014). Matorrales forrajeros en zonas áridas: indicadores de estado. Multequina, 23(1), 29-40.

- Martinelli, M; Carmona, J; Tapia, R. (2018). Indicadores biofísicos de degradación de un sistema productivo del Monte en San Juan (Argentina) desde la perspectiva del DDP (Dryland Development Paradigm). I Jornadas Nacional de la Evaluación Integrada de la Desertificación: Enfoques y Metodologías Socioambientales. Mendoza, septiembre de 2018. ISBN 978-987-23430-4-0.
- Martinelli, M., Carmona, J., Tapia, R., Heredia, B., Andrieu, J. (2019). Manejo integrado de la ganadería en el bosque nativo del Monte: contribuciones del mapeo participativo y la evaluación de comunidades forrajeras en un agroecosistema del NE de San Juan (Argentina). Primer Congreso Argentino de Agroecología. Editorial: Universidad Nacional de Cuyo, Secretaría de Ciencia, Técnica y Posgrado, 1a. ed. Adaptada. Mendoza, Argentina. 1423 p. ISBN: 978-987-575-210-8.
- Miñón, D. P., Fumagalli, A., Auslender, A. (1991). Hábitos alimentarios de vacunos y caprinos en un bosque de la región chaqueña semiárida. Revista argentina de producción animal, 11(3), 275-283.
- Passera, C. B., Dalmaso, A. D., Borsetto, O. (1983). Método de point quadrat modificado. Taller de arbustos forrajeros para zonas áridas y semiáridas, 71-79.
- Passera, C. B., Borsetto, O. (1989). Aspectos ecológicos de *Atriplex lampa*. Investigación agraria. Producción y protección vegetales, 4(2), 179-198.
- Pelliza, A., Willems, P., Nakamatsu, V., Manero, A. (1997). Atlas dietario de herbívoros patagónicos. Somlo, R. ed. PRODESAR-INTA-FAO.
- Poblete, A., Minetti, J. (1999). Configuración espacial del clima de San Juan. Síntesis del Cuaternario de la Provincia de San Juan. 11° Reunión de Campo del Cuaternario. INGENIO, Universidad Nacional de San Juan, San Juan.
- Preston, R. (2005). Animales menores: un gran valor. LEISA. Revista de Agroecología. Vol. 21 (3): 5-7.
- Provenza F. D. (2003). Comportamiento forrajero: sobrevivir en un mundo de cambios Principios de comportamiento humano, animal, vegetal y gestión de ecosistemas, USDA-NRCS la tierra de pastos Instituto de Tecnología, Departamento de Bosques, Rango y Ciencias de la Vida Silvestre, Estación Experimental Agrícola de Utah Universidad Estatal de Utah, Logan, Utah.
- Reus, M. L., Peco, B., de los Ríos, C., Giannoni, S. M., Campos, C. M. (2013). Trophic interactions between two medium-sized mammals: the case of the native *Dolichotis patagonum* and the exotic *Lepus europaeus* in a hyper-arid ecosystem. Acta theriologica, 58(2), 205-214.

