



R-DNAT-2021- 0417

Salta, 09 de junio de 2021

EXPEDIENTE N° 10.101/2018

VISTAS:

Las presentes actuaciones mediante las cuales el Dr. Ing. José Luis Tiedemann, eleva matriz curricular con sus contenidos programáticos para su aprobación, pertenecientes a la asignatura Forrajes, correspondiente al Plan de Estudio 2013 de la carrera Ingeniería Agronómica que se dicta en la Sede Regional Metan Rosario de la Frontera, y

CONSIDERANDO:

Que el marco normativo de la presente, es la resolución CDNAT-2013-0611, mediante la que se aprueba el Reglamento para la presentación y aprobación de los contenidos programáticos de los espacios curriculares de esta facultad.

Que a fs. 39, la Comisión de Seguimiento de Plan de Estudios de la Escuela de Agronomía sugiere se apruebe la propuesta de la misma.

Que tanto la comisión de Docencia y Disciplina e Interpretación y Reglamento a fs. 40, aconsejan aprobar la Matriz Curricular, Programa Analítico y sus objetivos particulares, Programa de Trabajos Prácticos y sus objetivos particulares, Bibliografía y Reglamento de Asignatura.

Que en virtud de lo expresado, corresponde emitir la presente de acuerdo a los términos estipulados en su parte dispositiva.

POR ELLO y en uso de las atribuciones que le son propias:

EL DECANO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES

R E S U E L V E :

ARTÍCULO 1º.- APROBAR y poner en vigencia a partir del periodo lectivo 2021 lo siguiente: Matriz Curricular, Programa Analítico con sus objetivos particulares, Programa de Trabajos Prácticos con sus objetivos particulares, Bibliografía y Reglamento, de la asignatura Forrajes - carrera Ingeniería Agronómica - plan 2013, que se dicta en la Sede Regional Metan Rosario de la Frontera elevados por el docente Dr. Ing. José Luis Tiedemann, que como Anexo, forma parte de la presente Resolución.

ARTÍCULO 2º.- DEJAR INDICADO que **SI** se adjunta el archivo digital de los contenidos programáticos de la asignatura, dispuestos por Resolución CDNAT-2013-0611.

ARTÍCULO 3º.- HACER saber a quien corresponda, CUECNa, Escuela de Agronomía, Biblioteca de Naturales, Dirección de Docencia, Cátedra y para la Dirección de Alumnos y siga a esta para su toma de razón y demás efectos, publíquese en el Boletín Oficial de la Universidad Nacional de Salta.

Mc

ESP. ANA PATRICIA CHAVEZ
SECRETARIA ACADEMICA
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES

DR. JULIO RUBEN NASSER
DECANO
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES



R-DNAT-2021- 0417

Salta, 09 de junio de 2021

EXPEDIENTE N° 10.101/2018

MATRIZ CURRICULAR

DATOS BÁSICOS DEL ESPACIO CURRICULAR	
NOMBRE: FORRAJES	
CARRERA: INGENIERÍA AGRONÓMICA – SEDE REGIONAL SUR METAN ROSARIO DE LA FRONTERA PLAN DE ESTUDIOS: 2013	
TIPO: OBLIGATORIA	NÚMERO ESTIMADO DE ALUMNOS: 20
RÉGIMEN: CUATRIMESTRAL - 2º CUATRIMESTRE	
CARGA HORARIA Total: 84 horas	Semanal: 6 horas
Aprobación por: Examen Final	

DATOS DEL EQUIPO DOCENTE			
Responsable a cargo de la actividad curricular: Dr. Ing. José Luis Tiedemann			
Docentes			
Apellido y Nombres	Grado académico máximo	Cargo (Categoría)	Dedicación en horas semanales
José Luis Tiedemann	Doctor en Cs. Agropecuarias	Profesor Adjunto	10
Diego López Spahr	Ingeniero Agrónomo	Jefe de Trabajos Prácticos	10
Auxiliares no graduados: N° de cargos rentados: 0		N° de cargos ad honorem: 0	

DATOS ESPECÍFICOS/DESCRIPCIÓN DEL ESPACIO CURRICULAR
OBJETIVO GENERAL
Adquirir conocimientos y desarrollar capacidades para investigar, experimentar y promover la aplicación de tecnologías de última generación en la producción y uso eficiente de los recursos forrajeros naturales e implantados, en el marco de los sistemas de producción agro ganaderos predominantes en Argentina y en el mundo.
OBJETIVOS ESPECIFICOS
<ul style="list-style-type: none"> Integrar los conocimientos adquiridos en asignaturas anteriores como: Botánica sistemática agrícola; Agroecología; Fisiología vegetal; Agroclimatología, diseño experimental, Estadística y Zootecnia general, como base en el aprendizaje de la producción forrajera.

[Handwritten signature and initials]



