Ministerio de Cultura y Educación
Universidad Nacional de San Luis
Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias
Departamento: Ciencias Agropecuarias
Area: Producción Animal

(Programa del año 2022)
(Programa en trámite de aprobación)
(Presentado el 17/03/2022 19:30:06)

I - Oferta Académica

Materia	Carrera	Plan	Año	Período
Forrajes	INGENIERÍA AGRONÓMICA	11/04-25/12	2022	1° cuatrimestre

II - Equipo Docente

Docente	Función	Cargo	Dedicación
PRIVITELLO, MERCEDES JOSEFA LI	Prof. Responsable	P.Tit. Exc	40 Hs
BACHA, EMMANUEL FERNANDO	Prof. Colaborador	P.Adj Exc	40 Hs
ROSA, SERGIO TULIO	Prof. Colaborador	P.Adj Exc	40 Hs
CASAGRANDE, DIEGO RAUL	Auxiliar de Práctico	A.1ra Semi	20 Hs
PANZA, ALBERTO ALFREDO	Auxiliar de Práctico	JTP Exc	40 Hs

III - Características del Curso

Credito Horario Semanal				
Teórico/Práctico	Teóricas	Prácticas de Aula	Práct. de lab/ camp/ Resid/ PIP, etc.	Total
Hs	3 Hs	1 Hs	3 Hs	7 Hs

Tipificación	Periodo
E - Teoria con prácticas de aula, laboratorio y campo	1º Cuatrimestre

Duración			
Desde	Hasta	Cantidad de Semanas	Cantidad de Horas
14/03/2022	24/06/2022	14	98

IV - Fundamentación

La superficie de la tierra abarca unas 4.530 millones de hectáreas de las cuales solo el 11% tiene aptitud agrícola; del resto el 23% corresponde a superficies aptas para pasturas y pastizales. América Latina ocupa una superficie de 2.060 millones de has de las cuales un 25% corresponde a pasturas y pastizales.

En el mundo, los cultivos, praderas, pastizales naturales y granos permiten sostener a 1.200 millones de bovinos, 1.043 millones de ovinos y otro tanto entre porcinos, caprinos y equinos. La población del mundo se estima en 6.000 millones de habitantes a los que les corresponde menos de 0.3 ha cultivadas/habitante y de 0.6 ha de pasturas/habitante. Se estima que en el 2050, la población mundial llegará a 9.000 millones y las relaciones disminuirán aún más. Si tenemos en cuenta que el 10.8% de la alimentación humana proviene de la producción animal, un 88.5% de los granos y solamente un 0.7% de la pesca, podemos inferir que todo aquello que permita aumentar la producción primaria en forma sustentable y mejorar su distribución servirá para mitigar los problemas de alimentación en el mundo.

Según la revisión bibliográfica realizada por Frank (2007), desde el comienzo de la agricultura (hace más de 10.000 años) hasta aproximadamente el año 1950, el aumento en la producción de alimentos provino casi exclusivamente de la expansión de los cultivos sobre áreas naturales. Entre 1882 y 1991 se registró un aumento del 75 % en la superficie mundial dedicada a

cultivos anuales, sumado a un aumento del 113% en la correspondiente a pasturas implantadas. La historia de la humanidad ha mostrado que existen dos fases en el crecimiento de la producción de fibras y alimentos: la primera, caracterizada por un aumento en la superficie de tierra dedicada a las actividades agropecuarias, y la segunda, caracterizada por la intensificación de las actividades productivas. En primer lugar, durante los últimos cuatro siglos el área dedicada a pasturas y cultivos aumentó desde valores insignificantes hasta ocupar entre el 30 y el 40% del área global utilizada, principalmente en detrimento de bosques y pastizales naturales. Actualmente, la expansión de las tierras agrícolas es ampliamente reconocida como una de las más significativas alteraciones humanas al ambiente global.

La FAO explica que la gran mayoría de las tierras de pastoreo extensivo son de baja productividad. El pastoreo ocupa el 26% de la superficie terrestre, aunque la contribución de los sistemas de pastoreo extensivo a la producción total de carne es muy reducida, ya que equivale a menos del 9% del suministro total. En las áreas con escaso potencial para la intensificación, los sistemas de pastoreo extensivos suministran muy poco en términos de producto y tienen altos costos en términos de daños ambientales (flujos de agua, pérdidas de suelo, carbono, biodiversidad). Se estima un importante aumento demográfico en el mundo y muchos habitantes tendrán mejores ingresos y demandarán servicios ambientales. Es muy dudoso que los sistemas extensivos de baja productividad sobrevivan, a menos que incorporen esta prestación como uno de sus propósitos más importantes. Estos sistemas necesitan reorientarse de modo que sus objetivos trasciendan la producción o la subsistencia. Lo anterior puede facilitarse mediante los pagos por servicios ambientales y otros incentivos que permitan a los productores de ganado llevar a cabo este proceso de transición.

Recalde y Barraud (2004) señalaron que la producción de carne vacuna se localiza en los países desarrollados (especialmente América del Norte y Europa) con el 50% de la producción mundial. Argentina, con 2.750.000 de toneladas, es el quinto productor mundial de carne vacuna, después de EEUU, la UE, Brasil y China, reduciendo su participación en la producción mundial al 4,5% (aproximadamente, 3.000.000 t en el año 2000), desde valores superiores al 5% en el último quinquenio. En el 2007, Rearte indicó que el stock vacuno de los principales países ganaderos (India, Brasil, China, USA, EU, Argentina, Australia) es de 922 millones de cabezas y que la producción mundial de carne vacuna supera los 54.000.000 de toneladas.

Nuestro país cuenta con una población de más de 42.980.026 habitantes (dato año 2014). Presenta una superficie de 175 millones de hectáreas; 8% del total de hectáreas cultivadas corresponde a especies forrajeras, 8% a cultivos agrícolas y 63 % a pastizales naturales por lo que el sector de producción animal adquiere mayor importancia. La distribución de las tierras según su ocupación es: 52% de pasturas, 22% de bosques, 10% de cultivos y 16% de otras, aproximadamente.

Según Melo y otros (2008), desde 1952 al 2006, la relación vacuno/habitante disminuyó de 2,56 a 1,28 en Argentina. Uruguay y Australia presentan mayor relación (3,19 y 1,44) pero Brasil y USA menor relación (0,98 y 0,35; respectivamente).

Aunque el ganado vacuno se encuentra distribuido en todo el país, existen zonas diferenciadas en lo que hace a densidad ganadera y a características agroecológicas para la producción de carne. Esto permite considerar en el país cinco grandes regiones ganaderas. La región ganadera por excelencia es la región pampeana (Región I), le sigue en orden de importancia el NEA o noreste argentino (Región II). De menor importancia ganadera a nivel nacional son el noroeste argentino o NOA (Región III), la región semiárida central (Región IV) y finalmente la región patagónica (Región V) (Rearte, 2007).

En 1977 el stock ganadero argentino era de 59.400.00 reduciéndose a 55.000.000 en 1996. Desde hace varios años la ganadería argentina está operando en niveles muy bajos luego de la desaparición de un 20% de su stock (10 millones de cabezas) (http://www.ieco.clarin.com/economia/carne-_aumento_0_1506449807.html).

Rearte (2007) indicó que el país mantenía el siguiente stock ganadero: 55.500.000 cabezas de bovinos (22.311.000 vacas y 12.867.000 terneros), 14.000.000 cabezas de ovinos, 4.250.000 cabezas de porcinos y 3.550.000 cabezas de caprinos. Con dicho stock producía 3.018.000 Tn de carne vacuna, 1.059.000 Tn de carne aviar, 262.173 Tn de carne porcina y 38.540 Tn de carne ovina. Según el mismo, la exportación de carne vacuna llega a 546.000 Tn, la aviar a 144.034 y la ovina a 5.000 Tn para ese año. También menciona que “hoy los argentinos tenemos un consumo de 65 kg carne vacuna/habitante/año, 28 kg carne aviar/habitante/año, 6,4 kg carne porcina/habitante/año y 1,2 kg carne ovina/habitante/año”. Sin embargo, proyectó una disminución del consumo de carne vacuna (< 50 kg carne/habitante/año) y aumento de la aviar y porcina (35 y 11 kg carne/habitante/año, respectivamente) y un aumento del stock (57.000.000 de cabezas)”.

Según SENASA (Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria), Argentina sufrió una variación del stock bovino de -17% entre marzo 2008 (57.583.122 cabezas) y marzo 2011 (47.972.661 cabezas) y de -15% de vacas totales (23.712.136 a 20.060.138 cabezas). En 2011 la existencia de bovinos fue de 7.763.702 novillos y novillitos, 20.060.138 vacas de cría, 11.803.665 terneros/as (indicador ternero/vaca bajo: 59 % de destete), 1.690.581 de vacas lecheras, la de ovinos de 14.732. 146 y la de caprinos de 4.256.716 cabezas. SENASA también informa que a nivel nacional, entre marzo de 2008 a marzo de 2011, se manifestó una reducción de establecimientos ganaderos del 4%.

