



Consejo Directivo
FACULTAD DE AGRONOMÍA
Universidad Nacional de La Pampa

"2023: 40 años de Restauración Democrática"
"65° Aniversario de la Creación de la Universidad de La Pampa"

RESOLUCIÓN N° 375/23

SANTA ROSA, 12 de octubre de 2023

VISTO: El expte. A N° 467/23 caratulado: MÉNDEZ, Mariano. Eleva para su aprobación el Programa de la asignatura Agrometeorología de la carrera Ingeniería Agronómica, y;

CONSIDERANDO:

Que el Programa fue presentado en el marco del Plan de Estudios de Ingeniería Agronómica aprobado por Resolución N° 067/16 CS y N° 077/21 CS.

Que también tomó intervención el Coordinador de la carrera Mg. Norberto L. ZANOTTI y fue analizado con integrantes del SAC, recomendando su aprobación.

Que en virtud de ello cumplió con todas las tramitaciones necesarias, por lo que Secretaría Académica recomienda la aprobación del programa.

Que corresponde al Consejo Directivo aprobar los Programas de las Asignaturas.

Que la Comisión de Asuntos Académicos analizó las presentes actuaciones y emitió despacho favorable al respecto.

Que el Consejo Directivo trató el tema en su 16° Sesión Ordinaria del día de la fecha y aprobó por unanimidad el despacho presentado por la Comisión.

POR ELLO

EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE AGRONOMÍA

RESUELVE

ARTÍCULO 1º.- Aprobar el Programa de la asignatura AGROMETEOROLOGÍA, de la carrera Ingeniería Agronómica, presentado por el Dr. Mariano MÉNDEZ, que consta en Anexo de la presente Resolución.

ARTÍCULO 2º.- Regístrese, comuníquese, tome conocimiento el docente, Secretaría Académica, Coordinador de la Carrera, Departamento Alumnos, Departamento Docente y Bedelía. Cumplido, archívese.

PRESIDENTE DEL CONSEJO DIRECTIVO
Facultad de Agronomía
Universidad Nacional de La Pampa



Consejo Directivo
FACULTAD DE AGRONOMÍA
Universidad Nacional de La Pampa

"2023: 40 años de Restauración Democrática"
"65° Aniversario de la Creación de la Universidad de La Pampa"

RESOLUCIÓN Nº 375/23

ANEXO

1. **Facultad:** Agronomía

2. **Carrera:** Ingeniería Agronómica

3. **Asignatura:** Agrometeorología

4. **Profesor Responsable:** Dr. Mariano Javier MÉNDEZ

5. **Régimen de cursado:**

ANUAL

CUATRIMESTRAL

6. **Carga horaria de la Asignatura:**

CARGA HORARIA TOTAL SEGÚN PLAN DE ESTUDIO: 90					
CARGA HORARIA SEMANAL: 6					
DISTRIBUCION CARGA HORARIA TOTAL			DISTRIBUCIÓN CARGA HORARIA SEMANAL		
TEORICO O	PRACTIC O	TEORICO- PRACTICO	TEORICO	PRACTIC O	TEORICO- PRACTICO
45	45		3	3	

7. **Objetivos**

El objetivo general del curso es proporcionar a los participantes nuevos conocimientos y herramientas que les permitan:

1- Comprender en profundidad el comportamiento de los elementos meteorológicos.

2- Analizar y evaluar el impacto de los fenómenos meteorológicos en la producción agropecuaria.



Consejo Directivo
FACULTAD DE AGRONOMÍA
Universidad Nacional de La Pampa

"2023: 40 años de Restauración Democrática"
"65° Aniversario de la Creación de la Universidad de La Pampa"

RESOLUCIÓN N° 375/23

3- Reconocer, evaluar y comprender situaciones problemáticas relacionadas con el entorno ambiental.

4- Desarrollar la capacidad de aplicar soluciones efectivas para aprovechar los efectos benéficos de los elementos meteorológicos y atenuar o eliminar los perjuicios.

5- Contribuir a la mejora de la calidad y el aumento de la producción agrícola y ganadera, manteniendo un compromiso con la conservación del medio ambiente.

8. Contenidos mínimos según plan de estudios.

Meteorología y climatología. Elementos. Factores determinantes del clima Principales

adversidades agropecuarias del tiempo y del clima. Macro, meso y microclima.

