# UNIVERSIDAD NACIONAL DEL COMAHUE

## CENTRO UNIVERSITARIO REGIONAL ZONA ATLANTICA

**PROGRAMA DE LA ASIGNATURA:** Principios de Agroecología

**CARRERA:** Profesorado en Ciencias Agropecuarias

**CURSO:** Segundo año

**ORDENANZA:** Plan: 0995/12 - Modificatorias: 0999/17

**AÑO:** 2024

**CUATRIMESTRE:** 1°

**EQUIPO DE CATEDRA:**

Mg. Ing. Carlos Merg

Lic. Hernán Zelmer

## 1. FUNDAMENTACIÓN

a) del programa
Esta asignatura, junto con las de Gestión del Suelo y Gestión del Agua conforman el núcleo básico climático, edáfico, hidrológico y ambiental de la licenciatura y de la tecnicatura, que se completa en el 5º año de la carrera con la de Gestión Ambiental de Agroecosistemas, que aporta los elementos necesarios para un manejo sustentable de los sistemas de producción en diferentes ambientes.
Es básico el conocimiento de la problemática agroclimática, que actúa sobre el crecimiento y desarrollo de los seres vivos, en especial los vegetales, como individuos aislados o en el conjunto de un monte o de un pastizal natural o de cultivos implantados en secano o en regadío. Todo esto se relaciona mediante los estudios fenológicos y las condicionantes climáticas de nuestro país.
Asimismo se analiza la relación del clima con el ciclo hidrológico, se establecen las disponibilidades hídricas en las cuencas hidrográficas de acuerdo a las diversas regiones del país y se estudian sus elementos característicos.
Los futuros profesionales estarán habilitados para realizar estudios agrohidrológicos para la implantación de cultivos en diferentes áreas y condiciones y a realizar un manejo integrado de cuencas en vistas al uso y conservación del recurso hídrico.
b) de la estructura de cátedra
La materia está ubicada en el 1º cuatrimestre del 2º año del plan. De acuerdo a la cantidad de alumnos inscriptos en función de las correlativas directas, el equipo de cátedra está integrado por un profesor titular y un ayudante de 1°, ambos de la orientación Suelos e Hidrología, del área Gestión de Recursos Naturales del Departamento de Gestión Agropecuaria. Por otra parte ante la necesidad de formación de RRHH se solicita un concurso para la designación de un ayudante graduado ad-honorem.

## 2. OBJETIVOS SEGÚN PLAN DE ESTUDIOS

El plan de estudios no contempla objetivos.

### 2.1 OBJETIVOS DEL PROGRAMA

Se centran en el estudio y análisis crítico de:
 Los elementos del tiempo y del clima en función de las necesidades de los cultivos.
 La influencia de los factores del clima sobre los elementos.
 La reacción de los vegetales ante la acción de los elementos.
 Los requerimientos fenológicos de los cultivos.
 El ciclo hidrológico de los ambientes naturales y de los productivos.
 Las bases del comportamiento de las cuencas hidrográficas.
 El manejo sustentable de los recursos naturales en los ambientes naturales.

## 3. CONTENIDOS SEGÚN PLAN DE ESTUDIOS

Principios de Agroecología: El clima: Relaciones de los vegetales con el clima. Elementos y factores del clima. Fenología agrícola. Efectos del clima sobre la tecnología. Determinación de la aptitud agroecológica de las diferentes áreas. Clasificaciones climáticas. El clima argentino.