Rearte y Canosa (2008), opinaron que la ganadería vacuna argentina vio reducida su superficie a causa de la importante expansión de la agricultura. Entre 1994 - 2008, el incremento en la superficie sembrada con cosecha gruesa superó los 11 millones de hectáreas. Este incremento tuvo obviamente al cultivo de la soja como principal protagonista. También opinaron

que dicha tendencia podría ser aún más manifiesta en los próximos años a partir del protagonismo que el maíz está adquiriendo a nivel mundial como materia prima de biocombustibles. A lo que se agregará la aparición en el mercado de los maíces RR y de otros, también mejorados mediante la ingeniería genética, que amplían sus posibilidades en zonas no tradicionales para este cultivo.

Es importante resaltar que períodos de sequía (2008-2009) resintieron la actividad ganadera bovina, en un momento de sobrecarga de los campos ganaderos debido al aumento en la retención de vientres durante los años anteriores, y al mismo tiempo de disminución de la superficie ganadera en pos del avance de la agricultura. La fuerte competitividad que sufrió la producción ganadera frente a la alta rentabilidad de la agricultura, acompañada de políticas agropecuarias tendientes a la sojización, el desaliento de los productores por el cierre de las exportaciones, pérdida de mercados internacionales como el de Rusia (principal importador de carne del mundo), hicieron que muchos establecimientos ganaderos que tenían la posibilidad, aumentaran la superficie dedicada a la agricultura afectando el stock nacional. Esto llevó a la Argentina a disminuir su producción de carne y sus exportaciones. En el 2012, por primera vez Paraguay y Uruguay sobrepasaron las exportaciones Nacionales de carne, ocupando el lugar de la Argentina en aquellos mercados internacionales abandonados por nuestro país.

Mientras en 1994, previo a la sojización, la Región Pampeana contenía el 62,4% del stock, al final de la década de 2000 se estimó que el 55,7% se localizaba en dicha región. A pesar de existir un desplazamiento de la ganadería hacia las regiones extrapampeanas (4.500.000 de cabezas), la Región Pampeana continúa siendo la principal contenedora de hacienda en nuestro país. El stock ganadero, ante la reducción de la superficie ganadera nacional, ha sido acompañado de un reordenamiento territorial de la ganadería. Pese al reordenamiento territorial, el incremento del stock en las zonas extrapampeanas está encontrando su límite en la receptividad de los campos.

Especialistas como Melo y col. (2008) y Rearte (2009), advirtieron que el avance de la agricultura sobre tierras destinadas a la ganadería ha influido en la posibilidad de incrementar el stock ganadero, por lo que aumentar la tasa de procreo constituye la limitación principal que presenta la cadena de carne vacuna. Para ello sería necesario mejorar la producción de forraje y el manejo sanitario de los rodeos y lograr con el mismo stock un incremento en la tasa de extracción (TE: total animales faenados/año/stock ganadero)*100: superior al 25%). Con una tasa de extracción del 25% y peso promedio de la res de 215 kg, la producción resulta de 54 kg/an/año en Argentina; por debajo a la que se registra en USA y Australia (125 y 75 kg carne/an/año, respectivamente). Se proyectó un incremento en 10 kg el peso de faena (peso final: 400 kg/an) y 3 puntos la tasa de extracción para llegar a 28% (aunque inferior a la de Australia y Nueva Zelanda). Melo y otros (2008) expresaron que entre los años 1993-2008 no se modificó significativamente ni la tasa de extracción ni el peso de la res por lo que la productividad del stock (Prod. en kg carne/an/año: (TE/100) *peso res)) se ha mantenido estancada con bajos valores.

De acuerdo a la información suministrada por SENASA respecto de las existencias bovinas para el año 2015, se observa una estabilización del rodeo luego del crecimiento iniciado a partir del año 2011, ubicándose apenas por debajo del stock del 2014 (-0,4%) y resultando por segundo año consecutivo, por encima de los 51 millones de cabezas (51.429.848 para este año 2015).

A nivel mundial, la exportación de carne vacuna, durante 1984-2004, no presentó variaciones significativas, con una tendencia descendente en la segunda mitad de la década del 90´. Del total de exportaciones de carnes de Argentina, alrededor del 90 % son provenientes del ganado bovino. Según estadísticas mundiales del año 1999, EE UU y la UE registraron los mayores niveles de consumo. Australia era el exportador más importante, en segundo lugar se encontraba EEUU. El 60% del total de las exportaciones argentinas eran representadas por productos agropecuarios. Entre los importadores se destacaban: EEUU, Japón y la Comunidad de Estados Independientes, siguiéndoles la UE, México, Canadá y Corea (Recalde y Barraud, 2004).

Las exportaciones de Argentina disminuyeron a través de los años desde el cierre de las mismas como política para disminuir y mantener el precio interno de la carne. De esta forma, las exportaciones realizadas se produjeron en base al exceso de carne producida en el país, alcanzando en el año 2012 el valor de 190 mil toneladas de res con hueso.

En el año 2014, el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA), indicó que el ránking global de exportadores de carne quedó liderado por Brasil, con 2,1 millones de toneladas vendidas, seguido por India (2,05 millones de toneladas), Australia (1,95 millones), EE.UU., (1,3 millones), Nueva Zelanda (570.000 toneladas), Paraguay (400.000), Uruguay (370.000), Canadá (365.000) Bielorrusia (245.000), la Unión Europea (255.000) y, luego, la Argentina. Los principales compradores del país fueron la Unión Europea, seguida por Chile, Rusia y China. Para este último destino, cabe destacar que el incremento de las exportaciones entre 2014 y 2013 fue de del 50%. Se trata de un gran mercado potencial que se destapó como importador a fines de 2012. En 2015, India pasó a liderar el primer puesto en el ránking mundial, con ventas externas de 2,4 millones de toneladas (http://www.cronista.com/negocios/La-Argentina-desaparecio-del-principal-ranking-de-exportaciones-de-carne-20150415-0039.html).

Informes de entidades privadas brindan elementos para entender por qué los argentinos no redujeron sus niveles de consumo en 2015, a pesar de la fuerte suba de los precios. Por un lado la suba más fuerte se produjo en diciembre, cuando el año se

