



Universidad Nacional de La Pampa
Consejo Directivo- Facultad de Agronomía

2012 – Año de Homenaje al doctor D. Manuel BELGRANO

RESOLUCION N° 118/12 CD.

SANTA ROSA, 27 de Abril de 2012.

VISTO: El Expediente N° 547/11 FA mediante el cual la Ing. Agr. Graciela T. VERGARA, eleva, para su aprobación, el programa de la asignatura **ELEMENTOS DE CLIMA Y CONTROL AMBIENTAL** de la Carrera Técnico Universitario en Producción Vegetal Intensiva; y,

CONSIDERANDO:

Que el programa fue elaborado de acuerdo a los contenidos mínimos que figuran en el Plan de Estudios de la carrera Técnico Universitario en Producción Vegetal Intensiva, aprobado por Resolución N° 044/01 CS.

Que fue analizado por las asignaturas correlativas y el Área de Coordinación Académica de Recursos Naturales.

Que el Docente Responsable de la asignatura Riego, Fertilidad y Manejo y algunos Docentes del Área de Recursos Naturales realizaron algunas observaciones, a las cuales la Ing. Agr. Graciela T. VERGARA dio respuesta.

Que en vista de que se ha cumplido con todas las tramitaciones previas, Secretaría Académica recomienda la aprobación del programa.

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 Reunión Ordinaria N° 478 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

ARTICULO 1º.- Aprobar el programa de la Asignatura **ELEMENTOS DE CLIMA Y CONTROL AMBIENTAL** de la Carrera Técnico Universitario en Producción Vegetal Intensiva, presentado por la Ing. Agr. Graciela T. VERGARA y que consta en el Anexo I de la presente Resolución.

ARTICULO 2º.- Regístrese, comuníquese, tome conocimiento la Docente iniciadora, Secretaría Académica, Dirección Académica, Departamento Alumnos, Bedelía y CEFA. Cumplido archívese.



RESOLUCION N° 118/12 CD.

ANEXO I

1. **Facultad:** de Agronomía
2. **Carrera:** Técnico universitario en Producción Vegetal Intensiva.
3. **Asignatura:** ELEMENTOS DE CLIMA Y CONTROL AMBIENTAL.
4. **Profesor Responsable:** Ing. Agr. (MSc) Graciela T. VERGARA
5. **Régimen de cursado:**

ANUAL

CUATRIMESTRAL

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

CARGA HORARIA TOTAL SEGÚN PLAN DE ESTUDIO: 64 horas					
CARGA HORARIA SEMANAL: 4 horas					
DISTRIBUCION CARGA HORARIA TOTAL			DISTRIBUCIÓN CARGA HORARIA SEMANAL		
TEORICO	PRACTICO	TEORICO-PRACTICO	TEORICO	PRACTICO	TEORICO-PRACTICO
		64			4

7. **Contenidos mínimos según plan de estudios.**

Elementos del tiempo y el clima con mayor incidencia en la producción de los agroecosistemas. radiación solar, temperatura del aire y el suelo, presión atmosférica, viento, humedad del aire, precipitaciones. Evapotranspiración y balance hídrico. Elementos de fenología y fenometría. Bioclimatología Agrícola. Adversidades climáticas. Macro, meso y microclimas. Clima argentino y de La Pampa. Pronósticos meteorológicos.

8. **Programa Analítico.**

Unidad N° 1: Meteorología y climatología. Tiempo y clima

Meteorología y Climatología: conceptos. Tiempo y clima. Elementos y Factores del tiempo y clima.

La atmósfera: conceptos, componentes, capas. La Tierra: sus movimientos. Equinoccios y solsticios. Estaciones del año

Unidad N° 2: Radiación



RESOLUCION Nº 118/12 CD.

Radiación: Naturaleza física. Espectro de radiación

Radiación solar y radiación terrestre. Fenómenos que pueden ocurrirle a un cuerpo ante la incidencia de la radiación. Efecto invernadero Su importancia en la producción. La radiación solar y el invernáculo.

Balance de radiación diurno y nocturno en el sistema tierra-atmósfera.

Leyes de la radiación: Ley de Stefan-Boltzman, Ley de Bouguer, Ley del coseno. Amparo térmico

Variación espacial y temporal de la radiación solar.

Instrumental de medición de la radiación solar. Estimación de la radiación solar (Fórmulas de Penman y Black). Unidades

Unidad Nº 3: Temperatura del suelo y del aire

Temperatura y calor. Propiedades térmicas del suelo. Transmisión del calor.

Variación diaria y anual. Leyes de Angot.

Procesos de calentamiento y enfriamiento del aire con y sin adición de calor. Gradiente vertical de temperatura. Inversión térmica

Caracterización climática de la temperatura del aire: valores absolutos, medios y normales.

Variación diaria, anual y asincrónica. Amplitud térmica.