Clasificaciones climáticas y agroclimáticas. El clima argentino y de la región semiárida

pampeana. Cambio climático y variabilidad climática. Fenología y Fenometría. Bioclimatología agrícola y animal. Pronósticos meteorológicos y agrometeorológicos.

9. Programa analítico.

A- EL TIEMPO, EL CLIMA, ELEMENTOS Y FACTORES

Unidad 1: Meteorología y climatología. Tiempo y clima.

a) Meteorología y Climatología. Agroclimatología. Organización de la actividad meteorológica en el mundo y en Argentina; El Servicio Meteorológico Nacional. La Organización Meteorológica Mundial

b) Agrometeorología y agroclimatología, objetivos y alcances. Relación con otras ciencias.



Consejo Directivo
FACULTAD DE AGRONOMÍA
Universidad Nacional de La Pampa

"2023: 40 años de Restauración Democrática"
"65° Aniversario de la Creación de la Universidad de La Pampa"

RESOLUCIÓN Nº 375/23

- c) Observatorio meteorológico y agrometeorológico: instrumental. Categorías y registro de datos.
- d) Tiempo y Clima: concepto. Elementos y Factores
- e) La atmósfera: definición, componentes, capas.
- f) La Tierra: sus movimientos. Equinoccios y solsticios. Estaciones del año.

Unidad 2: Radiación

- a) Naturaleza física. Espectro de radiación
- b) Radiación solar y radiación terrestre. Fenómenos que pueden ocurrirle a un cuerpo ante la incidencia de la radiación.
- c) Leyes de la radiación: Ley de Stefan-Boltzman, Ley de Bouguer, Ley del Seno. Ventana atmosférica, amparo térmico
- d) Balance de radiación diurno y nocturno en el sistema tierra-atmósfera.
- e) Variación espacial y temporal de la radiación solar.
- f) Instrumental de medición de la radiación solar. Estimación de la radiación solar (Fórmulas de Penman y Black). Unidades.

Unidad 3: Temperatura del suelo

- a) Temperatura y calor. Propiedades térmicas del suelo. Transmisión del calor (radiación, conducción, advección, convección y turbulencia).
- b) Variación diaria y anual de la temperatura del suelo con la profundidad. Leyes de Angot
- c) Factores naturales y antropogénicos que afectan la temperatura del suelo.
- d) Instrumental de medición de temperatura de suelo. Unidades



Consejo Directivo
FACULTAD DE AGRONOMÍA
Universidad Nacional de La Pampa

"2023: 40 años de Restauración Democrática"
"65° Aniversario de la Creación de la Universidad de La Pampa"

RESOLUCIÓN N° 375/23

Unidad 4: Temperatura del aire

- a) Procesos de calentamiento y enfriamiento del aire con y sin adición de calor. Régimen adiabático. Gradiente vertical de temperatura. Inversión térmica. Escalas termométricas.
- b) Caracterización climática de la temperatura del aire: Valores absolutos, medios y normales. Variación diaria, anual y asincrónica. Amplitud térmica.
- c) Efecto de continentalidad y oceanidad sobre la distribución de la temperatura en la superficie terrestre. Factores que influyen en la variación de la temperatura del aire.
- d) Distribución geográfica de la temperatura del aire, isotermas anuales, de enero y de julio. Ecuador térmico. Anomalías térmicas
- e) Instrumental de medición. Unidades.

Unidad 5: Presión atmosférica. Viento

- a) Presión: Definición. Gradiente barométrico. Centros ciclónicos y anticiclónicos.
- b) Distribución geográfica de la presión normal sobre la superficie de la tierra. Variación diaria, anual y estacional. Isobaras.
- c) Instrumental de medición. Unidades.
- d) Viento: Causas. Desviación de los vientos por la rotación de la tierra y fricción. Los vientos y los centros ciclónicos y anticiclónicos. Variación espacial y temporal (fuerza de Coriolis). Caracterización climática de vientos.
- e) Instrumental de medición. Unidades.

Unidad 6: Circulación atmosférica

- a) Masas de aire: Definición, origen y características principales de las masas de aire. Clasificación. Frentes fríos y calientes.



Consejo Directivo
FACULTAD DE AGRONOMÍA
Universidad Nacional de La Pampa

"2023: 40 años de Restauración Democrática"
"65° Aniversario de la Creación de la Universidad de La Pampa"

RESOLUCIÓN N° 375/23

- b) Circulación general de la atmósfera. Circulaciones locales y estacionales. Brisa de mar y de tierra, brisa de montaña y de valle. Vientos locales
- c) La circulación general y las precipitaciones.