extinguía. Tampoco hubo demasiada posibilidad de reemplazo por carnes sustitutas de la bovina. La carne de pollo subió casi a la par, casi 54%, y el cerdo, que solo ajustó 17%, tiene una oferta limitada en volumen. Las causas de la suba, en cambio, son conocidas. La faena se ubicó en 12,2 millones de cabezas en 2015 y solo creció 0,8% en relación a 2014. La producción de carne subió 2,5%, a 2,74 millones de toneladas, básicamente por el mayor tamaño de los animales que fueron al matadero. La devaluación, la quita de retenciones y las inundaciones que en 2014 provocaron una pérdida de 300 mil terneros para este año, hicieron el resto del trabajo. Pese a las fuertes subas, el mercado interno continuó absorbiendo casi toda la producción (92,8%) y las exportaciones siguieron en niveles mínimos, de 198 mil toneladas (2007: 504.000 y desde 2012: aproximadamente 200.000 toneladas de carne) (http://www.ieco.clarin.com/economia/carne-_aumento_0_1506449807.html).
La ganadería argentina de carne durante 2015, situada en alrededor de 2,82 millones de toneladas, según un estudio realizado por el Servicio Exterior de Agricultura, perteneciente al USDA.
Este organismo estimó una faena para el 2014 y 2015 de unos 12,8 millones de cabezas al año, con un peso promedio de las canales muy similar a los registrados en años anteriores, y que los frigoríficos argentinos estarían colocando en 2015 unas 210.000 toneladas de carne bovina, dejando gran parte de la carne producida en el mercado argentino (http://www.elpais.com.uy/economia/rurales/argentina-mantendria-produccion-carne-estable.html).
Según el último informe del USDA para 2016 la producción de carne bovina proyectada fue el volumen más bajo en los últimos cuatro años, debido a una caída en el número de bovinos faenados. El reporte precisa que se espera que más animales se terminen con granos (en feedlots), aprovechando los precios favorables de los cereales y la oportunidad de agregar valor a la producción de maíz. El menor nivel de faena proyectado se fundamenta en una retención moderada de hembras (terneras, vaquillonas y vacas) ya que hay expectativas de mejora en el sector ganadero.
Analistas ganaderos (http://www.elrural.com/noticias/ganaderia, http://www.lavoz.com.ar/negocios/la-exportacion-de-carne-seria-en-2016-la-mayor-en-siete-anos) indicaron que la producción crecerá de la mano de la retención de vientres, de la incorporación de tecnología que permita mejorar los índices reproductivos de la cría y del incremento del peso de faena durante el engorde. Para esto es necesario que el sector tenga previsibilidad para que las inversiones sean de largo plazo. Por lo que se prevé la continua caída en la faena de hembras y el incremento de la de machos debido al mayor interés de los productores por reponer sus stocks. Esta tendencia aumentará el peso medio de faena por la mayor utilización del sistema de recría. Según algunos especialistas, se prevé un proceso de recría que contemple el reemplazo de la base forrajera por alimentos (no forrajeros) que garanticen el crecimiento y desarrollo del animal y su posterior engorde a corral.
Si bien se espera una menor producción de carne, una mayor cantidad de terneros nacidos aportará un aumento en el stock bovino nacional en el 2016. Las existencias alcanzarían los 53,2 millones de cabezas, el nivel más alto de 2008, según admite el USDA. "Muchos agricultores que producen maíz o sorgo en zonas alejadas de los puertos están comprando hacienda para agregar valor a su grano y evitar una alta carga del flete que, en algunos casos, se llevan la mitad de sus ingresos brutos de grano vendido", observa el informe del organismo estadounidense. A partir de esta consideración, el USDA asegura que entre 70 y 80 % del ganado vacuno en Argentina se termina en confinamiento con granos. Un nivel récord. En cuanto a la demanda doméstica, el organismo estima que durante 2016 se consumirán 2,4 millones de toneladas, el volumen más bajo desde 2011. "Las mayores exportaciones y una caída en la producción recortarán el suministro de carne vacuna en el mercado interno”. En enero de 2016 el consumo per cápita cayó a 56 kilos, frente a los 59 kilos en 2015”.
Según el USDA, las exportaciones de carne alcanzarían en 2017 un volumen de 280 mil toneladas, el nivel más alto de los últimos siete años. La globalización del comercio mundial, los cambios en las pautas de consumo, la emergencia de nuevos mercados y de nuevos competidores imponen enormes desafíos y oportunidades a las exportaciones de nuestro país. En este proceso, la innovación tecnológica tendiente a mejorar los niveles de producción y calidad de productos es, junto con las políticas de gobierno y el contexto internacional, uno de los aspectos que revela el posicionamiento de la Argentina en los diferentes mercados internacionales. Argentina tiene todas las posibilidades de crecer en ganadería, pero para ello será indispensable conservar el recurso suelo, mejorar el manejo de las pasturas y del rodeo como así también promover la utilización de silos, subproductos proteicos y energéticos y la integración del sistema ganadero al agrícola, entre otras alternativas. Obviamente, esto debe ser acompañado de políticas que incentiven la producción ganadera.
El potencial de producción forrajera de la región semiárida es limitado, lo que hace que el stock esté prácticamente en el límite de lo que toleran sus campos. Este incremento del stock en la Región Semiárida, no se debe tanto a la implementación de ciclos completos sino a la recría y engorde en grandes feed-lots que reciben animales tanto de la propia región como de las regiones vecinas, principalmente de la Región Pampeana.
La provincia de San Luis, inserta en la región ganadera IV (cuyana), tiene una superficie de 7.674.800 ha, lo que representa el 0.28 % del total del país. Su régimen pluviométrico varía desde los 300 mm al noroeste a 600 mm al este. Presenta un acentuado perfil ganadero con preponderancia de sistemas pastoriles extensivos, en los que la base alimenticia para el ganado bovino está constituida por pasturas naturales y cultivadas y un menor aporte de residuos de cosecha. Según estudios realizados por INTA, San Luis tiene 85,5 % de la superficie con pastizales naturales que representan el 48,6% de la

disponibilidad forrajera, 3,1 % con rastrojos de cosecha, 8,1% con forrajeras cultivadas perennes y 3,3% de estacionales. Gracias a las condiciones agroclimáticas del este provincial, se desarrollan cultivos anuales y perennes forrajeros como sorgo, maíz, centeno y alfalfa principalmente en el sector oriental de la provincia; en el centro y sur-oeste pasto llorón y digitaria y al noroeste buffel grass. La disponibilidad forrajera se aproxima a los 4.895.996 ton de MS (650 Kg/ha de promedio). Prácticamente la totalidad de los establecimientos de secano realizan ganadería sobre campo natural.

Es una provincia netamente ganadera, a pesar de que el corrimiento de las isohietas (cambio climático), la aparición de nuevas tecnologías (siembra directa), y decisiones políticas (micro y macroeconómicas), han impactado principalmente en la región oriental (con mayor precipitación y mejores suelos) incrementando la actividad agrícola. El desplazamiento de la frontera agrícola hace que la producción ganadera se traslade a regiones ecológicas más frágiles y susceptibles a la degradación de sus recursos naturales por la intensificación e inadecuado manejo de los sistemas de producción de carne. Es por esto que tanto técnicos como productores buscan nuevas tecnologías o herramientas para paliar esta situación.

Según Frasinelli y col. (2003) presenta 3 regiones ganaderas homogéneas: oriental (I), occidental-sur (II) y Norte (III), ocupando el 31,3%, 34% y 29,6% de la superficie provincial respectivamente. En las dos primeras existe un predominio de la actividad cría y en la última recría e invernada. La región serrana (IV) tiene la más baja receptividad y prevalece la cría.

El stock ganadero en 1969 era de 956.602 de cabezas bovinas el cual creció un 44% entre el último cuarto del siglo XX e inicios del XXI (1.721.459 cabezas en el 2006). Entre el 2008 y 2011 se produjo una disminución del stock en 12% (1.685.543 a 1.489.436), dada la disminución del número de vacas totales en 9% (743.067 a 675.524) y número de establecimientos ganaderos (-2%). A partir de 2011 el stock ganadero se estabilizó en aproximadamente 1.500.000 de cabezas. A partir de 2013, hay un mayor número relativo de vacas y vaquillonas en el stock, que llegan al 48% hasta diciembre 2014 y un decrecimiento de novillos y novillitos.

Los índices de productividad ganadera están históricamente resentidos, ya que no se ha modificado el índice ternero/vaca (48-64%) y no se ha producido un aumento correlativo entre carga animal y receptividad, entre otros.

El complejo bovino de carne, según el Plan Estratégico Agroalimentario San Luis, a corto plazo (2013), los precios de mercado evidencian una situación favorable, pero no es de esperar un crecimiento físico en el corto plazo, fundamentalmente por las características de la producción. No podrá expandirse el área ganadera, aunque si se mantiene el escenario de mercado, particularmente la relación con los resultados comerciales con la agricultura, tampoco se reducirá. El espacio para crecer tiene más relación con la eficiencia, puede avanzarse en un incremento del 7 % en el porcentaje de destete, esto si se mejora el manejo nutricional y sanitario. No obstante, esta mejora no incide significativamente en la producción del complejo. A mediano plazo (2016), puede mejorarse el porcentaje de destete en 10 % adicional y también la producción por superficie. Esto sobre la base de un incremento en la superficie sembrada con pasturas. También se espera que continúe expandiéndose el uso de reservas forrajeras (principalmente silo de planta entera). A largo plazo (2020), si bien se mantiene la superficie dedicada a la ganadería, el stock se incrementaría levemente, estabilizándose el rodeo en este horizonte temporal. Asimismo, mejora la eficiencia del rodeo, con lo que la producción por superficie incrementa. Esto último impacta fundamentalmente a nivel de predio, con lo que son factibles reinversiones en infraestructura que permitan profundizar medidas de manejo (PEA: Frasinelli, Belgrano Rawson, y Veneciano, 2011).

La producción agropecuaria manifiesta ciertas limitaciones que, entre otras, se destacan: la baja eficiencia de cosecha por parte del animal, baja receptividad de los campos, reasignación de nuevas áreas agrícolas, discontinuidad y falta de homogeneidad en la producción de carne. Para subsanar algunas de estas limitantes, el sector productivo primario deberá implementar prácticas racionales de manejo de pasturas cultivadas y naturales en función de la morfogénesis de la planta y sus reservas energéticas, incorporar gramíneas perennes o leguminosas, renovar pasturas, alargar el período de aprovechamiento y mejorar el uso de los pastizales naturales mediante descansos oportunos y aplicación de técnicas de insumo (fertilización); realizar reservas de forrajes, mantener el peso de la recría en invierno y aumentarlo en primavera, concentrar pariciones, suplementar estratégicamente, etc.

La aplicación de tecnologías de manejo como la incorporación de pasturas megatérmicas largamente perennes y nitrógeno (a través de la fertilización y leguminosas), la aplicación de prácticas de manejo que contemplen la morfogénesis y evolución de las reservas energéticas de la planta en equilibrio con su calidad nutricional, el control de especies indeseables, el uso de reservas forrajeras, la suplementación estratégica, la instauración de sistemas cría/recría a pasto basados en una relación agua de bebida-planta-animal eficiente y terminación a corral de los novillos, producen cambios en la capacidad productiva de los sistemas extensivos e incrementan la receptividad de los campos.

Debe recordarse que, la innovación tecnológica, como cadena de procesos, debe manifestar una íntima interrelación entre sus eslabones, competitividad en todos los procesos, bajos costos (principalmente de estructura, oportunidad y comercialización), altos rendimientos y/o calidad de producto (que permitan aumentar el valor del ternero o novillo), diversidad de respuestas de producción y un alto compromiso con la sustentabilidad de los sistemas.