- Reus, M. L., Cappa, F. M., Andino, N., Campos, V. E., De Los Ríos, C., Campos, C. M. (2014). Trophic interactions between the native guanaco (*Lama guanicoe*) and the exotic donkey (*Equus asinus*) in the hyper-arid Monte desert (Ischigualasto Park, Argentina). *Studies on Neotropical Fauna and Environment*, 49(3), 159-168.
- Reus, ML, de los Ríos, C., Peco, B., Giannoni, S.M., Campos, C.M. (2017). Relaciones tróficas entre mamíferos herbívoros nativos y exóticos del Parque Provincial Ischigualasto (San Juan, Argentina). *Ecología austral*, 27 (3), 392-403.
- Rivera Sánchez, L., Baraza Ruíz, E., Capó Rodríguez, A., Bartolomé, J. (2014). Ramoneo y selección de dieta en la Cabra Salvaje Mallorquina (*Capra hircus*).
- Robbins, C. T., Spalinger, D. E., & van Hoven, W. (1995). Adaptation of ruminants to browse and grass diets: ¿are anatomical-based browser-grazer interpretations valid? *Oecologia*, 103(2), 208-213.
- Sanabria, E. A., Quiroga, L. B., & Acosta, J. C. (2007). Actividad temporal de *leptodactylus mystacinus* (anura: leptodactylidae) en el departamento valle fértil, san Juan, Argentina. *Multequina*, 16(1), 65-71.
- Sánchez, C., M. García de H. (1994). Sustitución del heno de gramínea por bagacillo de caña enriquecido con melaza y urea o gallinaza para evaluar comportamiento productivo en cabras. *Zootécnica Trop*, 12:225-240.
- Sánchez, C.; Garmendia, J., Colmenares, O. (2001). Características productivas en cabras al postparto alimentadas con concentrado con follaje de quinchoncho (*Cajanus cajan L. Millsp*). *Memorias ALPA XVII*, 68.
- Sánchez, T. M. (1988). Comparación de los hábitos alimentarios de la cabra montés y de la oveja en la zona alpina de Sierra Nevada. *Archivos de zootecnia*, 37(137), 39-50.
- Scaglia, J., Martinelli, M. (2014). Identificación de la receptividad ganadera en el árido de 25 de mayo (San Juan, Argentina) XI Congreso Latinoamericano de Botánica/LXV Congreso Nacional de Botánica. ISBN: 978-85-60428-08-3.
- Selltiz, C., Jahoda, M., Deutsch, M., Cook, S. W. (1976). *Métodos de Investigación en las Relaciones Sociales*. 8va ed. Editorial Rialp, S.A. Madrid. 670 pp
- Silva Colomer, J.H., Silva Candiotti, J.H. (1987). La Cabra: una alternativa para las zonas áridas. *Serie Científica*. 35: 40-42.
- Somlo, R. J., Campbell, G., Pelliza de Sbriller, A. (1977). Estudio de los hábitos dietarios de caprinos angoras en pastizales de áreas patagónicas. Reunión Nacional de Producción Caprina. 1. Reunión Nacional de Producción Caprina. 2. Reunión Nacional de Producción Caprina. 3. 1977 06 27-29, 27-29 de junio de 1977. 1978 09 18-19, 18-

- 19 de setiembre de 1978. 1981 06 17-19, 17-19 de junio de 1981. San Carlos de Bariloche. AR.
- Sparks, D. R., Malechek, J. C. (1968). Estimating percentage dry weight in diets using a microscopic technique. *Rangeland Ecology & Management/Journal of Range Management Archives*, 21(4), 264-265.
 - Tapia, R., Scaglia, J., Andrieu, J., Martinelli, M. (2017). Acceso y calidad del agua para su uso en múltiples actividades por parte de pequeños productores caprinos situados en el sureste del secano de San Juan (Argentina). *Multequina*, 26(1), 21-32.
 - Teta, P., Abba, A. M., Cassini, G. H., Flores, D. A., Galliari, C. A., Lucero, S. O., Ramírez, M. (2018). Lista revisada de los mamíferos de Argentina. *Mastozoología Neotropical*, 25(1), 163-198.
 - Valencia, M., Gasto, J., Nava, R. (1981). Época y frecuencia de utilización de *Atriplex canescens*. Monografía técnico-científica. Vol. 7 No. 1. UAAN, Saltillo, Coah., México.
 - Villagra, P. E, Giordano, C., Álvarez, J. A., Bruno Cavagnaro, J., Guevara, A., Sartor, C., Greco, S. (2011). Ser planta en el desierto: estrategias de uso de agua y resistencia al estrés hídrico en el Monte Central de Argentina. *Ecología Austral*, 21(1), 29-42.
 - Villalba, J. J., Provenza, F. D., & Bryant, J. P. (2002). Consequences of the interaction between nutrients and plant secondary metabolites on herbivore selectivity: ¿benefits or detriments for plants? *Oikos*, 97(2), 282-292.
 - Watson, C. (1993). Establecimiento de especies arbustivas del género *Atriplex*. En IX Congreso Nacional sobre Manejo de Pastizales. Sociedad Mexicana de Manejo de Pastizales A.C. Hermosillo, Sonora. pp. 126-132.
 - Zapata-Campos, C. C., Mellado-Bosque, M. Á. (2021). La cabra: selección y hábitos de consumo de plantas nativas en agostadero árido. *Ciencia UAT*, 15(2), 169-185.
 - Zobel, G., Neave, H. W., Webster, J. (2019). Understanding natural behavior to improve dairy goat (*Capra hircus*) management systems. *Translational Animal Science*, 3(1), 212-224.

