



**UNIVERSIDAD DEL
SALVADOR**
*Delegación Provincia de Corrientes
Campus "San Roque González de Santa Cruz"*

Plan. Res. Rec. 260/2006

PROGRAMA

- 1. CARRERA: Agronomía**
- 2. MATERIA/ SEMINARIO/OBLIGACION ACADEMICA: Climatología**
- 3. AÑO ACADÉMICO: Segundo Año - 2014**
- 4. SEDE: Delegación Provincia de Corrientes – Campus "San Roque González de Santa Cruz"**
- 5. COMPOSICIÓN DE LA CÁTEDRA: Ing. Agr. María Aniela Zubrzycki**
- 6. ASIGNACIÓN HORARIA: Semanales 5 hs. – Totales 90 hs.**
- 7. FUNDAMENTACIÓN DE LA MATERIA/SEMINARIO EN LA CARRERA:**

En la práctica de la agricultura, nos enfrentamos cotidianamente con fenómenos meteorológicos adversos que no podemos controlar. El conocimiento de los mismos así como de los principios básicos que rigen la naturaleza de los cultivos es fundamental para poder implementar herramientas que faciliten la prevención y el manejo de dichas condiciones naturales a favor de los beneficios productivos.
- 8. EJE/ÁREA EN QUE SE ENCUENTRA LA MATERIA/SEMINARIO DENTRO DE LA CARRERA:**

Área: Aplicadas agronómicas – Núcleo temático: Climatología

9. OBJETIVOS DE LA MATERIA:

- Conocer los factores y elementos determinantes del clima y su importancia agronómica.
- Analizar la incidencia del tiempo y del clima en la producción vegetal y animal.
- Comparar los distintos métodos de control y lucha contra las adversidades climáticas.
- Conocer los principios de fenología, los métodos de seguimiento y de elaboración de calendarios fenológicos.

10. UNIDADES TEMÁTICAS, CONTENIDOS, BIBLIOGRAFÍA POR UNIDAD TEMÁTICA:

PARTE I: CONCEPTOS DE METEOROLOGÍA Y CLIMATOLOGÍA. **ESTUDIO DE LOS ELEMENTOS METEOROLÓGICOS. INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN.**

UNIDAD TEMÁTICA N° 1: Introducción. Conceptos preliminares. Métodos de estudio e investigación en meteorología y climatología.

Conceptos básicos. Relación con otras ciencias. Meteorología y Climatología. Tiempo atmosférico y Clima. Elementos del tiempo y del clima. Clasificación de la meteorología. Métodos de estudio: Estaciones meteorológicas. Instrumental para medición. Adelantos científicos y tecnológicos en meteorología.

Actividad: Clase teórica con exposición de contenidos. Actividades prácticas grupales e individuales. Lectura previa a la clase de material proporcionado por la cátedra. Actividad Práctica N° 1 “Introducción, conceptos preliminares”.

Bibliografía:

- Celemin, Alberto H. “Meteorología Práctica”, 1984. Edición del Autor, Mar del Plata.
- Complemento teórico elaborado por la cátedra.
- De Fina A, Ravelo A, “Climatología y fenología agrícolas”, 1979, Edit. Universitaria de Buenos Aires. (Bibliografía de cabecera).
- Fuentes y Yagüe, José L. “Iniciación a la Meteorología Agrícola”, 1989. Ediciones Mundi-Prensa, Madrid, España.

UNIDAD TEMÁTICA N° 2: La Tierra y la Atmósfera

Movimiento de traslación y rotación de la tierra. Movimiento aparente del sol. Declinación, duración del día, altura del sol sobre el horizonte. Solsticios y equinoccios. Estaciones.

Definición, características y composición de la atmósfera. Clasificación de las capas. Ozono: formación, inestabilidad. Fitósfera.

Actividad: Clase teórica con exposición de contenidos. Actividades prácticas grupales e individuales. Lectura previa a la clase de material proporcionado por la cátedra. Actividad práctica N° 2 “La Tierra y la Atmósfera”.