Argentina tiene todas las posibilidades de crecer en ganadería, pero para ello será indispensable conservar el recurso suelo, mejorar el manejo de las pasturas y del rodeo como así también promover la utilización de silos, subproductos proteicos y

energéticos y la integración del sistema ganadero al agrícola, entre otras alternativas. Obviamente, esto debe ser acompañado de políticas que incentiven la producción ganadera.
La asignatura abordará estos temas y dará al alumno las herramientas necesarias para detectar y resolver problemas de implantación, producción, confección de reservas, calidad y manejo de las pasturas con el fin de realizar un aprovechamiento eficiente de las mismas; pero evitando cualquier impacto negativo que tienda a la inestabilidad de los recursos naturales, principalmente de la región semiárida templada

Frank, F. 2007. Impacto Agroecológico del Uso de la Tierra a Diferentes Escalas en la Región Pampeana de Argentina. Tesis Magister Scientae. Programa de Posgrado en Ciencias Agrarias – Área de Producción Vegetal - Manejo y Conservación de Recursos Naturales para la Agricultura. Orientación: Agroecosistemas. Facultad de Ciencias Agrarias – Universidad Nacional de Mar del Plata.
Frasinelli, C.A.; Veneciano, J.H.; Belgrano Rawson, A.J. y Frigerio, K.L. 2003. Sistemas extensivos de producción bovina: productividad y rentabilidad. In: Aguilera, M.O. y Panigatti, J.L. (Ed.) Con las metas claras. La Estación Experimental Agropecuaria San Luis: 40 años en favor del desarrollo sustentable. INTA (cap. 8): 141-157.
Melo, O.E., Boetto, C. y Gómez Demmel, A. (2008). Análisis de la ganadería bovina de carne de Argentina. Producir XXI. Bs. As. 16(198)45-50. División Ganadería-SAGRA SA. ganadería@sagraseed.com; www.produccion-animal.com.ar
Plan Estratégico Agroalimentario y Agroindustrial Participativo y Federal. PEA. 2011. INTA-UNSL
Rearte, D. 2007. Situación de la ganadería Argentina en el contexto mundial. Programa Nacional de Carnes. http://www.inta.gov.ar/balcarce/info /indices/tematica/ganad/bovi/carne.htm
Rearte, D. y Canosa; F. 2008. ¿Dónde están las vacas? Análisis ganadero territorial. Producción Agroindustrial del NOA. http://www.produccion.com.ar/ver_nota.php?edicion=Sep_Oct2008&numero=174&id=194 (visto 5/3/16) ó Revista Brangus, Año 30,
Nº 56, Julio 2008
Recalde, M. L. y Barraud, A. A. (2004). La carne vacuna: Competitividad en Argentina y Canadá. Instituto de Economía y Finanzas. FCE. UNCórdoba.

V - Objetivos / Resultados de Aprendizaje

El ingeniero agrónomo, especialista en pasturas, puede ser definido como “un analista que optimiza la utilización de las mismas y resuelve problemas de manejo”. Los problemas y la forma en que el ingeniero agrónomo trabaja para resolverlos, se presentan dentro de un sistema de producción, en el cual interaccionan: clima, suelo, planta, animal, tecnología, objetivos y valores sociales del productor.

Por lo anterior se plantean los siguientes Resultados de Aprendizaje a lograr:
1- Analizar de manera integrada los factores ambientales y recursos forrajeros, para la elección, introducción, mejoramiento productivo y utilización de especies en sistemas ganaderos, con énfasis en el ambiente semiárido.
2- Integrar la eco-morfofisiología vegetal (morfofisiología y morfogénesis) para comprender el uso y manejo de los forrajes, considerando los procesos de captación de CO_2 y radiación, aparición, crecimiento y muerte foliar involucrados, entre otros.
3- Interpretar la interacción suelo-planta-animal-agua de bebida para conducir sistemas de pastoreo sustentables.
4- Gestionar subsistemas forrajeros integrando factores ambientales, agronómicos (desde implantación hasta utilización de las pasturas), nutricionales, alternativas de conservación, métodos de pastoreo, para sistemas productivos ganaderos pastoriles sostenibles, regionales y extrarregionales.
5- Proyectar alternativas de estructuras forrajeras semiáridas relacionando oferta forrajera y demanda del componente animal, para el logro de indicadores productivos].

VI - Contenidos

CAPITULO 1- Áreas forrajeras y de producción ganadera en la República Argentina.
CAPITULO 2- Importancia de la pastura en la producción animal y como intermediaria en la cadena de energía. Eficiencia energética (solar y fósil) de distintos sistemas de producción: agro-ganadero o mixto, agrícola, ganadero. Características de una buena forrajera.
CAPITULO 3- Factores ambientales: luz, agua, anhídrido carbónico, temperatura y nutrientes del suelo que influyen sobre el desarrollo y producción de las forrajeras tipo C3 y C4.
CAPITULO 4- Fisiología Vegetal en relación al uso y manejo del recurso forrajero. 1- Morfogénesis de las plantas forrajeras. a) Puntos de crecimiento: desarrollo vegetativo y reproductivo; factores que los afectan. b) Índice de Área Foliar (IAF):

eficiencia fotosintética, tasa de crecimiento del cultivo y asimilación neta. c) Tasa de aparición de hoja en gramíneas y densidad de macollos. 2- Sustancias de reservas: ubicación y uso. 3- Manejo de la pradera en función de los procesos morfogenéticos.
CAPITULO 5- Efecto del animal sobre la pastura: defoliación, pisoteo, deyecciones, selectividad.
CAPITULO 6- Efecto de la pastura sobre el animal: disponibilidad, calidad nutricional, estructura, accesibilidad, aceptabilidad, etc. Mecanismos involucrados en la resistencia, tolerancia y evasión al pastoreo (conceptos generales).
CAPITULO 7- Pasturas cultivadas temporarias. Su importancia en los distintos sistemas de producción ganadera; características forrajeras, manejo y utilización de las principales especies. Gramíneas: verdeos de invierno (Secale cereale -centeno-, Avena sp. -avena-, Triticum sp. -trigo-, Hordeum vulgare -cebada-, triticale, etc. Verdeos estivales (Sorghum bicolor. -sorgo-, Zea mays -maíz-, Setaria italica -Moha de Hungría-, Panicum miliaceum -mijo-). Leguminosas primavero-estivales: Melilotus albus -trébol de olor blanco-, Melilotus officinalis -trébol de olor amarillo.
CAPITULO 8- Pasturas cultivadas perennes. Su importancia en los distintos sistemas de producción ganadera; características forrajeras, manejo y utilización de las principales especies. Gramíneas otoño-inverno-primaveral (Elytrigia elongata -agropiro alargado-, E. scabrifolia -A. criollo-, Festuca arundinacea). Gramíneas estivales (Eragrostis curvula -pasto llorón-, Digitaria eriantha -digitaria-, Panicum coloratum -kleingrass-, Cenchrus ciliare -Buffel grass)- y otras especies promisorias para la Región Semiárida (Tripsacum dactyloides – maíz perenne-, Anthephora pubescens, Tetrachne degrei, etc.). Leguminosa primavero-estivo- otoñal: (Medicago sativa –alfalfa.)
CAPITULO 9- Conservación de forrajes: su importancia en el sistema de producción ganadera. Distintas formas de conservación: diferidos, residuos de cosecha, henos, henolaje empaquetado, silos (planta entera y granos). Calidad del producto.
CAPITULO 10- Suplementación de pasturas: objetivos. Criterios básicos para la suplementación y efectos.
CAPITULO 11- Sistemas de pastoreo: mecánico y directo. Ventajas y desventajas de cada sistema. Principios en que se basan y especies adaptadas a cada sistema. Elección de alternativas de acuerdo a los objetivos de producción propuestos.
CAPITULO 12- Sistemas de pasturas para distintos sistemas de producción ganadera. Bovinos de cría, invernada y leche.