Unidad 7: Humedad atmosférica

- a) Estados físicos del agua en la atmósfera. El vapor de agua de la atmósfera, importancia, efectos. Gráfico de tensión de vapor a saturación en función de temperatura y presión. Formas de expresión
- b) Variación espacial y temporal de la humedad del aire.
- c) Instrumental de medición. Unidades.
- d) Condensación del vapor de agua del aire. Los diversos procesos que provocan condensación. Núcleos de condensación.
- e) Nubes: características y clasificación. Medida y estimación. Unidades. Nubosidad y heliofanía.
- f) Otras condensaciones: niebla, neblina, rocío, escarcha. Causas, características e importancia agrícola de cada una.

Unidad 8: Precipitación

- a) Origen de las precipitaciones. Causas y formas de la precipitación.
- b) Regímenes de las precipitaciones.
- c) Caracterización climática de las precipitaciones. Variación espacial y temporal. Isoyetas.
- d) Instrumental de medición. Unidades.

Unidad 9: Evaporación y evapotranspiración



Consejo Directivo
FACULTAD DE AGRONOMÍA
Universidad Nacional de La Pampa

"2023: 40 años de Restauración Democrática"
"65° Aniversario de la Creación de la Universidad de La Pampa"

RESOLUCIÓN N° 375/23

- a) Evaporación; concepto, causas y factores que las determinan.
- b) Evapotranspiración potencial, de referencia y real.
- c) El almacenaje de agua en el suelo: constantes físicas del suelo en relación con la humedad.
- d) Balance hídrico climático. Cálculo e interpretación gráfica. Aplicaciones
- e) Instrumental de medición de la evaporación y de la evapotranspiración. Formulas y métodos para la estimación de la evapotranspiración. Unidades.

B- PRINCIPALES ADVERSIDADES DEL TIEMPO Y DEL CLIMA

Unidad 10: Altas y bajas temperaturas

- a) Efecto de las altas temperaturas sobre plantas y animales. Incidencia en la evapotranspiración y el balance hídrico.
- b) Métodos de lucha directos e indirectos.
- c) Efecto de las bajas temperaturas en plantas y animales.
- d) Heladas meteorológica y agrometeorológica. Proceso meteorológico de la helada y factores concurrentes. Origen de las heladas. Tipos de heladas según la humedad atmosférica.
- e) Régimen agroclimático de heladas.
- f) Peligrosidad de las heladas: índices. Probabilidades
- g) Métodos de lucha directos e indirectos.

Unidad 11: Viento

- a) Efectos perjudiciales en la agricultura. La erosión eólica.
- b) Métodos de lucha directos e indirectos.



Consejo Directivo
FACULTAD DE AGRONOMÍA
Universidad Nacional de La Pampa

"2023: 40 años de Restauración Democrática"
"65° Aniversario de la Creación de la Universidad de La Pampa"

RESOLUCIÓN N° 375/23

- c) Cortinas forestales y cultivos en franja. Efecto de las cortinas rompevientos sobre los elementos del microclima en el área protegida.

Unidad 12: Sequía e Inundaciones

- a) Concepto meteorológico y agrometeorológico de la sequía. Tipos de sequía.
- b) Caracterización agrometeorológica de la sequía en función del balance hídrico.
- c) Inundaciones. Aspectos agroclimáticos.
- d) Métodos de lucha directos e indirectos para ambas adversidades.

Unidad 13: Granizo

- a) Estructura y génesis. Características de nubes y tormentas.
- b) Métodos directos e indirectos de lucha.

C- CLIMA, VARIABILIDAD Y CAMBIO CLIMATICO

Unidad 14: Caracterización y Clasificación de los Climas

- a) Macro-meso y microclima. Conceptos y escalas.
- b) La observación del macroclima: estaciones climáticas, redes. Estadísticas climáticas. Cartas y atlas climáticos
- c) Clasificación climática de W. Köppen (1931) y W. Thornthwaite (1948).

Unidad 15: Caracterización agroclimática

- a) Agroclimatología. La observación agrometeorológica.
- b) Índices agroclimáticos.