ANEXOS**ANEXO 1**

Lista de especies forrajeras de Balde del Rosario, aportado por alumnos de la carrera de la Licenciatura de Biología del último año de la curricular Manejo Integral de Bosques y Pasturas.

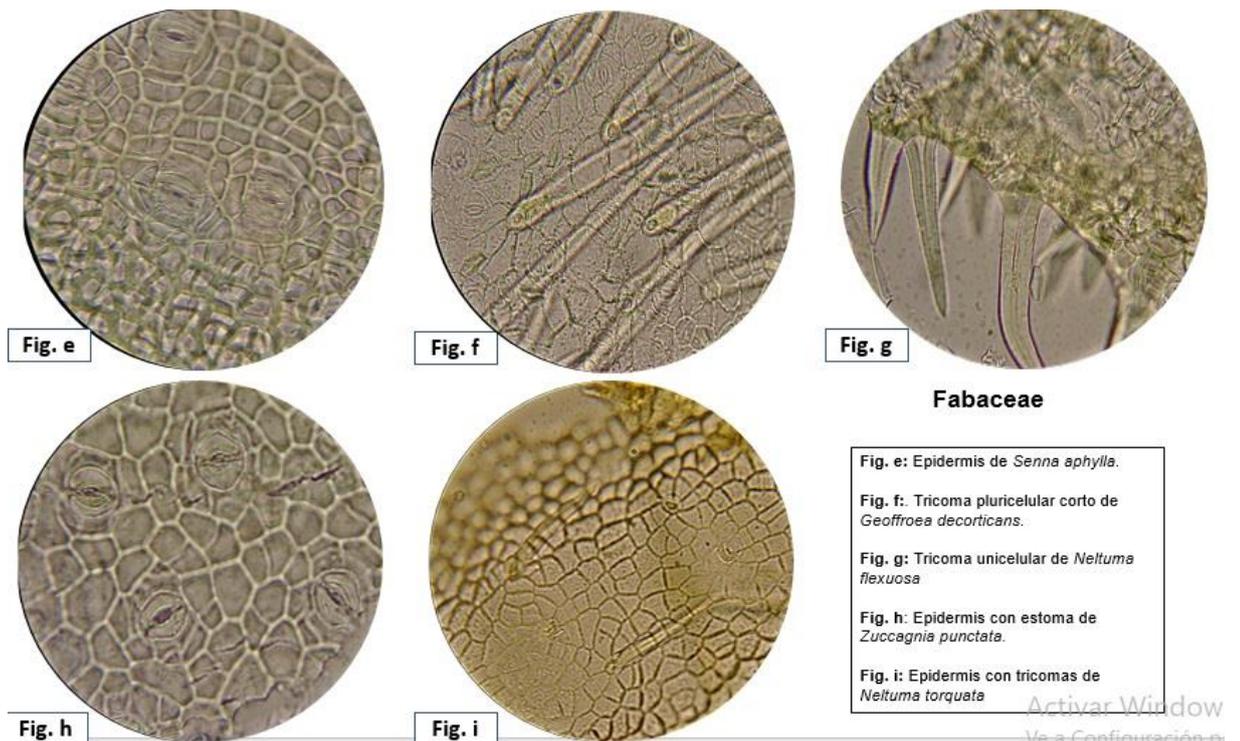
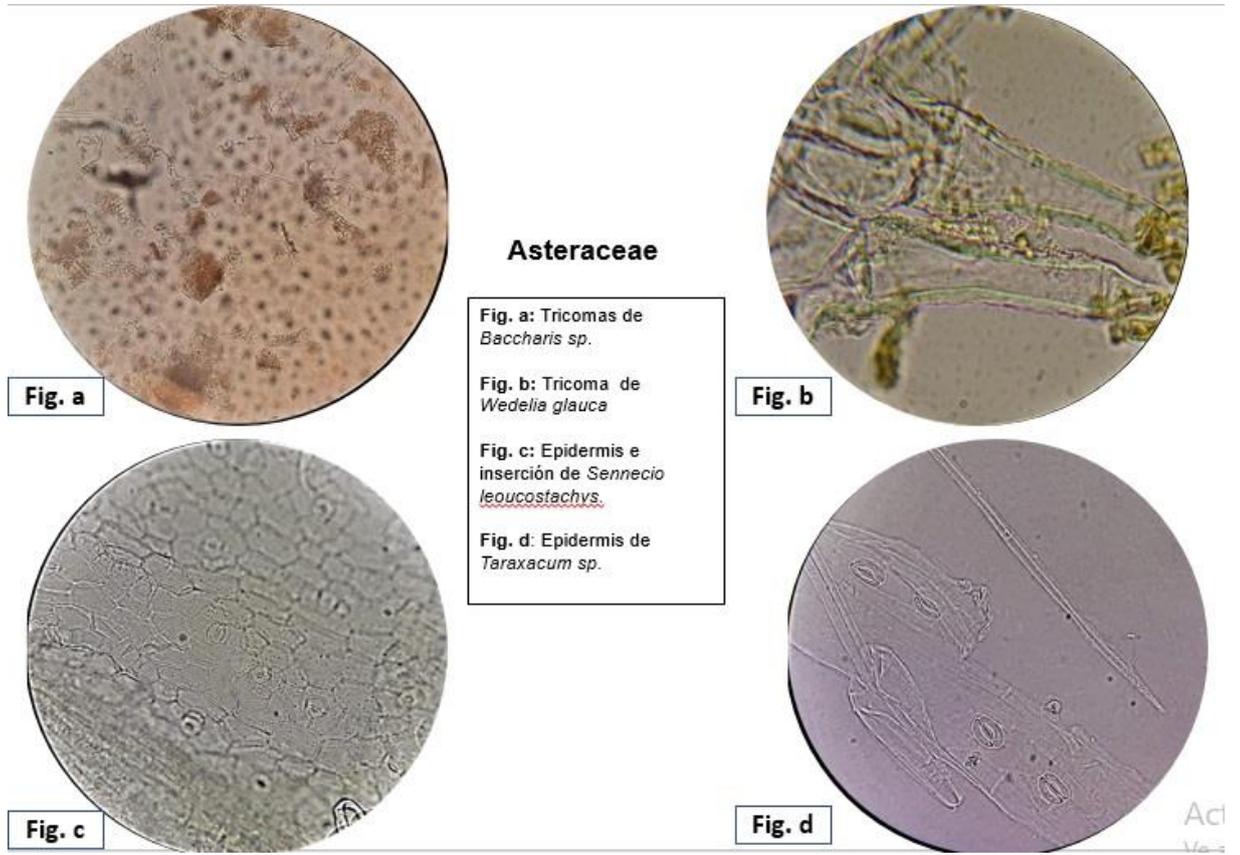
<i>Nombre Científico</i>	Nombre Vulgar	Familia
<i>Acantholippia riojana</i>	Sanalotodo	Verbenaceae
<i>A. seriphiodes</i>	Tomillo	Verbenaceae
<i>Aristida mendocina</i>	SN	Poaceae
<i>Arundo donax</i>	Caña de castilla	Poaceae
<i>Atriplex argentina</i>	Cachiyuyo	Quenopodiaceae
<i>A. lampa</i>	Zampa	Quenopodiaceae
<i>Baccharis articulata</i>	Pichana	Asteraceae
<i>Bromelia sp.</i>	Chaguar	Bromeliaceae
<i>Bromus brevis</i>	Cebadilla pampeana	Poaceae
<i>Bulnesia retama</i>	Retamo	Zygofilaceae
<i>Capparis atamisquea</i>	Matagusano	Capparaceae
<i>Celti tala</i>	Tala	Ulmáceas
<i>Cyclolepis genistoides</i>	Palo azul	Asteraceae
<i>Deuterocohnia sp.</i>	Chaguar	Bromeliaceae
<i>Digitaria californica</i>	Pasto plateado	Poaceae
<i>Ephedra sp.</i>	Ephedra	Ephedraceae
<i>Equisetum giganteum</i>	Cola de caballo	Equisetáceas
<i>Eucaliptus sp.</i>	Eucaliptus	Myrtaceae
<i>Geoffroea decorticans</i>	Chañar	Leguminosa