Bibliografía:

- Cátedra de Climatología Agrícola FCA-UNER, “Unidad 2”, 2013. Disponible en: https://dl.dropboxusercontent.com/u/24084208/Web/Clima%202013/Unidad_2%202013.pdf
- Celemin, Alberto H. “Meteorología Práctica”, 1984. Edición del Autor, Mar del Plata.
- Complemento teórico elaborado por la cátedra.
- De Fina A, Ravelo A, “Climatología y fenología agrícolas”, 1979, Edit. Universitaria de Buenos Aires. (Bibliografía de cabecera).
- Fuentes y Yagüe, José L. “Iniciación a la Meteorología Agrícola”, 1989. Ediciones Mundi-Prensa, Madrid, España.

UNIDAD TEMÁTICA N° 3: Radiación Solar

Fenómeno de la radiación. Características. Tipos de radiaciones. Ventana visible. Constante solar. Leyes de Bouguer y del Coseno de oblicuidad. Causas de la variación de la radiación solar según latitud y época del año. Zonas térmicas - Clima solar. Efecto invernadero.

Actividad: Clase teórica con exposición de contenidos. Actividades prácticas grupales e individuales. Lectura previa a la clase de material proporcionado por la cátedra. Actividad práctica N° 3 “El fenómeno de la Radiación Solar”.

Bibliografía:

- Cátedra de Climatología Agrícola FCA-UNER, “UNIDAD 3. RADIACIÓN SOLAR Y TERRESTRE”, 2013. Disponible en: https://dl.dropboxusercontent.com/u/24084208/Web/Clima%202013/Unidad_3%202013.pdf
- Celemin, Alberto H. “Meteorología Práctica”, 1984. Edición del Autor, Mar del Plata.
- Complemento teórico elaborado por la cátedra.
- De Fina A, Ravelo A, “Climatología y fenología agrícolas”, 1979, Edit. Universitaria de Buenos Aires. (Bibliografía de cabecera).
- Fuentes y Yagüe, José L. “Iniciación a la Meteorología Agrícola”, 1989. Ediciones Mundi-Prensa, Madrid, España.

UNIDAD TEMÁTICA N° 4: Calor y Temperatura

Conceptos de calor y temperatura. Formas de transferencia de calor.

Temperatura del aire. Temperaturas medias diarias, mensuales, anuales, normales. Amplitud diaria y anual. Sensación térmica. Isotermas. Constante térmica.

Temperatura del suelo. Grado geotérmico. Capa invariable. Propiedades térmicas del suelo. Efecto del suelo y de la cubierta vegetal sobre la temperatura. Intercambio de calor suelo-aire.

Actividad: Clase teórica con exposición de contenidos. Actividades prácticas grupales e individuales. Lectura previa a la clase de material proporcionado por la cátedra. Actividad práctica N° 4 “Calor. Temperatura del aire y del suelo”.

Bibliografía:

- Cátedra de Climatología Agrícola FCA-UNER, “UNIDAD 4. CALOR Y TEMPERATURA”, 2013. Disponible en:

https://dl.dropboxusercontent.com/u/24084208/Web/Clima%202013/Unidad_4%202013.pdf

- Celemin, Alberto H. “Meteorología Práctica”, 1984. Edición del Autor, Mar del Plata.
- Complemento teórico elaborado por la cátedra.
- De Fina A, Ravelo A, “Climatología y fenología agrícolas”, 1979, Edit. Universitaria de Buenos Aires. (Bibliografía de cabecera).
- Fuentes y Yagüe, José L. “Iniciación a la Meteorología Agrícola”, 1989. Ediciones Mundi-Prensa, Madrid, España.

UNIDAD TEMÁTICA N° 5: Meteorología Sinóptica. Masas de aire. Origen de la precipitación.

Meteorología sinóptica. Presión atmosférica. Unidades. Importancia. Medida de la presión. Variaciones. Isobaras. Formaciones: altas y bajas presiones.

Viento. Presión y viento. Circulación general de la atmósfera. Vientos característicos de la República Argentina. El viento como fuente de energía. Masas de aire. Frentes. Tornados.

Precipitación. Tipos. Lluvia, nieve, granizo. Distribución geográfica de la precipitación. Régimen pluvial en el mundo y en la República Argentina. Intensidad. Teoría sobre los procesos que originan la precipitación.

Actividad: Clase teórica con exposición de contenidos. Actividades prácticas grupales e individuales. Lectura previa a la clase de material proporcionado por la cátedra. Actividad práctica N° 5 “Calor. Temperatura del aire y del suelo”.