VII - Plan de Trabajos Prácticos

-1- Técnicas de evaluación de pasturas -. Determinación de la forma, tamaño y número de unidades de análisis. Técnica del doble muestreo (práctico de campo, aula, laboratorio y práctica profesional). Cálculo de: producción de materia seca por hectárea y cantidad de raciones, carga animal, capacidad de carga, receptividad. Ejercitación. Metodología utilizada: Aprendizaje basado en problemas
-2- Técnicas para la determinación de la calidad de los forrajes: MS, PB, FDN, FDA, lignina, Cenizas, Degradabilidad, digestibilidad (Laboratorio de Análisis de Alimentos para Rumiantes, “LAAR” UNSL – INTA EEA San Luis).
-3- Implantación, descripción botánica, producción de MS, manejo y utilización de verdeos estivales (pastoreo o silaje de planta entera y granos): principalmente de sorgo y maíz (Salida a campo y práctica profesional). Metodología utilizada: Aprendizaje colaborativo.
-4- Implantación, descripción botánica, medición de IAF y manejo de digitaria en distintos sistemas de producción. (Salida a campo y práctica profesional). Metodología utilizada: Aprendizaje colaborativo.
-5- Implantación, descripción botánica, medición del contenido de clorofila, manejo y utilización de alfalfa (pastoreo o henificación) (Salida a campo y práctica profesional). Metodología utilizada: Aprendizaje colaborativo.
-6- Implantación, descripción botánica y manejo de praderas polifíticas.
-7- Implantación, descripción botánica y manejo de pasto llorón en sistemas de producción bovina para la región. (Salida a campo y práctica profesional). Metodología utilizada: Aprendizaje colaborativo.
-8- Reconocimiento de semillas de gramíneas y leguminosas temporarias y perennes. (Laboratorio).
-9- Análisis de calidad de semillas forrajeras: determinación de Pureza, Valor cultural, Energía y Poder germinativo - Conceptos sobre vigor y viabilidad - Cálculo de densidad de siembra. (Laboratorio y práctica profesional). Metodología utilizada: Aprendizaje basado en problemas
-10- Reconocimiento de plantas en estado vegetativo y/o reproductivo de gramíneas y leguminosas forrajeras cultivadas, anuales y perennes. (macetas en invernáculo). Metodología utilizada: Aprendizaje colaborativo.
-11- Implantación, descripción botánica y manejo de verdeos de invierno. (Salida a campo y práctica profesional). Metodología utilizada: Aprendizaje colaborativo.
-12- Planificación Forrajera (uso de planillas Excel): Determinación de cadenas forrajeras. Capacidad de carga y superficie a sembrar de cada cultivo. Determinación de carga animal acorde a la calidad nutricional de los forrajes (Aula y práctica

profesional). Metodología utilizada: Método del caso

VIII - Regimen de Aprobación

A - METODOLOGÍA DE DICTADO DEL CURSO:
Clases teóricas participativas. Al inicio de cada clase los alumnos realizarán una reflexión sobre lo conceptualizado en la anterior. Trabajos prácticos participativos de integración entre conceptos teóricos y el pensamiento empírico.

B - CONDICIONES PARA REGULARIZAR EL CURSO
1-1-1 Se acepta solamente una inasistencia a prácticos de campo y otra a los de aula. Se realizarán evaluaciones conceptuales en función de la actitud del alumno frente a distintos sistemas forrajeros, actividades áulicas o de laboratorio (interés, predisposición, consultas, respuestas a preguntas realizadas por los docentes, entre otras).
Si debido a las condiciones sanitarias por la pandemia COVID-19 no se realizan actividades presenciales, las mismas serán suplidas por actividades virtuales, que deberán ser entregadas en el plazo previsto con una aprobación final del 100%.
1-1-2 Aprobación del 100% de las evaluaciones. Se tomarán dos evaluaciones:
a) Un parcial integrador: con 50% de temas teóricos y 50% de prácticos, deberán aprobarse con un mínimo del 70%. El parcial tendrá dos recuperatorios, en día y horario a convenir con los alumnos.
b) Aprobación de un Seminario de Buenas Prácticas de Manejo y Utilización de Forrajes: Se pretende exponer un protocolo de buenas prácticas para el logro, manejo y utilización de especies forrajeras cultivadas del semiárido. Se propenderá a la integración de conceptos relativos a los componentes del subsistema forrajero y al funcionamiento del sistema pastoril.
Los alumnos, en grupos, integrarán conceptos vertidos tanto en clases teóricas como en prácticas referidos a una pastura en particular o a sistemas de conservación de forrajes con sustento bibliográfico actualizado. El trabajo deberá considerar alternativas y decisiones sobre: cultivar o cultivares vigentes, implantación (época, labores previas a la siembra, densidad, sistema siembra, etc.), características eco-morfofisiológicas y forrajeras (producción, calidad nutricional, entre otras), sistema de manejo y utilización. Posteriormente deberá presentar una clara integración de dichos conceptos. En conservación de forrajes (silo de planta entera y heno), describirá el correcto proceso de confección (desde la elección de la especie, implantación hasta la elaboración del producto final), características organolépticas y nutricionales, y aspectos que hacen a una apropiada utilización (suministro, autoconsumo, efecto sobre la pastura base o como alimentación principal). Se utilizarán las planillas de cálculos para la planificación forrajera (correspondientes al TP N° 12) en sistemas hipotéticos de cría e invernada (corta/larga): se determinará la capacidad de carga y superficie a sembrar de cada cultivo y alternativas de estructuras forrajeras para sistemas de producción ganadera del ambiente semiárido

C – RÉGIMEN DE APROBACIÓN CON EXÁMEN FINAL
1-Evaluación de los trabajos prácticos. Se tomará un día antes, habilitando o no al alumno para la segunda instancia.
2- Evaluación oral sobre temas “sorteados” según las unidades del programa vigente. Se aprobará con un mínimo de 4 (cuatro) artículo Nº 31 inciso c. Ordenanza CS 03/13.

D – RÉGIMEN DE PROMOCIÓN SIN EXAMEN FINAL
El curso no contempla régimen de promoción.

E – RÉGIMEN DE APROBACIÓN PARA ESTUDIATNES LIBRES
La asignatura no admite para su evaluación alumnos libres. Esto se basa en que se considera a las actividades prácticas desarrolladas durante el cursado fundamentales para evaluar el conocimiento empírico adquirido, considerando que los mismos no se logran sin la guía docente.

IX - Bibliografía Básica

[1] DISPONIBLES EN LA BIBLIOTECA DE LA UNSL - SEDE DE VILLA MERCEDES
[2] AGUILERA, M O. Y PANIGATTI J. L. 2003. Editores Con las Metas Claras. La estación experimental Agropecuaria San Luis 40 años a favor del desarrollo sustentable. INTA. ISBN: 987-521-074-9. 228 p. 1 UNIDAD
[3] CARÁMBULA, M. 2007. Pasturas y Forrajes, Tomo I: Potenciales y Alternativas para Producir Forrajes. Edición/Publicación: Buenos Aires: Hemisferio Sur, 2007.ISBN: 997464528 1 UNIDAD
[4] CARÁMBULA, M. 2008. Pasturas y Forrajes, Tomo II: Insumos, Implantación y Manejo de Pasturas. Edición/Publicación: Buenos Aires: Hemisferio Sur. ISBM: 9974645328. 1 UNIDAD
[5] CASAGRANDE, H.J.; FRASINELLI, C.A. Y VENECIANO, J.H. 2004. La condición corporal como herramienta de