R-DNAT-2021- 0417

Salta, 09 de junio de 2021

EXPEDIENTE N° 10.101/2018

- Conocer la distribución espacial de los principales biomas del mundo y las ecoregiones de Argentina.
- Conocer los recursos forrajeros de Argentina en función de los diferentes sistemas de producción predominantes en el país.
- Conocer y dominar las tecnologías de producción de forraje de alta calidad y al uso eficiente de los recursos forrajero en el marco de respeto ambiental.
- Adquirir e integrar conocimientos teóricos, prácticas y destrezas en implantación y manejo de pasturas implantadas.
- Adquirir e integrar conocimientos teóricos, prácticas y destrezas en la confección y uso eficiente de reservas forrajeras de alta calidad.
- Adquirir e integrar conocimientos teóricos, prácticas y destrezas en manejo y conservación de pastizales naturales.
- Adquirir e integrar conocimientos teóricos, prácticas y destrezas en el monitoreo de vegetación natural e implantada a partir de datos derivados de sensores remotos y cercanos
- Adquirir e integrar conocimientos teóricos, prácticas y destrezas en el monitoreo de anomalías climáticas extremas a partir de datos derivados de sensores remotos y cercanos.
- Desarrollar habilidades de observación y análisis de las bases morfológicas, ecológicas y fisiológicas de las especies forrajeras.
- Conocer el enfoque sistémico como herramienta para la resolución de problemas relacionados con los procesos agrarios y su gran heterogeneidad social, económica y ambiental.
- Comprender los procesos de producción, transformación y comercialización de los productos forrajeros.
- Valorar, mantener, preservar y manejar los recursos forrajeros naturales.
- Motivar a la realización de ensayos de investigación de forrajeras en diseño experimental para la obtención de datos válidos a nivel zonal.
- Comprender las interacciones pastura-animal y animal-pastura
- Desarrollar habilidades para realizar planificaciones y balance forrajero.

PROGRAMA

Contenidos mínimos según Plan de Estudios

Especies forrajeras nativas y exóticas: Morfofisiología, importancia nacional y regional, implantación, manejo, tecnología, mejoramiento, cosecha, acondicionamiento, conservación. Manejo y mejora de campos naturales. Sistemas Silvopastoriles.



R-DNAT-2021- 0417

Salta, 09 de junio de 2021

EXPEDIENTE N° 10.101/2018

Introducción y justificación			
ANEXO I			
Programa Analítico con objetivos específicos por			
ANEXO I			
Programa de Trabajos Prácticos/Laboratorios/Seminarios/Talleres con objetivos específicos			
ANEXO I			
ESTRATEGIAS, MODALIDADES Y ACTIVIDADES QUE SE UTILIZAN EN EL DESARROLLO DE LAS CLASES			
Clases expositivas	X	Trabajo individual	X
Prácticas de Laboratorio	X	Trabajo grupal	X
Práctica de Campo	X	Exposición oral de alumnos	
Prácticos en aula (resolución de ejercicios, problemas, análisis de textos, etc.)	X	Diseño y ejecución de proyectos	
Prácticas en aula de informática	X	Seminarios	
Aula Taller		Docencia virtual	
Visitas guiadas		Monografías	X
Prácticas en instituciones		Debates	
OTRAS (Especificar):			
PROCESOS DE EVALUACIÓN			
De la enseñanza			
Cumplimiento de los objetivos específicos y cronograma de actividades.			
Entrega para lectura de boletines técnicos y trabajos científicos específicos para cada unidad.			
Actividades en laboratorio informático con software específicos			
Del aprendizaje			
Exámenes parciales con recuperatorios.			
Presentación de informes de trabajos prácticos en laboratorio y de las salidas a campo			
BIBLIOGRAFÍA			
ANEXO II			
REGLAMENTO DE CÁTEDRA			
ANEXO III			

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]



R-DNAT-2021- 0417

Salta, 09 de junio de 2021

EXPEDIENTE N° 10.101/2018

ANEXO I

INTRODUCCIÓN Y JUSTIFICACIÓN

La asignatura Forrajes se encuentra ubicada en el 3^{er} año de la carrera de Ingeniería Agronómica, en el plan de estudios 2013 (RES. R-NAT-2014-1159). En este espacio se promueve en el alumno la actitud integradora de los conocimientos adquiridos en asignaturas anteriores como Botánica sistemática agrícola; Agroecología; Fisiología vegetal; Microbiología agrícola, Agroclimatología, Diseño experimental, Estadística, Zootecnia general, como base en el aprendizaje de la producción forrajera.

La asignatura toma relevancia debido a que los recursos forrajeros de Argentina, renovables y multifuncionales, constituyen el principal componente de la alimentación de los diferentes sistemas de producción ganadera. Los pastizales naturales y las pasturas implantadas anuales y perennes son el componente principal de la alimentación en sistemas ganaderos predominantes en el país. Desde el punto de vista ambiental, los recursos forrajeros renovables cumplen funciones como: secuestro de carbono atmosférico, retención de agua de los suelos, control de la erosión y fuga de minerales, protector de cuencas hídricas, hábitat para fauna silvestre, conservación del suelo y fauna, banco de germoplasma *in situ*, fuente de combustible y madera, recurso recreativo del ser humano, entre otras.

En las últimas décadas, el avance de la frontera agrícola desplazo a la ganadería hacia zonas marginales, principalmente en el NEA y NOA. Los pastizales naturales y el bosque Chaqueño fueron reemplazados por pasturas megatérmicas introducidas por su elevada productividad, estas tuvieron una gran adaptación y aceptación por parte de los productores. En estas regiones, con producción de forraje estacional, la actividad ganadera principal fue la cría extensiva, sin embargo, esta actividad fue reconvirtiéndose a sistemas de recría y terminación en *feedlot*. El proceso de intensificación de la ganadería tuvo como principal objetivo el incremento de la carga animal con el fin de aumentar la rentabilidad de los establecimientos ganaderos. La intensificación se basó en la aplicación de tecnologías de procesos como el incremento de la producción de forraje por unidad de superficie, mediante el uso de material genético de alto rendimiento y adaptación ambiental, al incremento de la eficiencia en producción, uso y manejo considerando los estados de desarrollo y morfología de las forrajeras y en la confección de reservas forrajeras de alta calidad. La producción y uso eficiente de forraje de alta calidad son factores condicionantes para lograr una óptima presión de pastoreo en los establecimientos ganaderos, en especial en zonas áridas y semiáridas.