Bibliografía:

- Cátedra de Climatología Agrícola FCA-UNER, “UNIDAD 5. METEOROLOGIA SINOPTICA, MASAS DE AIRE Y ORIGEN DE LA PRECIPITACIÓN”, 2013. Disponible en:
https://dl.dropboxusercontent.com/u/24084208/Web/Clima%202013/Unidad_5%202013.pdf
- Celemin, Alberto H. “Meteorología Práctica”, 1984. Edición del Autor, Mar del Plata.
- Complemento teórico elaborado por la cátedra.
- De Fina A, Ravelo A, “Climatología y fenología agrícolas”, 1979, Edit. Universitaria de Buenos Aires. (Bibliografía de cabecera).
- Fuentes y Yagüe, José L. “Iniciación a la Meteorología Agrícola”, 1989. Ediciones Mundi-Prensa, Madrid, España.

UNIDAD TEMÁTICA N° 6: Ciclo hidrológico.

Ciclo hidrológico. Evaporación y Evapotranspiración. Calor latente. Tensión de vapor. Humedad del aire. Condensación del vapor de agua. Núcleos de condensación. Niebla. Rocío.

Actividad: Clase teórica con exposición de contenidos. Actividades prácticas grupales e individuales basadas en el contenido desarrollado. Actividad práctica N° 6: Evapotranspiración.

Bibliografía:

- Cátedra de Climatología Agrícola FCA-UNER, “UNIDAD 6. CICLO HIDROLÓGICO”, 2013. Disponible en: https://dl.dropboxusercontent.com/u/24084208/Web/Clima%202013/Unidad_6%202013.pdf
- Cátedra de Climatología Agrícola FCA-UNER, “UNIDAD 7. EL BALANCE HIDROLÓGICO CLIMÁTICO”, 2013. Disponible en: https://dl.dropboxusercontent.com/u/24084208/Web/Clima%202013/Unidad_7%202013.pdf
- Celemin, Alberto H. “Meteorología Práctica”, 1984. Edición del Autor, Mar del Plata.
- Complemento teórico elaborado por la cátedra.
- De Fina A, Ravelo A, “Climatología y fenología agrícolas”, 1979, Edit. Universitaria de Buenos Aires. (Bibliografía de cabecera).
- Fuentes y Yagüe, José L. “Iniciación a la Meteorología Agrícola”, 1989. Ediciones Mundi-Prensa, Madrid, España.

UNIDAD TEMÁTICA N° 7: Causas determinantes del clima. Clasificación climática. Calentamiento global. Adversidades meteorológicas.

Influencia de la latitud. Altitud. Relieve. Exposición del suelo. Distancia al mar. Vegetación. Clasificación de los climas. Climas argentinos. Clasificación climática. Su relación con factores astronómicos y geográficos. Clasificación climática de Köppen. Calentamiento global. Teorías sobre: calentamiento global. La visión del IPCC. Otras miradas sobre el calentamiento global. Impacto y mitigación del cambio climático. Escenarios climáticos. Modelos climáticos globales. Anomalías climáticas. Oscilación del sur “El Niño”.

Actividad: Clase teórica con exposición de contenidos. Actividades prácticas grupales e individuales basadas en el contenido desarrollado. Actividad práctica N° 7: Cuestionario de autoevaluación.

Bibliografía:

- Cátedra de Climatología Agrícola FCA-UNER, “UNIDAD 8. CLASIFICACIÓN CLIMÁTICA”, 2013. Disponible en: https://dl.dropboxusercontent.com/u/24084208/Web/Clima%202013/Unidad_8%202013.pdf
- Celemin, Alberto H. “Meteorología Práctica”, 1984. Edición del Autor, Mar del Plata.
- Complemento teórico elaborado por la cátedra.
- De Fina A, Ravelo A, “Climatología y fenología agrícolas”, 1979, Edit. Universitaria de Buenos Aires. (Bibliografía de cabecera).
- Fuentes y Yagüe, José L. “Iniciación a la Meteorología Agrícola”, 1989. Ediciones Mundi-Prensa, Madrid, España.
- IPCC, 2007: Cambio climático 2007: Informe de síntesis. Contribución de los Grupos de trabajo I, II y III al Cuarto Informe de evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático [Equipo de redacción principal: Pachauri, R.K. y Reisinger, A. (directores de la publicación)]. IPCC, Ginebra, Suiza, 104 págs. Disponible en: http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/syr/ar4_syr_sp.pdf