manejo en rodeos de cría bovina. Inf. Técnica n° 168. E.E.A. San Luis (INTA): 16 p. 1 UNIDAD
[6] COVAS G. y CAIRNIE A.G. 1985. El Pasto Llorón (Eragrostis curvula). Manual con información básica y normas para su cultivo y utilización, Ed. Hemisferio Sur S.A. 3 UNIDADES
[7] FRASINELLI, C.A.; VENECIANO, J.H.; BELGRANO RAWSON, A.J. Y FRIGERIO, K.L. 2003. Sistemas extensivos de producción bovina: productividad y rentabilidad. In: Aguilera, M.O. y Panigatti, J.L. (Ed.) Con las metas claras. La Estación Experimental Agropecuaria San Luis: 40 años en favor del desarrollo sustentable. INTA (cap. 8): 141-157. 1 UNIDAD
[8] FRASINELLI, C.A.; VENECIANO, J.H. Y DÍAZ, J.R. 2004. Sistemas de cría bovina en San Luis. Estructura, manejo e indicadores económicos. Inf. Técnica n° 166. ISSN 0327-425X E.E.A. San Luis (INTA): 88 p. 1 UNIDAD
[9] GABUTTI, E.G., PRIVITELLO, M.J.L. Y BARBOSA, O.A.2008. El Caldenal Puntano Caracterización ecológica y utilización sustentable. (Ed). ISBN 978-987-23373-8-4. Editorial El Tabaquillo - Impresión en Córdoba- 2008. (164 pág.). . 2 UNIDADES
[10] GARAY, J.A. Y VENECIANO, J.H. 2005. La agricultura de cosecha en San Luis. Inf. Técnica n° 170. E.E.A. San Luis (INTA): 16 p. . 1 UNIDAD
[11] GARDNER A.L. 1970. Producción y utilización de pasturas. INTA - EEA Balcarce. . 1 UNIDAD
[12] LA FERTILIZACIÓN DE CULTIVOS Y PASTURAS. 2008. Edición/Publicación: 2ª Edición, ampliación y actualización/Buenos Aires: Hemisferio Sur. ISBN: 9789505045976. 1 UNIDAD
[13] MOSCHETTI, C. ECHEVERRÍA, E., MARTÍNEZ, E., AVALOS M. 2008. Producción de semilla de Alfalfa en la Argentina. Ediciones INTA. 1 UNIDAD
[14] OESTERHELD M., AGUIAR M.R., GHERSA C Y PARUELO J.M. (compiladores). 2005. La heterogeneidad de la vegetación de los agroecosistemas. Editorial Facultad de Agronomía, UBA. ISBN 950-29-0902-X. 1 UNIDAD
[15] PERETTI, A. 1994. Manual de Análisis de Semillas. Editorial Hemisferio Sur. 281 P. 1 UNIDAD
[16] PINHEIRO MACHADO, L. C. Pastoreo Racional Voisin. 2004. Ed. Hemisferio Sur. ISBN 950-504-576-X. 1 UNIDAD
[17] PRIVITELLO, M.J.L. GABUTTI, E.G. (Ed.). 2004. Producción y calidad nutricional de forrajeras cultivadas y nativas del semiárido sanluiseño. (En soporte electrónico).ISBN: 987-43-7875-1. 2 UNIDADES
[18] RACCA, R.; POLLINO, D.; DARDANETTI. 2001. Contribución de la fijación Biológica de Nitrógeno de la Alfalfa en la Región Pampeana. Ediciones INTA. 1 UNIDAD
[19] VENECIANO, J.H.; AGUILAR, A.; FRIGERIO, K.L.; FRASINELLI, C.A.; ROSSANIGO, C.E.; LONGAR PONCE, A. Y DÍAZ, J. 2004. Caracterización preliminar de sistemas productivos del Centro de Ganaderos de Tilisarao (San Luis). Inf. Técnica n° 164. E.E.A. San Luis (INTA): 19 p. 1 UNIDAD
[20] DISPONIBLES EN EL BOX DOCENTE:
[21] A.R.C. Necesidades Nutritivas de los Animales Domésticos. Nº 2 Rumiantes.
[22] BACHA, E.F.; M.J.L. PRIVITELLO; E.G. GABUTTI; G.I. COZZARIN; M.O. RUIZ; O.S. VETORE; M. GARBULSKY 2013. “Gradiente de pastoreo bovino desde la aguada según la permanencia animal en Digitaria eriantha diferida”. Autores:. Revista de la Fac. de Agr. UNLPam Vol 22, Serie supl. 2. (9-15). ISSN: 0326-6184.
[23] CANGIANO, C. A, (Ed.) 1996. Producción animal en pastoreo. Editorial La Barosa. 145 p.
[24] CARRILLO, J. 2003. Manejo de Pasturas ISBN 987-521-089-7. INTA. 2003.
[25] CRESPO G., RODRÍGUEZ I., ORTIZ J., TORRES V. & CABRERA, C. 2005. El reciclaje de los nutrientes en el sistema suelo-planta-animal. Una contribución al conocimiento científico en Cuba. Instituto de Ciencia Animal, Cuba. ISBN 959-7171-06-6.
[26] FRASINELLI, C. A. (Ed.) 1998. El Pasto llorón y los sistemas de Producción en San Luis. INTA.
[27] FRASINELLI, C. A., ÁVILA J. D. Y BELGRANO RAWSON, A. 1998. El Pasto llorón y los sistemas de pasto llorón en San Luís. Frasinelli, C. A. Editor. INTA San Luís.
[28] FRIGERIO, K.L.; BLANCO, E.M.; PRIVITELLO, J.M.L.; PANZA, A.A.; FRASINELLI, C.A. 2016. Curva de dilución e índice de nutrición nitrogenada para Digitaria eriantha cv.Irene bajo diferentes regímenes de agua y nitrógeno. RIA. Publicado online. http://ria.inta.gov.ar/?p=8419
[29] GABUTTI E. G., M.J.L. PRIVITELLO, M.A. MAIDANA, R.U. HARRISON. 1999. Producción anual del pastizal natural del bosque de caldén (Prosopis caldenia Burk.) de la provincia de San Luis, Argentina. E.G. Archivos Latinoamericanos de Producción Animal.
[30] GARAY, J.A.; VENECIANO, J.H. Y PEÑA ZUBIATE, C. 2009. Áreas agroecológicas y superficie cultivada. In: INTA San Luis, Información Técnica 173.Aspectos de la evaluación y el manejo de los suelos en el este de San Luis: 7-14.
[31] GARAY, J.A. Y VENECIANO, J.H. 2012. Evaluación de cultivares de sorgo granífero y forrajero. Villa Mercedes, Campañas 2003-4 y 2004-5. INTA San Luis, Información Técnica nº 183 “El cultivo de sorgo en San Luis”: 55-56.
[32] GARDNER A.L.1967. Estudio sobre los métodos agronómicos para la evaluación de las pasturas. IICA, Zona Sur, Montevideo.

[33] INVESTIGACIÓN EN PRODUCCIÓN ANIMAL. Región subhúmeda y semiárida pampeana. 2005. Boletín de Divulgación Técnica Nº 90. EEA INTA Anguil. ISSN 0325-2167.
[34] LANGER R.H.M. Suplementación en los sistemas de producción de carne en pasturas.
[35] LATIMORI, N. J. Y KLOSTER A. M. (Editores). 2003. 2ª Edición ampliada. Invernada bovina en zonas mixtas. Claves para una actividad más rentable y eficiente. INTA EEA Marco Juárez.
[36] LUCERO, E. Evaluación de la morfogénesis a nivel de macollo de Panicum coloratum y Tetrachne dregei durante su crecimiento acumulado. 2015. Trabajo Final de Ing. Agronómica. FICA-UNSL- Dir. Dra Privitello, L.
[37] PORDOMINGO, A. 2005. Feedlot. Alimentación, diseño y manejo. Publicación Técnica N° 62. EEA Anguil. ISSN 0325-2132.
[38] PRIVITELLO, M.J.L, ROMERO, M.B., DEL BOSCO, G. 2000. Incorporación de Melilotus Spp. como una alternativa de manejo de los suelos no perjudicial al ambiente semiárido. Octavas jornadas Cuidemos nuestro mundo.
[39] PRIVITELLO, M.J.L. 2003. Evaluación comparativa de la calidad forrajera en especies subtropicales y nativas en la Provincia de San Luis (Argentina). Rev. de pastos y forrajes de Cuba.
[40] PRIVITELLO M.J.L. Y GABUTTI E.G. 2004.Producción y calidad nutricional de forrajeras cultivadas y nativas del semiárido sanluiseño. En soporte electrónico. ISBN: 987-43-7875-1. (327 pág.). Res. R. Nº 518/06
[41] PRIVITELLO, M. J. L., COZZARÍN I. G., VENECIANO J. H. 2005. Diagnóstico nutricional de dos cultivares de Bothriochloa sp. diferida al invierno. Biotam Nueva Serie. Edición Especial. Tomo II. 424-426.
[42] PRIVITELLO, M. J. L., COZZARÍN I. G., VENECIANO J. H. GABUTTI E.G.2005. Composición química de dos cultivares de Bothriochloa sp. diferidos al invierno. XXXIII Reunión de la Asociación Mexicana de Producción Animal A.C. XIX Reunión de la Asociación Latinoamericana de Producción Animal (ALPA).
[43] PRIVITELLO, M.J.L.; COZZARÍN, I. G. 2007. 2. Integración nutricional mediante el CNCPS (Cornell net Carbohidrate and protein System) XX Reunión ALPA - XXX Reunión APPA. V Congreso Internacional de Ganadería de doble propósito. Cusco. Perú.
[44] PRIVITELLO, M. J. Y ROSA, S. T.2003. 2007. Cálculo del balance nutricional forrajero y planificación forrajera para sistemas de cría e invernada (en soporte electrónico: planillas de cálculo en Excel). 2012.
[45] PRIVITELLO, M.J.L. 2010. Compilación de estudios que hacen a aspectos agroecológicos, productivos y socio-económicos de la provincia de San Luis. 2010.
[46] PRIVITELLO, M.J.L. 2012. Cálculos Forrajeros.
[47] RABOTNIKOF, C.M., HERNANADEZ, O.A., STRITZLER, N.P, GALLARDO, M., FUNES, E. Y VILLAR, C.A., 1986. Evaluación de especies forrajeras estivales en la región pampeana semiárida. I. Determinación de pared celular, lignina y desaparición de materia seca en bolsitas de Bothriochloa intermedia, Eragrostis curvula, Digitaria eriantha, Panicum antidotale y Setaria leiantha bajo condiciones de diferimiento. Rev. Arg. Prod. Anim. Vol. 6. N° 1-2: 47-56 p.
[48] RABOTNIKOF, C.M., STRITZLER, N.P., HERNANADEZ, O.A. 1986. Evaluación de especies forrajeras estivales en la región pampeana semiárida. II. Determinación de producción de materia seca, persistencia, proteína y digestibilidad in vitro de Bothriochloa intermedia, Digitaria eriantha, Setaria leiantha, Eragrostis curvula y Panicum antidotale bajo condiciones de diferimiento. Rev. Arg. Prod. Anim. Vol. 6. N° 1-2: 57-66 p.
[49] RABOTNIKOF, C. M., FERRI, C. M., STRITZLER, N. P., PETRUZZI, H. J. 2005. Selección animal bajo libre elección entre gramíneas perennes estivales. Boletín de Divulgación Técnica Nº 88. 15-18.
[50] STRITZLER, N.P., RABOTNIKOF, C.M., LORDA, H. Y PORDOMINGO, A. 1986. Evaluación de especies forrajeras estivales en la región pampeana semiárida.
[51] VANONI, E. J. Pastoreo racional intensivo. 2005. 1° ed. Edit. Orientación Gráfica. ISBN 987-9260-33-3.
[52] VENECIANO, J.H. Y FRIGERIO, K.L. 2003. Efecto de la defoliación de primavera-verano sobre los rendimientos, composición de la materia seca y contenido proteico del material diferido de gramíneas megatérmicas. Rev. de Investigaciones Agropecuarias (INTA) 32 (1): 5-15.
[53] VENECIANO, J.H. Y FRIGERIO, K.L. 2003. Exportación de macronutrientes en sistemas extensivos de San Luis. Rev. INPOFOS Informaciones Agronómicas del Cono Sur n° 17: 17-22.
[54] VENECIANO, J.H.; TERENTI, O.A. Y FUNES, M.O. 2003. Valoración de recursos forrajeros nativos e introducidos. In: Aguilera, M.O. y Panigatti, J.L. (Ed.) Con las metas claras. La Estación Experimental Agropecuaria San Luis: 40 años en favor del desarrollo sustentable.
[55] VENECIANO, J.H.; PRIVITELLO, M.J.L. Y TERENTI, O.A. 2004. Crecimiento acumulado de Melilotus alba Medikus. Calidad de la materia seca. In: Privitello, M. y Gabutti, E. (Ed.) Producción y calidad nutricional de forrajeras cultivadas y nativas del semiárido sanluiseño. UNSL: 25-33.
[56] VENECIANO, J.H.; TERENTI, O.A. Y PRIVITELLO, M.J.L. 2004. Maíz diferido. Producción de materia seca, composición de la planta y calidad. In: Privitello, M. y Gabutti, E. (Ed.) Producción y calidad nutricional de forrajeras cultivadas y nativas del semiárido sanluiseño. UNSL: 87-93.