<i>Larrea cuneifolia</i>	Jarilla	Zygophyllaceae
<i>L. divaricata</i>	Jarilla	Zygophyllaceae
<i>Leptochloe crinita</i>	Pasto de hoja	Poaceae
<i>Ligaria sp.</i>	Liga	Loranthaceae
<i>Lippia integrifolia</i>	Incayuyo	Verbenaceae
<i>L. turbinata</i>	Matico	Verbenaceae
<i>Lycium chilense</i>	Lycium	Solanaceae
<i>Maytenus viscifolia</i>	Sombra de toro	Celastraceae
<i>Mentha piperita</i>	Peperina	Lamiaceae
<i>Mimosa ephedroides</i>	Pichana negra	Fabaceae
<i>Neltuma alpataco</i>	Alpataco	Fabaceae
<i>N. chilensis</i>	Algarrobo blanco	Fabaceae
<i>N. flexuosa</i>	Algarrobo negro	Fabaceae
<i>N. torquata</i>	Tusca	Fabaceae
<i>Nicotiana longiflora</i>	Lagaña de perro	Solanaceae
<i>Opuntia ficus indica</i>	Tuna	Cactaceae
<i>Pappophorum caespitosum</i>	Pasto amargo	Poaceae
<i>P. philippianum</i>	SN	Poaceae
<i>Parkinsonia praecox</i>	Brea	Fabaceae
<i>Populus sp.</i>	Álamo	Salicaceae
<i>Ramorinoa girolae</i>	Chica	Fabaceae
<i>Ruta chalepensis</i>	Ruda	Rutaceae
<i>Schinus areira</i>	Aguaribay	Anacardiaceae

<i>Schinus fasciculatus</i>	Molle negro	Anacardiaceae
<i>Senecio leucostachys</i>	Vira vira	Asteraceae
<i>Senna aphylla</i>	Pichana	Fabaceae
<i>Setaria leucopila</i>	SN	Poaceae
<i>S. mendocina</i>	Cola de zorro	Poaceae
<i>Solanum sp</i>	Papa	Solanaceae
<i>Sphaeralcea miniata</i>	Malvisco	Malvaceae
<i>Stipa ichu</i>	Pasto coirón	Graminea
<i>Taraxacum sp.</i>	Diente de león	Asteraceae
<i>Tephrocactus alexanderi</i>	Bola de indio	Cactaceae
<i>T. aoracantha</i>	Puqui	Cactaceae
<i>T. articulatus</i>	SN	Cactaceae
<i>Tillandsia sp.</i>	Clavel del aire	Bromeliaceae
<i>Trichocereus terscheskii</i>	Cardón	Cactaceae
<i>Tricomaria usillo</i>	Crucita	Malpighiaceae
<i>Wedelia glauca</i>	Clavel amarillo	Asteraceae
<i>Zucagnia punctata</i>	Jarilla macho	Fabaceae

ANEXO 2

Imágenes microhistológicas (10x40)



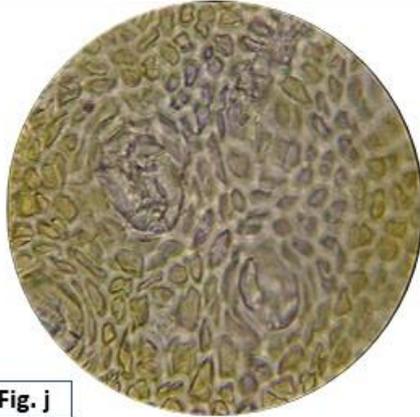


Fig. j

Zygophyllaceae

Fig. j: Epidermis de *Bulnesia retama*.

Fig. k: Tricoma unicelular de *Larrea cuneifolia*.

Fig. l: Tricoma de *L. divaricata*.