Sin embargo y debido, en parte, al *impredecible* efecto del cambio climático global, estos procesos fueron fuertemente afectados por eventos climáticos extremos como sequías. Estas generaron una elevada mortandad de animales, la degradación o pérdidas totales de pasturas por



Universidad Nacional de Salta
Facultad de Ciencias Naturales
Av. Bolivia 5150 – 4400 Salta
República Argentina

"2021 - AÑO DE HOMENAJE AL PREMIO NOBEL DE MEDICINA
DR. CESAR MILSTEIN"

"2021 - AÑO DEL BICENTENARIO DEL PASO A LA
INMORTALIDAD DEL HEROE NACIONAL GENERAL MARTIN
MIGUEL DE GUEMES"

R-DNAT-2021- 0417

Salta, 09 de junio de 2021

EXPEDIENTE N° 10.101/2018

sobrepastoreo, especialmente en las regiones áridas y semiáridas. Por lo antes expuesto, en la asignatura se hace fuerte hincapié en la producción y uso eficiente de forrajes y en la confección de reservas forrajeras de alta calidad. Las pasturas perennes y las reservas forrajeras son herramientas estratégicas para incrementar la carga animal, y una herramienta de defensa vital para la mitigación de sequías/inundaciones. Las reservas forrajeras son una valiosa herramienta de manejo, estas posibilitan evitar el sobre pastoreo y estabilizan la presión de pastoreo en los sistemas de producción animal. La disponibilidad de forraje de alta calidad incrementa la receptividad de los sistemas ganaderos y por ende su rentabilidad y competitividad.

Es importante destacar la incorporación de una nueva unidad en la asignatura relacionada con el procesamiento, uso e interpretación de datos derivados de sensores remotos y cercanos. Se hace hincapié en el dominio de técnicas para el procesamiento, digitalización, extracción e interpretación de datos derivados de sensores a partir de manejo de *softwares* específicos (SIG) y en la comprensión de los aspectos básicos de tecnología utilizada actualmente como los sensores cercanos (drones) para el monitoreo de vegetación verde. Los Índices de Vegetación son ampliamente utilizados para determinar parámetros biofísicos de la vegetación verde y relacionarlos con anomalías climáticas como sequías. Las series temporales de NDVI son una invaluable herramienta para determinar la receptividad de los sistemas pastoriles y para prevenir y/o mitigar adversidades climáticas extremas como sequías. Los Índices de Vegetación derivados de sensores remotos y cercanos son útiles herramientas para detectar el estado de la vegetación verde, natural e implantada desde escalas globales a prediales.

La cátedra de forrajes promoverá ensayos de investigación en el campo experimental de la sede regional, especialmente para evaluación de rendimientos de forrajeras templadas y megatérmicas y su relación con Índices de Vegetación. El trabajo se realizará en forma conjunta entre el equipo cátedra, estudiantes/investigadores e instituciones como Sociedad Rural y semilleros privados. Para la cátedra es de suma importancia orientar las investigaciones para avanzar en el conocimiento que resuelvan las problemáticas y/o necesidades de las empresas agropecuarias y de los productores zonales y regionales.

PROGRAMA ANALÍTICO CON OBJETIVOS ESPECÍFICOS POR UNIDAD

- **Unidad 1.- Los recursos forrajeros de Argentina**

Objetivos: Conocer los recursos forrajeros nativos e introducidos de Argentina. Conocer la respuesta de la vegetación al cambio climático global.



R-DNAT-2021- 0417

Salta, 09 de junio de 2021

EXPEDIENTE N° 10.101/2018

Contenidos: Definición de forraje. Los recursos forrajeros en Argentina. Recursos forrajeros naturales e implantados. Intensificación de los sistemas forrajeros y tendencias en investigación en Argentina. Anomalías climáticas extremas. Distribución espacial de sequía. Sistemas de alerta temprana.

- **Unidad 2 - Implantación de pasturas**

Objetivos: Conocer y dominar los conceptos básicos a tener en cuenta para lograr una correcta implantación de pasturas y por ende una mayor eficiencia en productividad y persistencia de las mismas.

Contenidos: Estrategias pre-siembra. Factores climáticos. Elección del lote, Cultivo antecesor, cama de siembra, fecha de siembra, criterios para la elección genética, competencia inter e intra específica, criterios de asociaciones: pasturas monofíticas y polifíticas, pasturas anuales, bianuales y perennes, estaciones de crecimiento. Tratamientos culturales a las semillas, inoculación, valor cultural, densidad de siembra, sistemas de siembra, eficiencia de siembra. Curvas de nivel y sistema de riego. Herbicidas pre siembras, pre emergentes y post emergentes, insecticidas, fertilidad, fertilizantes y fertilización.

- **Unidad 3.- Manejo de pasturas**

Objetivos: Integrar conocimientos entre morfología y fisiología de forrajeras con producción animal como herramientas fundamentales para el correcto manejo de las mismas. Comprender las interacciones animal-planta y planta-animal.

Contenidos: Manejo de los sistemas pastoriles y su relación con morfología y estados fisiológicos de forrajeras. Rebrote, factores que afectan el rebrote. Producción de Forraje, tasa de crecimiento y uso eficiente de la luz. Índice de Área Foliar, IAF óptimo, IAF crítico, IAF remanente y área efectiva pastoreada. Coeficiente de extinción. Interacción pastura-animal. Consumo animal, factores que afectan e consumo, preferencia, selectividad, disponibilidad, accesibilidad y calidad del forraje, alimento principal y preferido. Interacción animal-pastura. Métodos de pastoreo. Genética animal. Carga animal, presión de pastoreo, óptima presión de pastoreo, receptividad. Pisoteo, contaminación, severidad y frecuencia.