[57] VENECIANO, J.H.; FRIGERIO, K.L. Y FRASINELLI, C.A. 2004. Acumulación de forrajimasa e indicadores de calidad de gramíneas perennes estivales fertilizadas. Rev. de la Fac. de Agronomía (UNLPam) Vol. 15 n° 1/2: 43-55.
[58] VENECIANO, J.H.; FRASINELLI, C.A.; KRAUS, T.A. Y BIANCO, C.A. 2005. Domesticación de especies forrajeras (primera parte). Univ. Nac. de Río Cuarto (1° ed.).
[59] VENECIANO, J.H. 2006. Gramíneas estivales perennes para ambientes semiáridos: Características y productividad. Inf. Técnica nº 171. E.E.A. San Luis (INTA): 84 p.
[60] VENECIANO, J.H. Y FRIGERIO, K.L. 2008. Efecto de la fertilización nitrogenada en digitaria (Digitaria eriantha Steudel). International Plant Nutrition Institute (IPNI), Programa Latinoamérica – Cono Sur. Rev. Informaciones Agronómicas del Cono Sur nº 37: 12-16.
[61] VENECIANO, J.; BARBOSA, O.; CASAGRANDE, J.; FRIGERIO, K.; GARAY, J.; GALARZA, F.; CORTÉS, M.; CERDÁ, R. Y FRASINELLI, C. 2009. Efectos acumulados del manejo en el suelo. In: INTA San Luis, Información Técnica 173.Aspectos de la evaluación y el manejo de los suelos en el este de San Luis: 51-56.
[62] VENECIANO, J.H.; RABOTNIKOF, C.M.; FUENTES, M.E.; STRITZLER, N.P. Y FRIGERIO, K.L. 2010. Evaluación del valor nutritivo de los cultivares Ermelo y Agpal de pasto llorón. In: EEA Anguil "Ing. Agr. Guillermo Covas, Boletín de divulgación técnica nº 100. Investigación en Producción Animal 2007-2009: 9-12.
[63] VENECIANO, J.H.; RABOTNIKOF, C.M.; STRITZLER, N.P.; FRIGERIO, K.L. Y LENTZ, B.C. 2012. Experiencias exploratorias con pasturas compuestas para ambientes semiáridos. INTA San Luis, Información Técnica nº 184.
[64] VETORE, O. S.; ROSA, S. T.; PRIVITELLO, M. J. L.; HARRISON, R. H.; COZZARIN, I. G. Y GABUTTI. 2007. Evaluación de sistemas de labranza para la renovación de Digitaria eriantha en San Luis Argentina. E. II Congreso Internacional de Producción Animal Tropical. 26-29/11/2 007. CD —0140-0. 283-288.
[65] VIGLIZZO E.F. y GINGINS, M. Eficiencia energética de distintos sistemas de producción. Producción Animal (Bs As., Argentina) 9:335-343.
[66] VIDEO (Segunda edición): “El caldenal en San Luis”. Privitello M. J. L., Gabutti, E. G., Barbosa, O., Casagrande, H. J., Scappini E., Cozarin G., Sager, G. 2007. ISBN: 987-05-0127-3.
[67] VIDEO: “Pastizales Pampeanos de San Luis”. Guión: Gabutti E. y Casagrande H. Realización: Scappini E., Casagrande H., Gabutti E. y Privitello L. 2010.
[68] VOISIN A. 1962. Dinámica de los pastos. Ed. Tecnos.
[69] VOISIN A. 1971. La productividad de la hierba. Ed. Tecnos.
[70] VOISIN A. y LE CONTE A.1971. La vaca y la hierba. Ed. Tecnos.
[71] DISPONIBLE EN LA PLATAFORMA CLAROLINE DE FORRAJES (Repositorio digital)
[72] AULA VIRTUAL FICA-CIENCIAS AGROPECUARIAS. FORRAJES. http://claroline.fices.unsl.edu.ar/claroline1812/index.php?category=Agr. Resp. Privitello, M.J.L.
[73] AULA VIRTUAL UNSL SLIDESHARE 2015 (18-25): http://www.slideshare.net/cutivadasynaturales: Comportamiento de la vaca de cría en pastoreo según disposición de excretas sólidas en sistemas semiáridos. Efecto de las bajas temperaturas en el cultivo de sorgo para ensilar. Evaluación de variables morfogenéticas de Panicum coloratum y Tetrachne dregei. Mejoramiento del pastizal natural psamófilo de la provincia de san luis mediante acción mecánica. Mejoramiento del pastizal natural psamófilo de la provincia de san luis mediante acción química.
[74] BACHA, E.F. 2017. Principales términos utilizados en forrajes, relacionados con la producción Animal. Disponible en Aula virtual de la asignatura (CLAROLINE).
[75] BACHA, E.F. 2010-2018. Guías de Trabajos Prácticos de la Asignatura Forrajes -UNSL-. Temas: Producción de forrajes. Importancia y cuantificación, Especies Forrajeras templadas cultivadas, Forrajeras Megatérmicas Perennes Estivales, Pasturas de Alfalfa, Pasturas Polifíticas, Verdeos Invernales. 170 págs. en total. Supervisada por Dra. Privitello, M.J.L. Disponible en Aula virtual de la asignatura (CLAROLINE).
[76] BACHA, E.F., ROSA S.T. 2020. Guía de Trabajo Práctico de la Asignatura Forrajes -UNSL-. Tema: Verdeos Estivales. 16 págs. Supervisada por Dra. Privitello, M.J.L. Disponible en Aula virtual de la asignatura (CLAROLINE).
[77] BASIGALUP D.H. (Ed.). El Cultivo de la Alfalfa en la Argentina. 2007. Ediciones INTA. ISBN: 978-987-521-242-8. Disponible en: https://inta.gob.ar/sites/default/files/inta-el_cultivo_de_la_alfalfa_en_la_argentina.pdf. Fecha de Acceso 21 Feb 2022.
[78] COLAZO, J. C., GARAY, J. A. & VENECIANO, J. H. 2012. El Cultivo de Sorgo en San Luis. Editores: Información Técnica N° 183. INTA. ISSN 0327-425X
[79] PAGLIARICHI, H. Y BONVILLANI, J. 2008. Morfofisiología de plantas forrajeras. Univ. Nac. Río Cuarto. Cátedra Forrajes.
[80] PRIVITELLO M J.L. 2007. Edición y Compilación: Experiencias realizadas en ecosistemas pastoriles del área medanosa de San Luis. 82 PÁG EN CD.
[81] PRIVITELLO, M.J.L.; NIETO, D; ROSA, S; TERENTI O.2007. Diagnóstico nutricional de Tripsacum dactyloides (L.)