Consejo Directivo
FACULTAD DE AGRONOMÍA
Universidad Nacional de La Pampa

"2023: 40 años de Restauración Democrática"
"65° Aniversario de la Creación de la Universidad de La Pampa"

RESOLUCIÓN N° 375/23

- c) Relevamiento agroclimático de De Fina por medio de plantas índices.
- d) Clasificación agroclimática de De Fina

Unidad 16: Variabilidad y Cambio climático

- a) Cambio climático y variabilidad climática. Posibles causas del cambio climático. Principales causas de la variabilidad climática: El Niño Oscilación del Sur (ENSO).
- b) Impactos de la variabilidad y el cambio climático sobre la actividad agropecuaria.
- c) El impacto del clima y del cambio climático en el manejo sustentable del sistema agropecuario.

Unidad 17: Clima Argentino

- a) Principales factores determinantes del clima de la República Argentina: latitud, continentalidad, relieve, suelo, vegetación, sistemas béricos, corrientes marinas.
- b) Régimen de radiación solar, térmico, de humedad atmosférica y precipitación en las distintas regiones de la República Argentina.
- c) Balance hídrico y sus consecuencias agropecuarias.
- d) Aptitud del clima argentino para los distintos cultivos y especies ganaderas.
- e) Estados típicos del tiempo en la Argentina: sudestada, pampero, viento zonda y viento norte.
- f) Clima de La Pampa

D- EL CLIMA Y LOS FENOMENOS PERIODICOS EN PLANTAS Y ANIMALES



Consejo Directivo
FACULTAD DE AGRONOMÍA
Universidad Nacional de La Pampa

"2023: 40 años de Restauración Democrática"
"65° Aniversario de la Creación de la Universidad de La Pampa"

RESOLUCIÓN Nº 375/23

Unidad 18: Fenología y fenometría

- a) Fenología. Definición. Diferencia entre crecimiento y desarrollo.
- b) Concepto de fase y subperíodo. Energía de fase.
- c) Observaciones fenológicas en plantas y animales.
- d) Cartas fenológicas. Isofenas.
- e) Fenometría. Definición.
- f) Observaciones fenométricas en plantas y animales.

E- LAS EXIGENCIAS Y TOLERANCIAS METEOROLÓGICAS Y CLIMÁTICAS DE LOS CULTIVOS Y ANIMALES.

Unidad 19: Bioclimatología

- a) La Bioclimatología Agrícola. Métodos de investigación bioclimática. Índices bioclimáticos (sumas térmicas y horas de frío).
- b) El fotoperíodo como elemento bioclimático en el desarrollo de los cultivos. Clasificación de las plantas por su reacción al fotoperíodo
- c) La temperatura como factor bioclimático en el crecimiento y desarrollo. Constante térmica: Métodos de cálculo directo y residual.
- d) Exigencia de las plantas en bajas temperaturas: horas de frío. El termoestadio de los cereales: vernalización. Las horas de frío y los frutales de hojas caducas.
- e) Acción bioclimática de la amplitud térmica anual y diaria: termoperiodismo anual, diario y asincrónico. Temperaturas del día y de la noche.
- f) Principales características bioclimáticas de los cultivos: anuales: invernales y estivales. Perennes: criófilos y termófilos. Exigencias y tolerancia de cada grupo.



Consejo Directivo
FACULTAD DE AGRONOMÍA
Universidad Nacional de La Pampa

*"2023: 40 años de Restauración Democrática"
"65° Aniversario de la Creación de la Universidad de La Pampa"*

RESOLUCIÓN N° 375/23

- g)** Bioclimatología animal. Influencia de los elementos meteorológicos sobre el crecimiento, desarrollo, producción y procreación de los animales. Manejos especiales frente a los elementos adversos del tiempo.

F- ASISTENCIA Y SERVICIOS AGROMETEOROLÓGICOS

UNIDAD 20: Herramientas agrometeorológicas y pronósticos.

- a) Servicios agrometeorológicos: fines, funciones. Importancia de la información meteorológica y climática para la actividad agropecuaria.
- b) Pronósticos meteorológicos de utilización agropecuaria. Pronóstico del tiempo, pronóstico o tendencia estacional y proyección climática.
- c) Métodos de pronósticos: sinópticos, estadísticos, numéricos y métodos de predicción por conjunto
- d) Productos agrometeorológicos disponibles en internet: pronósticos, imágenes satelitales, imágenes de radar, balance de agua en el suelo, etc.

10. Programas de Trabajos Prácticos:

Aportes de la práctica al contexto de la realidad agropecuaria

La actividad curricular se propone aportar a los futuros Ingenieros Agrónomos el conocimiento básico del medio atmosférico relacionado a los aspectos de mayor incidencia en la producción agropecuaria, de manera que al desempeñar su actividad profesional logren optimizar el uso de los recursos productivos en los distintos escenarios que se les presenten.