- **Unidad 4.- Reservas forrajeras**

Objetivos: Conocer las especies y sus características que las hacen aptas para su conservación. Conocer y dominar las diferentes tecnologías de confección y control de calidad. Planificar estratégicamente las reservas forrajeras en función de la estructura forrajera de diferentes sistemas de producción. Oferta y demanda forrajera.

adh



R-DNAT-2021- 0417

Salta, 09 de junio de 2021

EXPEDIENTE Nº 10.101/2018

Contenidos: Ensilaje: Cultivos utilizados. Momento de corte. Tipos, métodos y pérdidas. Henificación. Cultivos utilizados. Momento de corte. Tipos, métodos y pérdidas. Henolaje: Cultivos utilizados. Momento de corte. Tipos, métodos y pérdidas. Planificación estratégica en base a sistemas de producción animal: cría, invernada, tambo. Micro silos. Determinación de la oferta y la demanda forrajera. Suplementación. Balance forrajero. Manejo de software específicos.

- **Unidad 5.- Implantación y manejo de pasturas subtropicales.**

Objetivos: Reconocer a las principales especies y cultivares subtropicales predominantes en el semiárido argentino. Conocer su morfología, fisiología y productividad por ambientes.

Contenidos: Principales Gramíneas megatérmicas utilizadas en Argentina (*Panicum*, *Chloris*, *Cenchrus*) y cultivares. Leguminosas subtropicales (*Dolichos*, *Macroptilum*, *Desmodium*). Adaptación de las especies a diferentes ambientes del semiárido argentino. Producción forrajera y distribución espacial y estacional de la productividad por región. Valor nutritivo. Implantación de pasturas megatérmicas.

- **Unidad 6.- Verdeos de invierno y verano**

Objetivos: Conocer las especies utilizadas como verdeos de invierno y verano para cubrir el déficit estacional forrajero. Conocer sus características agronómicas y valor nutricional con fines ganaderos. Planificar estratégicamente la utilización de verdeos para cada sistema de producción.

Contenidos: Planificación estratégica de los verdeos. Verdeos invernales anuales y bianuales. Avena, Cebada, Centeno, Raigrás, Trigo, Triticale. Valor nutritivo. Verdeos estivales: Sorgo forrajero, Moha, Soja. Época de siembra, preparación de cama de siembra. Valor nutritivo. Valor cultural, densidad de siembra, sistemas de siembra, herbicidas pre siembras, pre emergentes y post emergentes, insecticidas, fertilidad y fertilizantes. Cultivos en cobertura, cultivos acompañantes y doble propósito. Planificación estratégica en base a sistemas de producción animal: cría, invernada, tambo. Su importancia en el balance forrajero.

- **Unidad 7.- Monitoreo de vegetación natural e implantada mediante sensores remotos**

Objetivos: Conocer las bases teóricas del monitoreo de la vegetación verde. Determinación de parámetros fenológicos, estaciones de crecimiento y productividad forrajera de coberturas vegetales mediante sensores remotos. Detección de adversidades climáticas extremas como sequía. Conocer los diferentes sensores remotos y Satélites disponibles para monitoreo. Adquirir habilidades de manejo de software específico para procesamiento y digitalización de imágenes satelitales. Extracción de información y análisis estadísticos de datos satelitales y derivados.

Contenidos:

La región espectral de las plantas verdes. Satélites y sensores. Resolución espacial, temporal, espectral y radiométrica. Confección de Índices de Vegetación y derivados. Tendencias y cambios



R-DNAT-2021- 0417

Salta, 09 de junio de 2021

EXPEDIENTE Nº 10.101/2018

de las coberturas de la tierra. Detección de sequía. Determinación de parámetros fenológicos, estaciones de crecimiento y productividad primaria neta aérea de los sistemas forrajeros nativos e implantados. Generalidades de software específicos, Quantum GIS, Idrisi Taiga y Andes, Worldview alpha.

• **Unidad 8.– Monitoreo de vegetación natural e implantada mediante sensores cercanos**

Objetivos: Conocer los diferentes sensores cercanos (Drones, NDVI meters, CCD, etc) disponibles para monitoreo fenológico y productivo de forrajeras y/o cultivos agrícolas en general. Su relación con la agricultura de precisión. Adquirir habilidades de manejo de software específico para procesamiento y digitalización de imágenes digitales (RGB) derivadas de cámaras digitales. Extracción de información y análisis estadísticos de datos derivados.

Contenidos: Resoluciones y características específicas de los sensores cercanos. Confección de Índices de color y coordenadas de cromaticidad. Detección de parámetros fenológicos, sequía, enfermedades foliares y productividad en forrajeras mediante anomalías de los Índices de color. Generalidades de software específicos, Adobe photoshop, Worldview alpha, ImageJ, Matlab, etc.

• **Unidad 9.- Sistemas Silvopastoriles**

Objetivos: Planificar y diseñar sistemas silvopastoriles. Conocer los beneficios productivos y ambientales de los SSP.

Contenidos: SSP nativos. Planificación y diseño de SSP. Funciones ecosistémicas de los SSP. Diagnóstico de situación inicial, sitios ecológicos y estados funcionales de la vegetación. Principios ambientales, productivos y socio-económicos. Estimación de la presión de pastoreo. SSP artificiales. Tipos de árboles, animales y pasturas a utilizar. Formas de establecimientos del componente arbóreo y pastoril, criterios de selección, practicas agronómicas para su correcto establecimiento. Manejo del componente arbóreo del sistema, podas, raleos. Manejo del SSP, interacciones entre componentes del sistema. Utilización de series temporales de imágenes satelitales y cercanas para monitoreo de SSP, determinación de patrones espaciales, tendencias, fenología, productividad forrajera, etc.