L. (Maíz perenne) fertilizado. 1-Evaluación del Perfil Nutricional. XX Reunión ALPA - XXX Reunión APPA. V Congreso Internacional de Ganadería de doble propósito. Cusco. Perú.
[82] PRIVITELLO, M.J.L. 2007. Estado de sistemas ganaderos con pastizal natural en el área medanosa de San Luis, Argentina
[83] PRIVITELLO, M.J.L.; LEYES, F.; ROSA, S.T.; LEPORATI, J.L. 2011. Impacto de la fertilización nitrogenada sobre Eragrostis curvula (pasto llorón) en el área medanosa de San Luis, Argentina
[84] PRIVITELLO, M.J.L Y BACHA, E.F. 2012. Especies megatérmicas del ambiente semiárido-árido de San Luis.
[85] ROSA, S. T., VETORE, O. S., PRIVITELLO, M. J. L.; LEPORATI, J.L., HARRISON, R.U.; COZZARIN, I. G. 2011. Renovación de pasto llorón, Eragrostis curvula (Schrad.) Nees en San Luis, Argentina. 2011. Universidad Nacional de San Luis.
[86] STRITZLER, NP 2004. EEA Anguil INTA. Suplementación de rodeos de cría e invernada en pastoreo en la región del Caldenal.
[87] VENECIANO, J.H.; FRIGERIO, K.L. Y FRASINELLI, C.A. 2006. Acumulación de forraje e indicadores de calidad en Digitaria eriantha cv. Irene bajo diferentes frecuencias de defoliación. Rev. de Investigaciones Agropecuarias (INTA) 35 (3): 119-131
[88] VENECIANO, J.H. Y FRIGERIO, K.L. 2012. La lluvia en Villa Mercedes (San Luis). INTA San Luis, Información Técnica nº 181.
[89] SITIO ARGENTINO DE PRODUCCIÓN ANIMAL. Bavera G (Médico Veterinario, ex-Profesor Titular Efectivo de Producción Bovina de Carne, ex-Director del Departamento de Producción Animal de la Facultad de Agronomía y Veterinaria de la Universidad Nacional de Río Cuarto, Río Cuarto, prov. de Córdoba, Argentina) UNRC. http://www.produccion-animal.com.ar/ Fecha de acceso: 21 Feb 2022.

X - Bibliografia Complementaria

[1] DISPONIBLES EN EL BOX DOCENTE:
[2] BACHA, E.F. 2009. Efecto de la Suplementación Energética sobre la Degradabilidad de la Fibra en Rumiantes en Pastoreo. Tesis para optar al título de Ingeniero agrónomo. Fac. Agronomía UNLPam.
[3] PRIVITELLO, M. J. L. 2004. Dinámica de la degradabilidad ruminal (in sacco) de Panicum coloratum cv. Klein Verde fertilizado. 2004. Tesis doctoral en Ganadería Ecológica-Gestión de la Empresa Agropecuaria de Zonas Marginales. Universidad de Córdoba (España).
[4] PRIVITELLO, M. J. L. 2001. Dinámica de la degradabilidad ruminal (in sacco) de Digitaria eriantha Steudel. subsp. eriantha cv. Irene. Tesis Maestría En Investigación Biológica Aplicada, con Especialización en Ciencias Agropecuarias. Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires (UNCPBA), Facultad de Agronomía.
[5] ROSA, S. T. 2012. Efecto de la calidad del silo de sorgo en la ganancia de peso en novillitos de destete durante el proceso de recría e invernada en Las Isletas-San Luis. Tesis de Especialización en Alimentación de bovinos. UNC.
[6] VENECIANO J.H. y TERENTI O.A. 1993. Compendio de experiencias con cultivos forrajeros correspondiente a la zona de influencia de la E.E.A. San Luis (INTA). I = 1983 - 1991. INTA - Centro Regional La Pampa-San Luis, EEA San Luis.
[7] Congresos Argentino de Producción Animal. AAPA. 2008 en adelante. Publicaciones del Proyecto de Investigación en Forrajeras de la FICA- UNSL.
[8] DISPONIBLES EN LA BIBLIOTECA DE LA UNSL - SEDE DE VILLA MERCEDES
[9] HARRISON, R. U. 2008. - Respuesta a la fertilización nitrogenada en pastizales del área medanosa de la Provincia de San Luis. 2008. Tesis Maestría en Gestión Ambiental. UNSL. (1 ejemplar)
[10] DISPONIBLE EN LA PLATAFORMA CLAROLINE DE FORRAJES (Repositorio digital)
[11] ROSSI R. E. 2018. Evaluación de características morfogenéticas y productivas de Digitaria eriantha Steud.: Su relación con ambientales y frecuencias de defoliación. Tesis de Maestría en Ciencias Agropecuarias de la Facultad de Agronomía y Veterinaria de la UNRC.
[12] SITIOS VIRTUALES VERIFICADOS - COMPLEMENTARIOS
[13] AGROCIENCIA. Uruguay. Disponible en: http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?script=sci_serial&pid=2301-1548 . Fecha de acceso: 21 Feb 2022.
[14] AGRISCIENTIA. Revista de la Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. Disponible en: https://revistas.unc.edu.ar/index.php/agris/index . Fecha de acceso: 21 Febr 2022.
[15] REUNIONES CIENTÍFICAS ANUALES DE LA SOCIEDAD DE BIOLOGÍA DE CUYO, 2013, 2014, 2016. Publicaciones del Proyecto de Investigación en Forrajeras de la FICA- UNSL.
[16] REVISTA AGROUNS, DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR, ISSN (soporte papel): 1668-5946. Disponible

en: http://www.uns.edu.ar/deptos/agronomia/1/284/ . Fecha de acceso: 21 Feb 2022.
[17] REVISTA ARGENTINA DE PRODUCCIÓN ANIMAL. ISSN impreso 0326-0550 ISSN en línea 2314-324X. Disponible en: http://www.caicyt-conicet.gov.ar/sitio/comunicacion-cientifica/ppct/. Fecha de acceso: 10 marzo 2022.
[18] REVISTA CUBANA DE CIENCIA AGRÍCOLA. ISSN 0034-7485. Disponible en: http://www.latindex.org/latindex/ficha?folio=1202 . Cuba. Fecha de acceso: 21 Febr 2022
[19] REVISTA DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS (RIA)–INTA. ISSN 1669-2314, ISSN 0325-8718. Disponible en: http://ria.inta.gob.ar/ . Fecha de acceso: 21 Feb 2022.
[20] REVISTA DE LA FACULTAD DE AGRONOMÍA DE LA PLATA. ISSN: 1669-9513. Disponible en: https://revistas.unlp.edu.ar/revagro . Fecha de acceso 21 Feb 2022.
[21] REVISTA PASTOS Y FORRAJES. ISSN 0864-0394, ISSN-L 2078-8452. Disponible en: https://payfo.ihatuey.cu/index.php?journal=pasto&page=index . Cuba. Fecha de acceso: 22 Feb 2022.
[22] REVISTA SEMIARIDA. Revista de la Facultad de Agronomía de la Universidad Nacional de La Pampa. ISSN 2362-4337 E-ISSN 2408-4077. Disponible en: < ISSN 2362-4337 E-ISSN 2408-4077. Fecha de acceso: 21 feb. 2022.

XI - Resumen de Objetivos

1- Analizar factores ambientales y recursos forrajeros.
2- Integrar la eco-morfofisiología vegetal (morfofisiología y morfogénesis) al manejo de los forrajes
3- Interpretar la interacción suelo-planta-animal-agua de bebida.
4- Gestionar subsistemas forrajeros.
5- Proyectar alternativas de estructuras forrajeras semiáridas.

XII - Resumen del Programa

CAPITULO 1= Áreas forrajeras en la República Argentina.
CAPITULO 2= Importancia de la pastura en la producción animal y como intermediaria en la cadena de energía.
CAPITULO 3= Factores ambientales que influyen sobre el desarrollo y producción de las forrajeras tipo C3 y C4.
CAPITULO 4= Fisiología Vegetal en relación al uso y manejo del recurso forrajero.
CAPITULO 5= Efecto del animal sobre la pastura: defoliación, pisoteo, deyecciones, selectividad.
CAPITULO 6= Efecto de la pastura sobre el animal: disponibilidad, calidad nutricional, estructura, accesibilidad, aceptabilidad, etc.
CAPITULO 7= Pasturas cultivadas temporarias.
CAPITULO 8= Pasturas cultivadas perennes.
CAPITULO 9= Conservación de forrajes.
CAPITULO 10= Suplementación de pasturas.
CAPITULO 11= Sistemas de pastoreo: mecánico y directo.
CAPITULO 12= Sistemas de pasturas para distintos sistemas de producción ganadera. Bovinos de cría, invernada y leche (cadenas forrajeras).

XIII - Imprevistos

El orden de desarrollo de los trabajos prácticos, así como el horario de salida en el caso de actividades a campo, queda sujeto a la coordinación con los establecimientos agropecuarios a visitar, como también a las condiciones climáticas del momento y la disponibilidad de transporte por parte de la UNSL.
En todos los casos, se respetarán y priorizarán los horarios de cursadas correspondientes al cuarto año de la carrera.

XIV - Otros

ELEVACIÓN y APROBACIÓN DE ESTE PROGRAMA	
	Profesor Responsable
Firma:	
Aclaración:	
Fecha:	