## 4. CONTENIDOS ANALÍTICOS

PARTE I: CLIMATOLOGÍA Y FENOLOGÍA AGRÍCOLA
Unidad 1: Elementos del clima, atmósfera y radiación
Meteorología y climatología. La estación agrometeorológica. La atmósfera. Estructura. Presión atmosférica Vientos. Masas de aire. Ciclones y anticiclones. Las plantas y la radiación solar. Radiación terrestre y atmosférica. Balance medio de calor. Radiación como factor bioclimático. Fotoperiodismo. Tipos de plantas.
Unidad 2: Las plantas y la temperatura
Las plantas y la temperatura. Temperatura del suelo. Variación, factores determinantes y modificación de la temperatura del suelo. Temperatura del aire. Variación en el tiempo y en el espacio. La temperatura en los procesos vitales, el crecimiento y el desarrollo de los vegetales. Horas de frío. La constante térmica. Termoperiodismo. Índice heliotérmico. Vernalización.
Unidad 3: Las plantas y la evaporación
Contenido de humedad del aire. Tensión de vapor. Humedad absoluta y relativa. Variación del vapor de agua. Transpiración. Evaporación y evapotranspiración. Factores incidentes. Medición de la evaporación y de la evapotranspiración. Estimación de la evapotranspiración de referencia mediante fórmulas climáticas. Humedad del suelo y crecimiento vegetal. Balance hídrico del suelo. Causas de la condensación del vapor de agua. Núcleos de condensación. Nubes, clasificación. Nubosidad e insolación.
Unidad 4: Las plantas y el agua
Lluvia. Formación. Clasificación según el origen. Distribución sobre la superficie terrestre. Régimen pluviométrico. Análisis individual y conjunto de las lluvias. Nieve. Granizo. Épocas de caída. Frecuencia del granizo. Rocío. Causas y cantidad de agua suministrada. Influencia del rocío sobre la vegetación. Estudio de heladas. Tipos de heladas. Condiciones de formación. Las heladas y la agricultura. Fechas de última y primera helada. Períodos libre de heladas. Daños y protección contra heladas.
Unidad 5: Exigencias climáticas de los vegetales. Clasificaciones
Exigencias meteorológicas de los vegetales. Períodos críticos. Equivalentes meteorológicos. Métodos de determinación. Ensayos de épocas de siembra. Cultivos indicadores de la aptitud agrícola. Valores climáticos compatibles. Los Distritos Agroclimáticos. El clima Argentino. Principales características. Las grandes regiones agropecuarias de la República Argentina: zonas húmeda, semiárida y árida.
PARTE II: HIDROLOGIA Y MANEJO DE CUENCAS HIDROGRÁFICAS
Unidad 6: El ciclo hidrológico - Cuencas hidrográficas
Concepto y definiciones. Elementos del ciclo hidrológico. Distribución del agua en la superficie terrestre. Distribución por usos. Aguas superficiales y subterráneas. Cuencas hidrográficas: definiciones. Clasificaciones. Parámetros de la cuenca hidrográfica: características geométricas, físicas y climáticas. Estructura de un río.
Unidad 7: Elementos del ciclo hidrológico
Escurrimiento: definición y clasificación. Factores que afectan al escurrimiento. Relación entre lluvia y escurrimiento Relación entre lluvia y escurrimiento. Pronósticos, de escurrimiento: método pluviométrico y nivométrico. Representación gráfica del escurrimiento: hidrogramas unitario, anual y plurianual. Medición del escurrimiento. Intercepción. Flujo por tronco y lluvia libre. Factores que afectan la intercepción. Infiltración: factores incidentes. Velocidad de infiltración. Índices de infiltración. Evaporación, transpiración y evapotranspiración.