Teniendo en cuenta que el tiempo y el clima no se pueden modificar en producciones extensivas, pero sí se pueden conocer, prever y optimizar las labores para mantener y aumentar los rindes, es fundamental trabajar en estos

RESOLUCIÓN N° 375/23

aspectos disciplinares como una herramienta más que le permita al estudiante comprender, manejar, mejorar y transformar sistemas de producción agropecuarios con el objeto de servir al bienestar social y al desarrollo nacional sostenido.

Las siguientes actividades prácticas aportan a la adquisición de las habilidades y desarrollo de capacidades antes mencionadas: Caracterizaciones climáticas que engloban la descripción de cada elemento del tiempo y del clima; Clasificaciones climáticas y agroclimáticas; Balance hídrico climático; Heladas; Bioclimatología agrícola y animal; Pronósticos y tendencias.

Esta asignatura participa con los docentes de Agrotecnia en el abordaje de la Teoría Sistémica: planificación de los sistemas de producción utilizando la parte climática y Pronóstico.

TP	TEMA	MODALIDAD	CLASES	HORAS
1	Observatorio Agrometeorológico	Campo y gabinete	1	3
2	Radiación Solar	Gabinete	1	3
3	Temperatura del suelo y del aire	Gabinete	1	3
4	Presión atmosférica, viento, humedad atmosférica y precipitación	Gabinete	1	3
5	Evapotranspiración	Gabinete	1	3
6	Balance hídrico climático húmedo	Gabinete	1	3
7	Balance hídrico climático seco Clasificación climática de Thornthwaite	Gabinete	1	3

RESOLUCIÓN N° 375/23

8	Heladas	Gabinete	1	3
9	Bioclimatología agrícola	Campo y Gabinete	1	3
10	Bioclimatología animal	Gabinete	1	3
11	Pronósticos meteorológicos y agrometeorológicos	Gabinete	1	3
12	Caracterización climática	Gabinete	1	3

11. Programa de Examen.

Bolilla 1

- a) Atmósfera.
- b) Instrumental de temperatura.
- c) Régimen pluviométrico de la República Argentina
- d) Observación fenológica y fenométrica.
- e) Régimen agrometeorológico de heladas.

Bolilla 2

- a) La tierra. Sus movimientos.
- b) Instrumental de radiación.
- c) Temperatura del aire. Procesos de calentamiento y enfriamiento. Gradientes adiabáticos.
- d) Fenología de cultivos anuales y perennes.
- e) Pronósticos: Métodos de pronóstico



Consejo Directivo
FACULTAD DE AGRONOMÍA
Universidad Nacional de La Pampa

"2023: 40 años de Restauración Democrática"
"65° Aniversario de la Creación de la Universidad de La Pampa"

RESOLUCIÓN Nº 375/23

Bolilla 3

- a) Naturaleza física de la radiación. Leyes. Radiación solar y terrestre.
- b) Instrumental de presión atmosférica.
- c) Régimen de heladas en la República Argentina.
- d) Fenología: fase, momentos de fase, registro de datos fenológicos.
- e) Lucha contra heladas: aspersión.

Bolilla 4

- a) Humedad atmosférica: vapor de agua. Medidas. Gráfico de tensión de vapor a saturación. Punto de rocío y su relación con los tipos de heladas.
- b) Instrumental de radiación.
- c) Clasificación climática de Thornthwaite.
- d) Temperatura. Efecto sobre el crecimiento y desarrollo (mecanismos de acción).
- e) El Niño Oscilación del Sur (ENSO): definición del fenómeno y su impacto sobre las precipitaciones en Sudamérica.

Bolilla 5

- a) Tiempo y clima: definiciones.
- b) Instrumental de vientos. Vientos y estados típicos del tiempo en la Argentina.
- c) Radiación solar o de onda corta.
- d) Sequías meteorológicas y agrometeorológicas. Características generales de las sequías. Métodos de lucha.



Consejo Directivo
FACULTAD DE AGRONOMÍA
Universidad Nacional de La Pampa

"2023: 40 años de Restauración Democrática"
"65° Aniversario de la Creación de la Universidad de La Pampa"

RESOLUCIÓN Nº 375/23

- e) Clasificación agroclimática de De Fina.