- Organización Meteorológica Mundial, 2011, “DECLARACIÓN DE LA OMM SOBRE EL ESTADO DEL CLIMA MUNDIAL EN 2011”. ISBN 978-92-63-31085-9. Disponible en:
http://www.wmo.int/pages/prog/wcp/wcdmp/documents/1085_es.pdf

PARTE II: BIOCLIMATOLOGÍA AGRÍCOLA Y AGROCLIMATOLOGÍA. AGROMETEOROLOGÍA. FENOLOGÍA. ACCIÓN DE LOS ELEMENTOS METEOROLÓGICOS SOBRE LOS CULTIVOS. INDICES BIO Y AGROCLIMÁTICOS. CLASIFICACIONES AGROCLIMÁTICAS

UNIDAD TEMÁTICA N° 8: Fundamentos de la Bio y Agroclimatología.

Introducción. Conceptos. Terminología. Periodos bio y agroclimáticos. Modalidades bioclimáticas de los cultivos. Ciclo biológico de los cultivos. Importancia del clima para los cultivos.

Actividad: Clase teórica con exposición de contenidos. Actividades prácticas grupales e individuales basadas en el contenido desarrollado. Actividad práctica N° 8: Ciclo biológico de los cultivos.

Bibliografía:

- Pascale, Antonio J.; Damario, Edmundo A., 2004, “Bioclimatología Agrícola y Agroclimatología”. Editorial Facultad de Agronomía. Universidad de Buenos Aries.

UNIDAD TEMÁTICA N° 9: Fenología.

Introducción. Divisiones. Utilidad y aplicaciones. Calendarios fenológicos. Atlas fenológicos. Promedios e información fenológica.

Actividad: Clase teórica con exposición de contenidos. Actividades prácticas grupales e individuales basadas en el contenido desarrollado. Actividad práctica N° 9: Fenología de cultivos.

Bibliografía:

- Cátedra de Climatología Agrícola FCA-UNER, “UNIDAD 1. FENOLOGÍA DE LOS CULTIVOS”, 2013. Disponible en:
https://dl.dropboxusercontent.com/u/24084208/Web/Clima%202013/Unidad_1%202013.pdf
- Pascale, Antonio J.; Damario, Edmundo A., 2004, “Bioclimatología Agrícola y Agroclimatología”. Editorial Facultad de Agronomía. Universidad de Buenos Aries.

UNIDAD TEMÁTICA N° 10: Acción de los elementos meteorológicos sobre cultivos agrícolas.

Radiación solar: efectos fotoenergéticos, efectos fotoestimulantes. Temperatura de suelo y aire: acción positiva y efectos negativos. Influencia fototérmica. Acción de la humedad. Acción del viento. Positivas y negativas. Erosión eólica. Métodos de protección. Acción de las precipitaciones. Erosión hídrica. Métodos de protección. Adversidades meteorológicas. Granizo: origen, métodos de defensa.

Actividad: clase teórica, exposición de contenidos teóricos.

Bibliografía:

- Pascale, Antonio J.; Damario, Edmundo A., 2004, “Bioclimatología Agrícola y Agroclimatología”. Editorial Facultad de Agronomía. Universidad de Buenos Aries.

UNIDAD TEMÁTICA N° 11: Métodos de Investigación en Bioclimatología Agrícola

Métodos experimentales a campo. Observaciones fitofenológicas agrícolas. Método de trabajo de la agroclimatología.

Actividad: clase teórica, exposición de contenidos teóricos.

Bibliografía:

- Pascale, Antonio J.; Damario, Edmundo A., 2004, “Bioclimatología Agrícola y Agroclimatología”. Editorial Facultad de Agronomía. Universidad de Buenos Aries.

UNIDAD TEMÁTICA N° 12: Índices Bioclimáticos y Agroclimáticos

Expresión y cuantificación numérica de la relación clima/ cultivo. Índices térmicos. Índices sobre necesidad calórica. Índices de exigencia en frío. Índices del régimen de heladas. Índices bioclimatológicos combinados de temperatura y fotoperíodo. Índices sobre necesidad hídrica. Índices según tipo de cultivo. Variación y tendencia de los índices. Cultivos indicadores de la aptitud agrícola del clima. Los 18 cultivos índices.