## 5. BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

Bibliografía Básica Unidad 1:
 MURPHY, G. M. y HURTADO, R. F. (eds.) 2011. “Agrometeorología”. 1ª Edición. Editorial Facultad de Agronomía de la UBA. Buenos Aires.
 DE FINA, A. L. y RAVELO, A. C.. 1985. Climatología y fenología agrícolas. 4ª Edición. EUDEBA. Bs. As.
Bibliografía Básica Unidad 2:
 MURPHY, G. M. y HURTADO, R. F. (eds.) 2011. “Agrometeorología”. 1ª Edición. Editorial Facultad de Agronomía de la UBA. Buenos Aires.
 DE FINA, A. L. y RAVELO, A. C. 1985. Climatología y fenología agrícolas. 4ª Edición. EUDEBA. Bs. As.
Bibliografía Básica Unidad 3:
 MURPHY, G. M. y HURTADO, R. F. (eds.) 2011. “Agrometeorología”. 1ª Edición. Editorial Facultad de Agronomía de la UBA. Buenos Aires.
 DE FINA, A. L. y RAVELO, A. C. 1985. Climatología y fenología agrícolas. 4ª Edición. EUDEBA. Bs. As.
Bibliografía Básica Unidad 4:
 MURPHY, G. M. y HURTADO, R. F. (eds.) 2011. “Agrometeorología”. 1ª Edición. Editorial Facultad de Agronomía de la UBA. Buenos Aires.
 DE FINA, A. L. y RAVELO, A. C. 1985. Climatología y fenología agrícolas. 4ª Edición. EUDEBA. Bs. As.
Bibliografía Básica Unidad 5:
 DE FINA, A. L. y RAVELO, A. C. 1985. Climatología y fenología agrícolas. 4ª Edición. EUDEBA. Bs. As.
 PASCALE, A. Y DAMARIO, E. 2004 “Bioclimatología Agrícola y Agroclimatología”. 1ª Edición. Editorial Facultad de Agronomía de la UBA. Buenos Aires.
 CABRERA, A. 1994. “Regiones fitogeográficas argentinas”. Ed. ACMÉ, Bs. As.
PARTE II: HIDROLOGIA Y MANEJO DE CUENCAS HIDROGRÁFICAS
Bibliografía Básica Unidad 6:
 LUI EDUARDO N. 1997. “Hidrología”. Capítulo II. Manual de Hidráulica e Hidrología Agrícola. Cátedra de Hidráulica e Hidrología Agrícola. CURZA/UNCo. Viedma, RN.
 GASPARI FERNANDA J. 2009 “Manual de Manejo Integral de Cuencas Hidrográficas”. 1ª Edición. Editor Autor. La Plata, Buenos Aires
Bibliografía Básica Unidad 7:
 LUI EDUARDO N. 1997. “Hidrología”. Capítulo II. Manual de Hidráulica e Hidrología Agrícola. Cátedra de Hidráulica e Hidrología Agrícola. CURZA/UNCo. Viedma, RN.
 GASPARI FERNANDA J. 2009 “Manual de Manejo Integral de Cuencas Hidrográficas”. 1ª Edición. Editor Autor. La Plata, Buenos Aires

BIBLIOGRAFÍA DE CONSULTA

Bibliografía General de Consulta
PARTE I: CLIMATOLOGÍA Y FENOLOGÍA AGRÍCOLA
 BARRY, R. y CHORLEY, R.. 1985. "Atmósfera tiempo y clima". Ed. Omega. Barcelona
 GARABATOS MANUEL. 1990. "Elementos de Climatología" Tomos 1 y 2. CPIA/ Orientación Gráfica Editora. Bs. As.
 GARCÍA, N. 1994. "Elementos de Climatología". Colección Ciencia y Técnica 6, Fac. de Ingeniería y Ciencias Hídricas, Universidad Nacional del Litoral.
 MASON B. J. 1972. "Nubes, lluvia y "lluvia artificial"". EUDEBA, Bs. As.
 MILLER A. AUSTIN. 1982. "Climatología". Ediciones Omega. Barcelona

PARTE II: HIDROLOGIA Y MANEJO DE CUENCAS HIDROGRÁFICAS
 BRANSON, A., GIFFORD, G. F., RENARD, K. G. & HADLEY, R. F. 1981. “Rangeland Hidrology”. Kendall7Hunt Publishing Company, Toronto, Ontario, Canadá.