Bolilla 6

- a) Presión atmosférica. Medida y variaciones en el tiempo y en el espacio.
- b) Instrumental de humedad atmosférica.
- c) Fenología: definición, ejemplos. Utilidad de la fenología.
- d) Sequías e inundaciones. Métodos de lucha.
- e) Pronósticos meteorológicos: definición, características de los pronósticos del tiempo.

Bolilla 7

- a) Balance de radiación.
- b) Instrumental de presión atmosférica y vientos.
- c) Factores determinantes del clima argentino. Efectos sobre el clima argentino.
- d) Observación fenológica. Definición. Escalas fenológicas.
- e) Acción combinada de diversos elementos sobre el crecimiento y desarrollo de las plantas.

Bolilla 8

- a) Temperatura y calor. Formas de transmisión. Temperatura de suelo.
- b) Balance hídrico y clasificación climática de Thornthwaite.
- c) Vientos y estados típicos del tiempo en la República Argentina.
- d) Radiación solar o de onda corta. Constante solar, radiación teórica y radiación solar global



RESOLUCIÓN Nº 375/23

- e) Lucha contra heladas: calentamiento. Ventajas y desventajas.

Bolilla 9

- a) Evapotranspiración real y potencial. Definición y factores que las condicionan. Determinaciones por cálculo.
- b) Instrumental para medir evaporación y evapotranspiración..
- c) Fenometría. Definición. Ejemplos en plantas y animales.
- d) Lucha contra heladas: ventilación y enturbiamiento (generación de humo).
- e) Pronósticos. Definición. Pronósticos del tiempo, estacional y proyección climática.

Bolilla 10

- a) Variación de la temperatura en el tiempo y en el espacio.
- b) Viento y presión atmosférica. Deflexión de los vientos por rotación y fricción (Fuerza de Coriolis). Circulación general de atmósfera.
- c) Instrumental de precipitación y humedad atmosférica.
- d) Métodos de investigación bioclimática. Modalidades bioclimáticas de cultivos perennes.
- e) Granizo. Proceso de formación. Características del granizo. Época de ocurrencia y regiones graniceras de la Argentina.

Bolilla 11

- a) Circulación estacional (inverno y verano). Como la circulación estacional condiciona los regímenes de precipitación de distintas regiones de la Argentina.



Consejo Directivo
FACULTAD DE AGRONOMÍA
Universidad Nacional de La Pampa

"2023: 40 años de Restauración Democrática"
"65° Aniversario de la Creación de la Universidad de La Pampa"

RESOLUCIÓN Nº 375/23

- b) Instrumental de temperatura del aire y del suelo.
- c) Balance hídrico climático
- d) Elementos bioclimáticos para el crecimiento. Mecanismo de acción.
- e) Altas temperaturas. Métodos de lucha directos e indirectos.

Bolilla 12

- a) Humedad de suelo. Constantes hídricas. Balance hídrico.
- b) Clasificación climática de Köppen
- c) Concepto agrometeorológico de heladas. Peligrosidad. Índice crioquindinoscópico (ICK).
- d) Vientos. Definición y parámetros de interés.
- e) Pronósticos: definición. Pronósticos estacionales. Métodos de pronósticos.

Bolilla 13

- a) Masas de aire. Características de acuerdo con la dirección del viento.
- b) Instrumental de radiación solar.
- c) Causas y formas de precipitación. Tipos genéticos de precipitación.
- d) Variabilidad y cambio climático. Principales gases de efectos invernadero. Causas y consecuencias de la variabilidad y cambio climático.
- e) Modalidades bioclimáticas de los cultivos anuales: invernales y estivales

Bolilla 14

- a) Evaporación y evapotranspiración. Causas y factores determinantes.



Consejo Directivo
FACULTAD DE AGRONOMÍA
Universidad Nacional de La Pampa

"2023: 40 años de Restauración Democrática"
"65° Aniversario de la Creación de la Universidad de La Pampa"

RESOLUCIÓN Nº 375/23

- b) Balance hídrico.
- c) Lucha contra heladas: métodos.
- d) Exigencias de las plantas en bajas temperaturas.
- e) Pronósticos del tiempo. Definición. Métodos de pronósticos del tiempo. Resolución en el tiempo y el espacio.