Actividad: clase teórica, exposición de contenidos teóricos.

Bibliografía:

- Pascale, Antonio J.; Damario, Edmundo A., 2004, “Bioclimatología Agrícola y Agroclimatología”. Editorial Facultad de Agronomía. Universidad de Buenos Aries.

UNIDAD TEMÁTICA N° 13: Modelos de simulación de cultivos.

Clasificación de los modelos. Simulación de crecimiento de cultivos y desarrollo potencial. Simulación de crecimiento y desarrollo limitado. Características de los modelos de arroz, trigo, maíz, soja. Aplicaciones.

Actividad: Clase teórica con exposición de contenidos. Actividades prácticas grupales e individuales basadas en el contenido desarrollado. Actividad práctica N° 10: Modelos de simulación de cultivos.

Bibliografía:

- Pascale, Antonio J.; Damario, Edmundo A., 2004, “Bioclimatología Agrícola y Agroclimatología”. Editorial Facultad de Agronomía. Universidad de Buenos Aries.

UNIDAD TEMÁTICA N° 14: Clasificaciones Agroclimáticas

Clasificaciones por elementos climáticos simples, por índices agroclimáticos, por tipos agroclimáticos de cultivos. Clasificaciones agrobotánicas.

Actividad: clase teórica, exposición de contenidos teóricos.

Bibliografía:

- Pascale, Antonio J.; Damario, Edmundo A., 2004, “Bioclimatología Agrícola y Agroclimatología”. Editorial Facultad de Agronomía. Universidad de Buenos Aries.

11. RECURSOS METODOLÓGICOS:

- **Clases teóricas** con soporte en presentaciones Power points y/ o PREZI y videos.
- **Clases prácticas con uso de técnicas:**
 - Puzzle o rompecabezas (Aronson y otros, -1975-, y Slavin -1980-).
 - Divisiones de Rendimiento por Equipos - (Stad) (Slavin -1978-)
 - Grupo de Investigación- (Sharan y Sharan -1976-)
 - Dinámica del juego de roles.
- **Clases prácticas** basadas en visita a estación meteorológica de INTA Cerro Azul, Misiones, con presentación de informes.
- **Clases prácticas con** realización de investigación, monografía y presentaciones orales.

12. MODALIDAD DE EVALUACIÓN PARCIAL:

- **Preparación y exposición oral y escrita de temas específicos a cargo de alumnos** (puede ser individual o grupal).
- **Exámenes Parciales:** 2 (dos), escritos. Con posibilidad de 1 (un) recuperatorio integrador.
- **Requerimientos para regularizar la materia:** Haber aprobado los parciales con calificación igual o mayor a 4 (cuatro), haber presentado la guía de trabajos prácticos completa y presentación de carpeta de esquemas mudos, haber asistido al 80% de las clases teóricas y al 75% de las salidas a campo (si las hubiere), asistir a la visita a estación meteorológica (si se realizara) con presentación de informe de visita. Presentación de avance del trabajo final en forma escrita y oral (informe documental con imágenes y/ o video).

Trabajo final

Realización del seguimiento de un cultivo con el correspondiente registro de la fenología del mismo y de los elementos meteorológicos.

13. RÉGIMEN DE PROMOCIÓN Y EVALUACIÓN FINAL:

- **Régimen Regular (alumnos regulares):**
 - Presentación y aprobación del trabajo final elegido por el alumno.
 - Examen final oral integrador con desarrollo de unidades temáticas con presentación de la carpeta de esquemas mudos preparada.
- **Régimen Promocional (alumnos promocionales):** aprobar con calificación igual o mayor a 8 (ocho) los exámenes parciales; presentar (impreso y en formato digital) y defender de forma oral y con soporte de presentación (power point o PREZI) el trabajo final y presentación de la carpeta de esquemas mudos.

14. BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

- Recomendada por la cátedra.

15. FIRMA DE DOCENTES:



**Ing. Agr. María Aniela Zubrzycki
DNI 27.574.989**

16. FIRMA DEL DIRECTOR DE LA CARRERA



ING. AGR. ANITA M. RADOVANCICH
Directora de la Carrera de Agronomía
Delegación Prov. de Corrientes
UNIVERSIDAD DEL SALVADOR