• **Unidad 10.– Técnicas de evaluación y muestreo de pasturas**

Objetivos: Conceptos de ecología aplicada al manejo de pasturas. Conocer la importancia del pastizal natural como ecosistema en la región. Caracterizar y cuantificar la estructura y funcionamiento del pastizal natural. Dominar técnicas y métodos que le brinden herramientas para realizar un uso y/o manejo conservacionista del pastizal natural. Conocer la dinámica de la pastura natural en espacio y tiempo.



R-DNAT-2021- 0417

Salta, 09 de junio de 2021

EXPEDIENTE N° 10.101/2018

Contenidos: Los sistemas pastoriles como ecosistema: estructura y funcionamiento. Sucesión, concepto de clímax. Escalas espaciales y temporales, niveles de detalle. Determinaciones cualitativas: composición florística. Determinaciones cuantitativas: frecuencia, densidad, cobertura y productividad de biomasa aérea (materia seca digestible, energía, proteínas, fibra). Técnicas destructivas y no destructivas de muestreo, sistemas de muestreo y tipos, cuadrantes, círculos, transectas, jaulas, talla, forma y número óptimo de muestra, efecto borde. Valoración de la condición y tendencia del pastizal natural. La importancia de las imágenes satelitales y series temporales. Fenología, vegetación fotosintéticamente activa y productividad primaria neta aérea (ANPP) de los sistemas pastoriles. Modelo empírico de Monteith. Relación ANPP con variables climáticas (precipitación y temperatura). Extracción de datos satelitales, procesamiento de los datos, análisis estadísticos, presentación de resultados, discusión y conclusión de los mismos

PROGRAMA DE TRABAJOS PRÁCTICOS, DE CAMPO Y DE LABORATORIO

- **Trabajo Práctico N° 1 - Morfofisiología de especies forrajeras y clasificación de las plantas forrajeras**

Objetivos:

- Conocer y aplicar los criterios de clasificación de las plantas forrajeras
- Reconocer los caracteres morfológicos de las especies de leguminosas y gramíneas forrajeras más comunes del Noroeste Argentino.
- Comparar las distintas adaptaciones al pastoreo que poseen las especies forrajeras y relacionarlas con los hábitos de crecimiento.
- Identificar los estados de desarrollo vegetativo y reproductivo y reconocer su importancia en el manejo de pasturas.

- **Trabajo Práctico N° 2 - Balance forrajero**

Objetivos:

- Aplicar el manejo de tablas de demanda de nutrientes por categoría y sistema de producción
- Aplicar el manejo de tablas de oferta de nutrientes de los forrajes más utilizados en Argentina
- Adquirir habilidades para el manejo de hojas de cálculo de Excel ©.
- Conocer los precios vigentes en el mercado de los suplementos más utilizados en Argentina.

- **Trabajo Práctico N° 3 - Costos de implantación y margen bruto**

Objetivos:

- Desarrollar habilidades para el manejo de software específico: como "Margen Bruto Agropecuario" (Desarrollado por V. Dimuro - EEA INTA Balcarce) o planillas dinámicas de Excel ©.



R-DNAT-2021- 0417

Salta, 09 de junio de 2021

EXPEDIENTE N° 10.101/2018

- Conocer los precios vigentes en el mercado de insumos y unidades técnicas a utilizar en la implantación de pasturas.

• **Trabajo Práctico N° 4 - Reservas forrajeras**

Objetivos:

- Conocer y aplicar la metodología necesaria para el cálculo de volumen de silaje, dimensiones del silo y superficie a cultivar.

- Conocer y aplicar la metodología necesaria para el cálculo de rendimiento de los cultivos expresados en cantidad de fardos o rollos, kilos de carne y cantidad de días a suplementar.

- Conocer los precios vigentes en el mercado.

• **Trabajo de Campo N° 5 – Monitoreo de vegetación a escala regional y predial**

Objetivos: Adquirir habilidades de manejo de software específico para procesamiento y digitalización derivadas de sensores remotos y cercanos. Confeccionar e interpretar mapas de Índices de Vegetación

- Procesar de Imágenes raster de diferentes resoluciones espaciales y temporales

- Digitalizar Vectores (puntos, líneas y polígonos)

- Generar perfiles espaciales de diferentes coberturas vegetales

- Confeccionar Índices de Vegetación

- Conocer y manejar los comandos de un SIG

- Identificar diferentes coberturas a nivel local y regional

- Realizar análisis espacial-temporal

- Clasificar e interpretar imágenes digitales

- Extraer datos de imágenes digitales y realizar el análisis estadístico

- Interpretación de datos derivados de sensores remotos y cercanos

• **Trabajo de Campo N° 6 - Visita guiada a establecimiento modelo**

Objetivos:

- Conocer y describir las tecnologías de producción de forraje de alta calidad y el uso eficiente de los recursos forrajeros.

- Adquirir e integrar conocimientos teóricos y prácticos referidos a implantación y manejo de pasturas.

- Adquirir e integrar conocimientos teóricos y prácticos referidos a la confección y uso eficiente de reservas forrajeras de alta calidad.

- Comprender las interacciones pastura-animal y animal-pastura en un establecimiento modelo.

- Desarrollar habilidades para planificar y realizar un balance forrajero.