Bolilla 15

- a) Regímenes de precipitación. Variación espacial y temporal. Isoyetas.
- b) Instrumental de temperatura.
- c) Humedad atmosférica. Gráfico de tensión de vapor a saturación.
- d) Clima de la República Argentina. Factores determinantes. Clasificación de los climas por temperatura y humedad. Clasificación climática de Köppen.
- e) Bioclimatología agrícola. Métodos de investigación bioclimática

Bolilla 16

- a) Variación de la temperatura en el tiempo y en el espacio.
- b) Precipitación. Tipos de precipitación. Regímenes de precipitación en la república Argentina.
- c) Instrumental de viento.
- d) Pronósticos meteorológicos: tipos y métodos de pronósticos.
- e) Balance hídrico climático.



RESOLUCIÓN Nº 375/23

Bolilla 17

- a) Balance de radiación.
- b) Instrumental de presión atmosférica.
- c) Evapotranspiración: Factores que la condicionan. Instrumental de medición y métodos para estimarla.
- d) Fenología: fases fenológicas, momentos de fase y registro.
- e) Granizo. Efectos sobre los vegetales. Épocas de ocurrencia y regiones de mayor incidencia en la Argentina. Métodos de lucha directos e indirectos.

Bolilla 18

- a) Observatorio meteorológico y agrometeorológico.
- b) Radiación terrestre o de onda larga.
- c) Modalidades bioclimáticas de las plantas perennes y anuales
- d) Balance hídrico climático. Información requerida para su cálculo. Principales resultados del balance.
- e) Viento. Efectos adversos sobre la planta. Métodos de lucha directos e indirectos.

Bolilla 19

- a) Temperatura del suelo. Importancia. Principales propiedades físicas desde el punto de vista térmico.
- b) Instrumental de evaporación y evapotranspiración.
- c) Fenológica. Importancia de la fenología. Escalas fenológicas. Ejemplos.



Consejo Directivo
FACULTAD DE AGRONOMÍA
Universidad Nacional de La Pampa

"2023: 40 años de Restauración Democrática"
"65° Aniversario de la Creación de la Universidad de La Pampa"

RESOLUCIÓN Nº 375/23

- d) Elementos bioclimáticos para el crecimiento y el desarrollo. Mecanismos de acción y ejemplos.
- e) Regímenes de precipitación. Tipos y distribución en el país.

Bolilla 20

- a) Nubosidad. Mecanismo de formación de nubes. Clasificación de las nubes por altura. Principales nubes de lluvia, nieve y granizo.
- b) Humedad atmosférica. Punto de rocío y déficit de saturación.
- c) Instrumental de precipitación.
- d) La temperatura como elemento bioclimático. Termoperíodo. Clasificación de las plantas por su reacción al termoperíodo.
- e) Pronósticos meteorológicos: tipos de pronósticos y ejemplos.

12. Bibliografía:

- Castillo, F.E. y F. Castellvi Sentis. 1996. **Agrometeorología**. España. Grupo Mundi-Prensa. Última edición.

Harpal and Tupper 2004. *Agrometeorology Principles and Applications of Climate Studies in Agriculture*. The Haworth Press, Inc. ISBN 1-56022-972-1.
https://library.samdu.uz/files/7730dbcc771a24523a23467a3ca982e6_Agrometeorology.pdf

- Hartmann D.L. 2016. **Global Physical Climatology**. Editorial Elsevier, Amsterdam, Netherlands. Última edición.

- Hatfield, J.L., Sivakumar, M.V.K., and Prueger J.H., 2019 *Agroclimatology: Linking Agriculture to Climate*. American Society of Agronomy Crop Science Society of America Soil Science Society of America. 621 pp. doi: 10.2134/agronmonogr60



Consejo Directivo
FACULTAD DE AGRONOMÍA
Universidad Nacional de La Pampa

*“2023: 40 años de Restauración Democrática”
“65° Aniversario de la Creación de la Universidad de La Pampa”*