Fig. k



Fig. l

Bromeliaceae

Fig. m: Tricoma de *Tillandsia sp.*

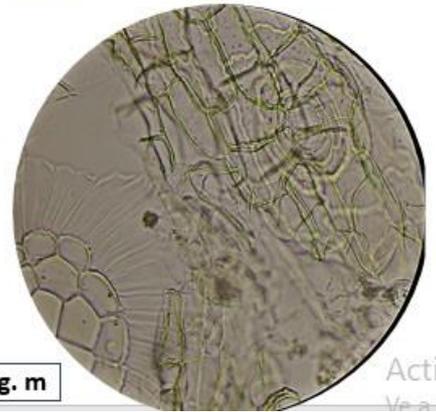


Fig. m

Acti
Ve a

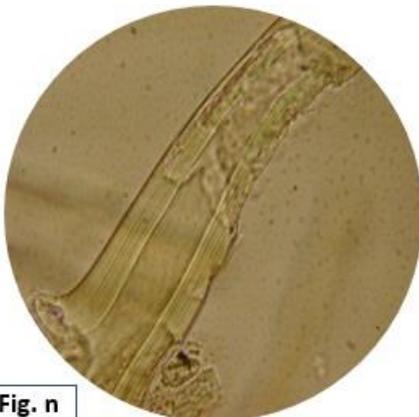


Fig. n

Malpighiaceae

Fig. n: Tricoma de *Tricomaria usillo*.

Cactaceae

Fig. ñ: Esclereidas de *Tephrocactus sp.*



Fig. ñ

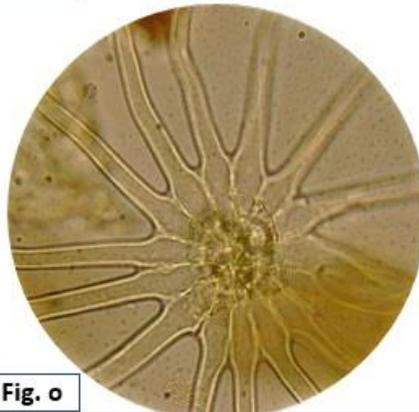


Fig. o

Solanaceae

Fig. o: Vista superior del tricomas de *Solanum sp.*

Fig. p: Epidermis y tricomas de *Lycium chilense*.

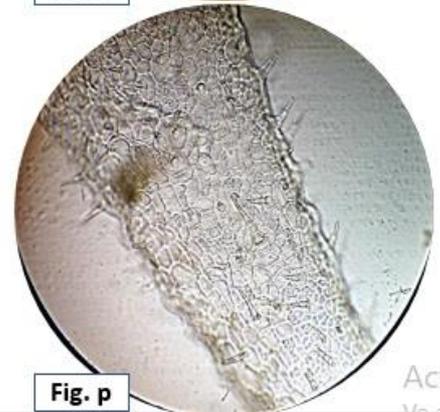


Fig. p

Acti
Ve a

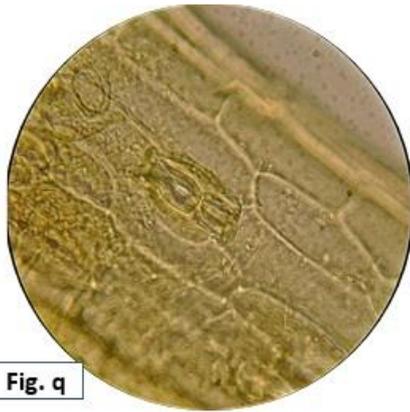


Fig. q

Ephedraceae

Fig. q: Epidermis y estomas de *Ephedra* sp.

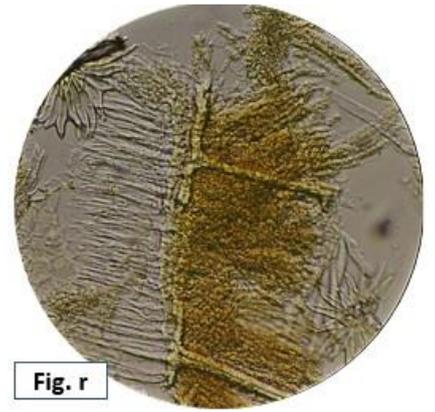


Fig. r

Capparaceae

Fig. r: *Tricoma y esclereidas* de *Capparis atamisquea*

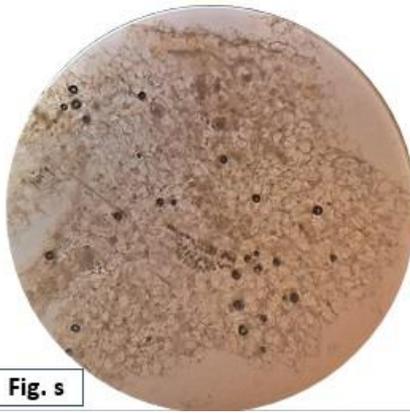


Fig. s

Quenopodiaceae

Fig. s: Epidermis de *Atriplex* sp