R-DNAT-2021- 0417

Salta, 09 de junio de 2021

EXPEDIENTE Nº 10.101/2018

ANEXO II
BIBLIOGRAFÍA

- AMIGONE M. KLOSTER A. Y BERTRAM N. 2005. Verdeos de invierno. Disponible en:
www.produccion-animal.com.ar
- BARIGGI, C., MARBLE, V.L., ITRIA, C.D., BRUN, J.M., 1986. Investigación, Tecnología y
Producción de Alfalfa 488 pp.
- BIGNOLI, D.P., MARSICO, O.J.V., 1984. Pasturas: implantación, manejo y control de malezas.
Editorial CADIA, Buenos Aires.
- CABRERA, A.L., 1970. Flora de la Provincia de Buenos Aires. Colección Científica del INTA. Parte
II Gramíneas, 621 pp.
- CARAMBULA, M., 1977. Producción y manejo de pasturas sembradas. Editorial Hemisferio Sur.
Montevideo, 464 pp.
- CARAMBULA, M., 1981. Producción de Semillas de Plantas Forrajeras. Ed. Agropec, Hemisferio
Sur, 518 pp.
- CARRILLO J. 2003. Manejo de pasturas. INTA. Balcarce, Argentina.
- CLELAND E., CHUINE I., MENZEL A., MOONEY H. A., & SCHWARTZ M. D. 2007. Shifting plant
phenology in response to global change. *TRENDS in Ecology and Evolution* 22:357-364.
- COCIMANO M y OTROS. 2002. Equivalencias ganaderas. Colección estudios y métodos, Ed.
AACREA, 29pp.
- CORNACCHIONE M. & MOLINA J.P. 2008. Implantación de gramíneas subtropicales según fechas
de siembra y acumulación y componentes de la materia seca. *Revista Argentina de Producción
Animal* 28:349-543.
- CORNACCHIONE M. 2003. Alfalfa, crecimiento y manejo para un uso eficiente como integrante de
la cadena forrajera de los sistemas ganaderos locales. Disponible en: www.produccion-animal.com.ar
- CORNACCHIONE M. & MIJOEVICH L. 2011. Ensayo comparativo de rendimiento de gramíneas
megatérmicas. Ciclo de evaluación 2006-2010. INTA EEASE. Red de evaluación de especies
megatérmicas del INTA. Disponible en: www.inta.gob.ar/
- DE LEÓN M. 2003. El manejo de los pastizales naturales. Disponible en: www.produccion-animal.com.ar
- DEREGIBUS V.A. 1988. Importancia de los pastizales naturales en la República Argentina:
situación presente y futura. *Rev. Arg. Prod. Anim.* 8:67-78. Disponible en: www.produccion-animal.com.ar
- DÍAZ R.O. 2009. Utilización de Pastizales Naturales. Editorial Encuentro. Córdoba, Argentina.



R-DNAT-2021- 0417

Salta, 09 de junio de 2021

EXPEDIENTE N° 10.101/2018

- EEA INTA BORDENAVE. Avena para pastoreo. 2003. Disponible en: www.produccion-animal.com.ar
- GARCIA S. y OTROS. 1998. Producción de carne bajo pastoreo. Alternativas de Intensificación. Cuaderno de actualización técnica No 14, Ed. INTA EEA Balcarce, 52pp.
- GARDNER A. L. 1974. Producción y utilización de pasturas. En: curso de producción animal para extensionistas, INTA Balcarce. Ed. GARDNER A. L. Proyecto FAO ARG 527, EERA INTA Balcarce, 162pp.
- GILLET, M. 1984. Las gramíneas forrajeras. Ed. ACRIBIA, 355 pp.
- HANSON, C.H., 1988. Ciencia y tecnología de la Alfalfa. Editorial Hemisferio Sur, 973 pp.
- HOLMES, W. 1989. Grass. Its production and utilization. Ed. The British Grassland Society by Blackwell Scientific Publications. Oxford London Edinburgh, 306 pp.
- HUSS, D.L., BERNARDON, A.E. ANDERSON, D.L., BRUN, J.M., 1986. Principios de manejo de praderas naturales. INTA, Buenos Aires. FAO, Santiago de Chile.
- INTA. 1995. La alfalfa en la Argentina. Ed. Hijano, E.H., Navarro, A., 272 pp.
- INTA. 1997. Invernada bovina en zonas mixtas. Ed. Latimori, N.J., Kloster, A.M., 180 pp.
- KUNST C. 1992. Mejoramiento del pastizal natural. En: Jornadas de actualización técnica en producción bovina en áreas de secano de Santiago del Estero, INTA, 162 p, 23, 24 y 25 de abril, Santiago del Estero, Argentina.
- KUNST C; CORNACCHIONE M.V; GELID L. & GODOY J. 2001. Aumento de forraje. Manejo desmonte y postdesmonte. Persistencia de pasturas subtropicales. En: Jornada sobre intensificación de la producción ganadera y sustentabilidad de recursos naturales en Santiago del Estero. Junio de 2001, Quimilí, Santiago del Estero, Argentina, 27pp.
- KUNST C; LEDESMA R; BASAN M; ANGELLA G; PRIETO D. & GODOY J. 2003. Rolado de fachinales e infiltración de agua en el suelo en el Chaco occidental argentino. Revista de Investigaciones Agropecuarias 32: 105-122.
- KUNST C; MONTI E; PEREZ H. & GODOY J. 2006. Assessment of the rangelands of southwestern Santiago del Estero, Argentina, for grazing management and research. Journal of Environmental Management 80:248–265.
- KUNST C; LEDESMA R & NAVALL M. 2008. RBI: Rolado selectivo de baja intensidad, 139 p, en ediciones INTA disponible en: www.inta.gov.ar.
- KUNST C; LEDESMA R; BRAVO S; ALBANESI A. & GODIY J. 2012. Disrupting woody states in the Chaco region (Argentina): responses to combined disturbance treatments. Ecological Engineering 42:42–53.