## 6. PROPUESTA METODOLÓGICA

a) CLASES TEÓRICAS – PRÁCTICAS:
Para la reflexión y análisis de los conocimientos a obtener sobre los diferentes temas citados en cada una de las unidades.
b) PLAN DE TRABAJO PRÁCTICOS:
Unidades 1 a 5:
1) T. P. Nº 1: Estudio de los estadios fenológicos de un cultivo.
Objetivos: Comprobar la reacción de los vegetales ante la acción de los elementos meteorológicos considerados.
Actividades: Registrar los cambios de fase de los cultivos especificados y los datos de los elementos del clima relacionados con los mismos (temperatura, humedad relativa, presión atmosférica, intensidad y dirección del viento). Realizar un informe detallado de los registros y de los cambios observados.
Unidad 1:
2) T. P. Nº 2: Visita a una estación agrometeorológica de la zona.
Objetivos: Interiorizar a los alumnos del funcionamiento de los instrumentos de medición de los elementos del tiempo y del registro de los datos obtenidos.
Actividades: Presentar un informe descriptivo de la estación meteorológica visitada y de las observaciones efectuadas de los elementos del tiempo.
Unidad 3:
3) T. P. Nº 3: Cálculo de la Evapotranspiración de Referencia (ETo) en una localidad.
Objetivos: Comparar la ETo para una estación meteorológica con las precipitaciones mensuales medias (PMM) registradas (Balance hídrico local)
Actividades: Calcular la ETo con diferentes fórmulas climáticas, registrar las PMM, realizar el balance hídrico y efectuar los gráficos correspondientes.
Unidad 4:
4) T. P. Nº 4: Estudio estadístico de las lluvias anuales de una localidad.
Objetivos: Realizar un análisis conjunto de las precipitaciones y obtener valores representativos con fines de diseño hidrológico.
Actividades: Realizar el análisis de las precipitaciones con fines agronómicos, caracterizando una zona de acuerdo a su pluviometría, los meses de acuerdo al porcentaje de precipitación anual y su relación con el ideal. Se presentará un informe con los valores obtenidos y el gráfico de distribución de precipitaciones de la localidad considerada.
Unidad 6:
5) T. P. Nº 5: Visita descriptiva a una cuenca hidrográfica.
Objetivos: Visualizar los diferentes parámetros de una cuenca hidrográfica y comprender la interrelación de los elementos del ciclo hidrológico.
Actividades: Recorrer la cuenca La Salinita, observar los parámetros que la definen, incorporar los elementos del ciclo hidrológico y realizar un informe detallado de la misma.
Unidad 7:
6) T. P. Nº 6: Cálculo de los picos de crecidas de una cuenca hidrográfica.
Objetivos: Analizar el escurrimiento de una cuenca hidrográfica a partir de los picos de crecida para tormentas de diseño.
Actividades: Desarrollar tres procedimientos para determinar los volúmenes de escurrimiento y los caudales máximos producidos durante una tormenta. Compararlos mediante cuadros y gráficos.

## 7. EVALUACIÓN Y CONDICIONES DE ACREDITACIÓN

I) Evaluación
Para conocer la evolución del proceso de enseñanza-aprendizaje se realizará antes de la discusión teórico-práctica una evaluación sobre la lectura obligatoria de cada unidad en discusión; antes de la realización de los trabajos prácticos se hará una evaluación sobre el material de lectura obligatoria y sobre los informes de ejecución correspondientes; y al finalizar cada una de las dos partes en que se ha dividido el programa se evaluará la comprensión de los conceptos y la utilización de las herramientas trabajadas a lo largo del período de estudios.
II) Condiciones de acreditación
Para Cursar:
a) Aprobar el 80% de las trabajos prácticos de campo y de gabinete y de los informes correspondientes.
b) Aprobar dos (2) exámenes parciales contemplando los trabajos prácticos y la teoría de los temas considerados con un mínimo de cuatro (4) puntos, no promediables entre sí.
c) Sólo se tomará un (1) examen recuperatorio al final de la cursada, sobre una de las dos (2) partes de la asignatura, el que deberá aprobarse con un mínimo de cuatro (4) puntos.
Para Promocionar:
a) Asistir obligatoriamente a un mínimo del 80 % de las clases teórico - prácticas programadas o las que se incorporen en caso de ser necesario.
b) Aprobar el 80% de los trabajos prácticos de campo y de gabinete y de sus informes.
c) Aprobar dos (2) exámenes parciales contemplando los trabajos prácticos y la teoría de los temas considerados con un mínimo de siete (7) puntos, no promediables entre sí. En este caso no hay exámenes recuperatorios.
d) Aprobar un coloquio integrador de los conocimientos adquiridos.
Alumnos Libres:
Se rigen conforme a la Ordenanza Nº 273/18. En todos los casos deberán aprobar los trabajos prácticos que se le indiquen y un examen sobre los aspectos teóricos y prácticos de la asignatura con un mínimo de cuatro (4) puntos, como paso previo para acceder al examen oral correspondiente.