RESOLUCIÓN N° 375/23

- INTA-Provincia de la Pampa-UNLPam. 1980. **Inventario integrado de los recursos naturales de la Provincia de La Pampa.** Bs. As. <https://recursosnaturales.lapampa.edu.ar/>
- Ledesma Jimeno, M. 2000. **Climatología y Meteorología Agrícola.** España. Última edición.
- Méndez, Mariano, Vergara, Graciela, Casagrande, Guillermo y Bongianino, Sergio, 2021. Clasificación climática de la región agrícola de la provincia de La Pampa, Argentina. SEMIÁRIDA Revista de la Facultad de Agronomía UNLPam Vol 31(2), 09-20. DOI: [http://dx.doi.org/10.19137/semiarida.2021\(02\).09-20](http://dx.doi.org/10.19137/semiarida.2021(02).09-20).
- Mendez, Mariano, Sergio Bongianino, Guillermo Casagrande, and Graciela Vergara. 2018. “Impacto de El niño oscilación del sur (ENSO) y la fecha de siembra en la evolución del agua almacenada en el suelo durante el cultivo de maíz.” *Semiárida* 28(1): 11–22.
- Murphy, G. 2008. **Atlas agroclimático de la Argentina.** Editorial Facultad de Agronomía, UBA. Buenos Aires, Argentina. Última edición.
- Murphy, G.M. y Hurtado R.H 2016. **Agrometeorología.** Editorial Facultad de Agronomía, UBA. Buenos Aires, Argentina. Última edición.
- Pascale, A.J. y E.A. Damario. 2004. **Bioclimatología Agrícola y Agroclimatología.** Buenos Aires. Facultad de Agronomía. Última edición.
- Valtorta S.E. y Spescha L.B., 2016. **Tiempo, clima y Ganadería.** En Murphy, G.M. y Hurtado R.H. *Agrometeorología.* Editorial Facultad de Agronomía, UBA. Buenos Aires, Argentina. Última edición.
- Vergara, G, Casagrande G, Mendez M. 2021. Estadísticas agroclimáticas de la Facultad de Agronomía, Santa Rosa, La Pampa, Argentina. Período 1977-2021. SEMIÁRIDA Revista de la Facultad de Agronomía UNLPam Vol 32 (supl. 1). DOI: [http://dx.doi.org/10.19137/semiarida.2022\(Supl. 1\).07-41](http://dx.doi.org/10.19137/semiarida.2022(Supl. 1).07-41).
- Vergara, G.T., G.A. Casagrande, S.E. Bongianino y M.J. Mendez. 2023. **Guía de Trabajos Prácticos. Climatología y Fenología Agrícolas.** Santa Rosa. Facultad de Agronomía. Última edición.



Consejo Directivo
FACULTAD DE AGRONOMÍA
Universidad Nacional de La Pampa

"2023: 40 años de Restauración Democrática"
"65° Aniversario de la Creación de la Universidad de La Pampa"

RESOLUCIÓN N° 375/23

- WIERINGA J. and J. LOMAS 2001. Lecture notes for training agricultural meteorological personnel. Second edition. World Meteorological Organization. ISBN 978-92-63-10551-6. 195 pp.

13. Evaluación y condiciones de acreditación:

El proceso de evaluación será continuo a través de las situaciones problemáticas planteadas en las clases y de los trabajos prácticos.

Durante el curso se tomarán dos exámenes parciales con sus respectivos recuperatorios.

El sistema de aprobación del curso de Climatología y Fenología Agrícolas se plantea con las siguientes opciones (Res. 269/12 CD):

1. Por **promoción sin examen final** para lo cual el alumno deberá obtener como promedio de dos exámenes parciales un mínimo de 80 puntos sobre 100. En cada uno de los parciales no podrá sacar menos de 60 puntos. Para promocionar no deberá recuperar ningún parcial, cumplimentar con el 80% de asistencia a los trabajos prácticos y aprobar una instancia integradora al finalizar el cursado de la asignatura.
2. Con **examen final**: regularizarán la asignatura para luego ser sometidos a un examen final aquellos alumnos que obtengan una calificación final menor de 80 puntos y no menos de 60 o hayan recuperado el o los parciales y que cumplimenten con el 80% de asistencia a los trabajos prácticos.
3. La reprobación del o los exámenes recuperatorios determina la pérdida de su condición de alumno regular y el pase automático al sistema de examen libre.



Consejo Directivo
FACULTAD DE AGRONOMÍA
Universidad Nacional de La Pampa

"2023: 40 años de Restauración Democrática"
"65° Aniversario de la Creación de la Universidad de La Pampa"

RESOLUCIÓN Nº 375/23

El examen final se tomará de acuerdo al programa de examen propuesto.

Los alumnos que no accedan a la condición de alumno regular podrán optar por el régimen de examen libre.

Trabajos Prácticos:

Los trabajos prácticos son de **carácter de asistencia obligatoria en un 80%**. Las inasistencias no son justificables excepto que las mismas se originen por actividades propias de la Facultad de Agronomía de la UNLPam, comunicadas fehacientemente a esta Cátedra.