R-DNAT-2021- 0417

Salta, 09 de junio de 2021

EXPEDIENTE Nº 10.101/2018

- LAFONTAIN J. A. 1994. Suplementación de vacunos. Cuaderno de actualización técnica No 53, Ed. AACREA, 95pp.
- LANGER, R.H.M., 1986. Las pasturas y sus plantas. Ed. Hemisferio Sur, 518 pp.
- LEDESMA R. 2006. Desarrollo de sistemas ganaderos: Una alternativa de manejo en ecosistemas degradados del Chaco semiárido, Santiago del Estero, Argentina. Universidad Nacional de Santiago del Estero, Tesis de maestria, 134 p.
- LESSER A. 1998. Producción Lechera. Cuaderno de actualización técnica No 60, Ed. AACREA, 125pp.
- MARCHEGIANNI G y OTROS. 1985. Forrajes. Cuaderno de actualización técnica No 36, Ed. AACREA, 78pp.
- MELO, O. 2010. Suplementación y engorde a corral de vacunos. AACREA (1ªEd), 120p, Bs. As, Argentina.
- MORENO MARIN C. 1976. Reservas Forrajeras. Cuaderno de actualización técnica No 60, Ed. ACHA 20pp.
- McMEEKAN, C.P., 1984. De pasto a leche. Ed. Hemisferio Sur, 280 pp.
- MUSLERA PARDO, E., RATERA GARCIA, C., 1984. Praderas y Forrajes. Ed. Mundi- Prensa, 705 pp.
- OESTERHELD, M., AGUIAR, M., GHERSA, C. y PARUELO, J. 2005. La heterogeneidad de la vegetación de los agroecosistemas. Un homenaje a Rolando J.C. León. Facultad de Agronomía. Universidad de Buenos Aires. Buenos Aires. 472 pp.
- PAZ R., LIPSHITZ H., ZERDA H. y **TIEDEMANN J.L.** 2015. Estructura agraria, áreas de concentración de la agricultura familiar y procesos de expansión de la frontera agropecuaria en Santiago del Estero. NERA. 27:259-279.
- PEARSON, C.J., ISON, R.L. 1994. Agronomía de los sistemas pastoriles. Editorial Hemisferio Sur, Buenos Aires 157 pp.
- PÉREZ H. E. 1992. Las pasturas cultivadas en la EEA INTA Santiago del Estero. En: Jornadas de actualización técnica en producción bovina en áreas de secano de Santiago del Estero, INTA, 162 p, 23, 24 y 25 de abril, Santiago del Estero, Argentina.
- PUTMAN, R.J., 1986. Grazing in temperate ecosystems. Large herbivores and the ecology of the new forest. Timber Press, Portland.
- REED B.C., WHITE M. & BROWN J.F. 2003. Remote Sensing Phenology. En: Phenology: An Integrative Environmental Science. Schwartz M. D (Ed), Kluwer Academic Publisher, Netherlands, 557p.



R-DNAT-2021- 0417

Salta, 09 de junio de 2021

EXPEDIENTE Nº 10.101/2018

- RENOLFI R. F. 1988. Producción y manejo de forrajeras introducidas y nativas en el Chaco Semiárido. En: Curso taller Internacional, Forrajeras y cultivos adecuados para la Región Chaqueña Semiárida. Editor: Red de cooperación técnica en uso de recursos naturales en la región chaqueña semiárida (Argentina, Bolivia, Paraguay), La Rioja, Argentina, 59-69 pp.
- RENOLFI R. F. 1992. Los pastizales de la Región Chaqueña. En: Jornadas de actualización técnica en producción bovina en áreas de secano de Santiago del Estero. Editor: INTA EEA Santiago del Estero, Argentina, 17-26 pp.
- SPADA M. DEL C. 2003. Como se acumula la producción de forraje de alfalfa. Disponible en: www.produccion-animal.com.ar
- TIEDEMANN J.L.** LEGUIZAMÓN-CARATE N, SALINAS F AND FRAU F. 2021. Relating goat milk production according to the Normalized Difference Vegetation Index and precipitations in the Chaco forest throughout the 2016-2018 period. Revista de la Facultad de Agronomía 120 (1) aceptado en prensa.
- TIEDEMANN J.L.** 2018. Productividad de biomasa forrajera aérea integrada de alfalfa (*Medicago sativa* L) y sensores cercanos. XIII Jornadas de Ciencia y Tecnología de las Facultades de Ingeniería del NOA. 13-14 Sep, SDE. <https://www.researchgate.net/publication/330514379>
- TIEDEMANN J.L.**, FRAU F, PECE N. 2018. Producción de leche caprina estacional en función del Índice de Vegetación de Diferencia Normalizada y variables climáticas. XIII Jornadas de Ciencia y Tecnología de las Facultades de Ingeniería del NOA. 13-14 Sep, SDE. <https://www.researchgate.net/publication/327014129>
- TIEDEMANN J. L.** 2018. Productividad primaria neta aérea de sistemas pastoriles de *Panicum maximum* derivada de NDVI MODIS y su respuesta ante sequías. Disponible en: <http://fcf.unse.edu.ar/index.php/portfolio/los-bosques-y-el-futuro-cooperacion-binacional-argentina-brasil/>
- TIEDEMANN J.L.** 2015. Fenología y productividad primaria neta aérea de sistemas pastoriles de *Panicum máximo* en el Dpto. Moreno, Santiago del Estero, Argentina, derivada del NDVI MODIS. Ecol. Apl. 14: 27-39.
- TIEDEMANN J.L.** 2015. NDVI MODIS de sistemas pastoriles de *Panicum maximum* y su variación ante anomalías de precipitación media en el Dpto. Moreno, Santiago del Estero, Argentina. En: Hugo R. Zerda (Ed.) Día del SIG. Universidad Nacional de Santiago del Estero, Facultad de Ciencias Forestales, Argentina. CD ISSN: 2469-0856.
- TIEDEMANN J.L.**, ZERDA H. R., GRILLI M., & RAVELO A. 2012. Variabilidad fenológica del bosque y pastizal natural del Chaco semiárido de la provincia de Santiago del Estero, Argentina. Ambiencia 8:47-60.