## 8. PARCIALES, RECUPERATORIOS Y COLOQUIOS

Para Cursar:
a) Aprobar dos (2) exámenes parciales contemplando los trabajos prácticos y la teoría de los temas considerados con un mínimo de cuatro (4) puntos, no promediables entre sí.
c) Sólo se tomará un (1) examen recuperatorio al final de la cursada, sobre una de las dos (2) partes de la asignatura, el que deberá aprobarse con un mínimo de cuatro (4) puntos.
Para Promocionar:
a) Aprobar el 80% de los trabajos prácticos de campo y de gabinete y de sus informes.
c) Aprobar dos (2) exámenes parciales contemplando los trabajos prácticos y la teoría de los temas considerados con un mínimo de siete (7) puntos, no promediables entre sí. En este caso no hay exámenes recuperatorios.
d) Aprobar un coloquio integrador de los conocimientos adquiridos.
Alumnos Libres:
Se rigen conforme a la Ordenanza Nº 273/18. En todos los casos deberán aprobar los trabajos

prácticos que se le indiquen y un examen sobre los aspectos teóricos y prácticos de la asignatura con un mínimo de cuatro (4) puntos, como paso previo para acceder al examen oral correspondiente.

## 9. DISTRIBUCIÓN HORARIA

| Modalidad | Minutos * | Porcentaje |
|---|---|---|
| Presencialidad en el establecimiento | 240 | 80% |
| Presencialidad remota | 60 | 20% |
| EAD Asincronica - PEDCO | 0 | 0% |
| Modalidad de presencialidad híbrida/combinada | 0 | 0% |

* Minutos de dictado semanal

**Observaciones**

Clases teóricas: Lunes de 15:00 a 18:00 horas.
Trabajos prácticos: Viernes de 15:00 a 18:00 horas.
La utilización y destino de los horarios se adaptarán a las necesidades de la cátedra.
Horarios de consulta:
PAD Carlos Merg: Martes y jueves de 18:00 a 20:00 horas
AYP Hernán Zelmer: Martes y jueves de 16:00 a 18:00 horas

## 10. CRONOGRAMA TENTATIVO

| | Mes | Semana | Nº | Clases Teóricas Lunes | Trabajos Prácticos Viernes | Parciales |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 3 | 22 al 26 | 1 | Unidad 1 | **T. P. Nº 1** (Explicación teórica) | |
| | 3/4 | 29 al 02 | 2 | Unidad 1 | Feriado | |
| | 4 | 05 al 09 | 3 | Unidad 2 | **T. P. Nº 2** | |
| | 4 | 12 al 16 | 4 | Unidad 3 | **T. P. Nº 3** (Inicio) | |
| | 4 | 19 al 23 | 5 | Unidad 3 | **T. P. Nº 3** (Fin) | |
| | 4 | 26 al 30 | 6 | Unidad 4 | **T. P. Nº 4** | |
| | 5 | 03 al 07 | 7 | Unidad 5 | Unidad 4 (Teoría) | **Nº 1 - 07/05** |
| **CRONOGRAMA TENTATIVO** | 5 | 10 al 14 | 8 | Unidad 5 | Unidad 5 (Teoría) | |
| **AÑO 2010** | 5 | 17 al 21 | 9 | Unidad 6 | **T. P. Nº 4** | |
| | 5 | 24 al 28 | 10 | Feriado | **T. P. Nº 4** | |
| | 5/6 | 31 al 04 | 11 | Unidad 6 | **T. P. Nº 5** | |
| | 6 | 07 al 11 | 12 | Unidad 6 | **T. P. Nº 6** | |
| | 6 | 14 al 18 | 13 | Unidad 7 | **T. P. Nº 6** | |
| | 6 | 21 al 25 | 14 | Feriado | **T. P. Nº 6** | |
| | 6/7 | 28 al 02 | 15 | Unidad 7 | ---- | **Nº 2 – 02/07** |
| | 7 | 05 al 09 | 16 | Unidad 7 | **Recuperatorio General y Coloquio - semana 05/07 o 12/07** | |
| | **Notas:** El T. P. Nº 1 se desarrollará a lo largo de todo el cursado. Los alumnos deberán presentar el informe obligatorio para mantener la regularidad y/o la promoción.<br>Para el cursado y/o promoción de la asignatura se deberán tener aprobados los informes de los todos los Trabajo Prácticos. | | | | | |
| **ACTIVIDADES EXTRA-CURRICULARES** | | | | | | |

## 11. PLANIFICACIÓN DE ACTIVIDADES EXTRACURRICULARES

Asistencia con alumnos a cursos relacionados a la materia en la zona.

Mg. Ing. Carlos Merg
PAD-2 REGULAR

Lugar y fecha de entrega
Viedma, 03/03/2024