R-DNAT-2021- 0417

Salta, 09 de junio de 2021

EXPEDIENTE N° 10.101/2018

- TIEDEMANN J. L.** 2011. Dinámica espacial y temporal del Índice de Vegetación de Diferencia Normalizada en Santiago del Estero. Tesis Doctoral, Escuela de Graduados Universidad Nacional de Córdoba, Argentina, 157p.
- TIEDEMANN J. L.** 2011. Fenología del bosque de las subregiones naturales: Chaco Semiárido y Chaco Serrano, de Santiago del Estero, Argentina. Ecol. apl. 10: 50-58.
- TIEDEMANN J. L., ZERDA H. R., GRILLI M., & RAVELO A.** 2010. Distribución espacial de anomalías del NDVI derivado del sensor VEGETATION SPOT 4/5 y su relación con las coberturas vegetales, usos de la tierra y características geomorfológicas en la Provincia de Santiago del Estero, Argentina. Ambiencia, 6:379-391.
- TUCKER J. C.** 1979. Red and Photographic infrared lineal combinations for monitoring vegetation. 8:127-150.
- TUCKER J. C & CHOUDHURY J. B.** 1987. Satellite remote sensing of drought conditions. Remote Sensing of Environment 23: 243-251.
- VIGLIZZO, E.,** 1981. Dinámica de los Sistemas Pastoriles de producción lechera. Ed. Hemisferio Sur, 125 pp.
- ZANONIANI R. A Y NOËLL S.** 2003. Verdeos de invierno. Disponible en: www.produccion-animal.com.ar
- ZEAL SALGUEIRO, J., DIAZ, M.D.,** 1990. Producción de carne con pastos y forrajes. Ediciones Mundi-Prensa, Madrid.
- ZERDA H. R & TIEDEMANN J. L.** 2010. Dinámica temporal del NDVI del bosque y pastizal natural en el Chaco seco de la Provincia de Santiago del Estero, Argentina, Ambiencia, 6:13-24.

ANEXO III

REGLAMENTO DE CÁTEDRA

ORGANIZACIÓN DEL CURSO

El dictado de la asignatura se desarrollará en clases teóricas (con una duración de 3 horas semanales) y clases prácticas (con una duración de 3 horas semanales). Ambas son de carácter presencial y obligatorio en el 80%. Las clases teóricas serán de tipo expositivo y se desarrollarán en ellas los fundamentos teóricos de la asignatura.

Las clases de trabajos prácticos se desarrollarán en aula, laboratorio de Informática, en establecimientos agropecuarios y en el campo experimental de la Sede Regional Sur. Las clases prácticas tienen como objetivo general que el alumno integre, profundice y aplique a situaciones reales los conocimientos adquiridos en las clases teóricas.



R-DNAT-2021- 0417

Salta, 09 de junio de 2021

EXPEDIENTE Nº 10.101/2018

SISTEMA DE EVALUACIÓN

La evaluación se llevará a cabo a través de un examen parcial. En él se evaluarán los contenidos abordados en las clases teóricas y las habilidades adquiridas en las clases prácticas. En caso de desaprobación del parcial, el alumno tendrá derecho a rendir el correspondiente examen recuperatorio. El parcial y su respectivo recuperatorios se aprobarán con un puntaje mínimo de 60/100 puntos.

En el caso de ausencia al examen parcial o recuperatorio, el estudiante deberá presentar dentro de las 48 hs, siguientes un certificado de un organismo estatal o privado que justifique su inasistencia, de ser este atendible se realizará la evaluación correspondiente antes de la finalización del cuatrimestre. En caso de no justificar la ausencia o no presentarse a los recuperatorios el alumno quedará automáticamente libre.

CONDICIONES PARA REGULARIZAR LA MATERIA

Estarán en condiciones de cursar la asignatura, aquellos alumnos que cumplan con el régimen de correlativas exigido por el plan de estudios vigente. No aceptando alumnos fuera del régimen de correlatividad.

Para regularizar la asignatura, los alumnos deberán: a) aprobar el examen parcial, b) aprobar el 100% de los trabajos prácticos, y c) contar con un mínimo de 80% de asistencia a las clases teóricas y prácticas. En caso de ausencia a clases teóricas o a clases prácticas los alumnos deben presentar certificados de un organismo estatal o privado que justifique su inasistencia. Si un práctico no es aprobado deberá ser recuperado antes de la finalización del cuatrimestre, en caso de no realizar el recuperatorio queda automáticamente libre.

CONDICIONES PARA APROBAR EL EXAMEN FINAL EN CONDICIÓN DE REGULAR

Para aprobar la asignatura, los estudiantes que estén en condición de regulares, deberán aprobar un examen oral, en el que se evaluarán los contenidos del Programa Analítico vigente a la fecha del examen. El puntaje mínimo para aprobar el examen es de 4/10 puntos.

CONDICIONES PARA APROBAR EL EXAMEN FINAL EN CONDICIÓN DE LIBRE

Los estudiantes en carácter de libres podrán aprobar la materia cumpliendo con los siguientes requerimientos: a) aprobar con un puntaje mínimo de 4/10 puntos un examen escrito en el que se evaluará la parte práctica del programa vigente y, b) aprobar con mínimo de 4/10 puntos un examen oral que tendrá como base el Programa Analítico vigente a la fecha de examen.

[Handwritten signature]