Variación espacial y temporal de la temperatura del aire. Los factores meteorológicos y la variación de la temperatura del aire. Efecto de continentalidad y oceanidad. Instrumental de medición. Unidades. Su importancia en las producciones intensivas

Unidad Nº 4: Presión atmosférica. Viento

Presión atmosférica: concepto. Unidades de medición. Centros ciclónicos y anticiclónicos. Distribución geográfica de la presión normal sobre la superficie de la tierra. Variación diaria y anual. Isobaras.

Viento. Causas. Variación espacial y temporal. Vientos típicos de la República Argentina y de La Pampa: caracterización. Cuantificación: dirección y velocidad, unidades, instrumental de medición. Su importancia en las producciones intensivas.

Masa de aire



RESOLUCION Nº 118/12 CD.

Unidad Nº 5: Humedad atmosférica. Nubes

Estados físicos del agua en la atmósfera. El vapor de agua en la atmósfera, importancia, efectos. Gráfico de tensión de vapor saturación en función de temperatura y presión. Formas de expresión

Variación espacial y temporal de la humedad del aire. Instrumental de medición. Unidades. Su importancia en las producciones intensivas.

Condensación. Rocío. Niebla. Neblina. Nubes: características y clasificación. Importancia agrícola de cada una

Unidad Nº 6: Precipitación, Evapotranspiración y Balance hídrico

Precipitación. Origen, causas y formas de precipitación. Regímenes de precipitación. Instrumental de medición. Su importancia en la producción agropecuaria.

Caracterización climática de las precipitaciones. Variación espacial y temporal. Isoyetas. Instrumental de medición. Unidades

Evaporación. Evapotranspiración potencial y real. Instrumental de medición. Unidades. Estimación. Balance hidrológico: interpretación.

Unidad Nº 7; Adversidades meteorológicas

Adversidades meteorológicas: Altas temperaturas. Incidencia sobre plantas. Métodos de lucha. Heladas: concepto meteorológico y agrometeorológico. Régimen agroclimático de heladas. Lucha contra heladas. Sequía e inundaciones: métodos de lucha. Viento: Métodos de lucha. Granizo. Características de la tormenta y su formación. Métodos de lucha.

Unidad Nº 8: Fenología y fonometría. Bioclimatología agrícola

Fenología y fenometría. Definiciones. Concepto de fase, subperíodo y energía de fase. Forma de cuantificación.

Bioclimatología agrícola. Métodos de investigación bioclimática Crecimiento y desarrollo. Fotoperíodo. Clasificación de las plantas por su reacción al fotoperíodo

Métodos de cálculo de sumas térmicas: directo y residual.

Exigencia de las plantas en bajas temperaturas: horas de frío. Vernalización. Las horas de frío y los frutales de hojas caducas.

Acción bioclimática de la amplitud térmica: termoperiodismo.

Modalidades bioclimáticas de los cultivos: Anuales: invernales y estivales. Perennes: criófilos y termófilos. Exigencias y tolerancia de cada grupo.



RESOLUCION N° 118/12 CD.

Unidad N° 9: Macro, meso y microclimas. Clima argentino y de La Pampa

Macro, meso y microclima. Conceptos y escalas.

Clima de la República Argentina y de La Pampa

Unidad N° 10: Herramientas agrometeorológicas y pronósticos

Servicios meteorológicos y agrometeorológicos. La información meteorológica y climática para la actividad agropecuaria. Estadísticas meteorológicas y agrometeorológicas.

Pronósticos meteorológicos de utilización agropecuaria. Características y plazos.

Sensores remotos en Agrometeorología

9. Programas de trabajos prácticos:

Los Trabajos Prácticos se desarrollarán con los siguientes contenidos y actividades:

TP	TEMA	MODALIDAD	CLASES	HORAS
1	Observatorio Agrometeorológico	Campo y gabinete	1	2
2	Temperatura del suelo y del aire	Gabinete	1	2
3	Presión atmosférica- Viento	Gabinete	1	2
4	Humedad atmosférica-Precipitación	Gabinete	1	2
5	Evapotranspiración	Gabinete	1	2
6	Balance hídrico	Gabinete	1	2
7	Heladas	Gabinete	1	2
8	Bioclimatología agrícola	Gabinete	1	2
9	Caracterización climática	Gabinete	1	2
10	Pronósticos meteorológicos	Gabinete	1	2

10. Programa de examen

Bolilla 1

- Atmósfera.
- Instrumental de temperatura.
- Régimen pluviométrico de la República Argentina
- Proceso agrometeorológico de heladas.

Bolilla 2

- La tierra. Sus movimientos.
- Instrumental de radiación.



RESOLUCION N° 118/12 CD.

- c) Temperatura del aire. Procesos de calentamiento y enfriamiento. Gradientes
- d) Fenología de cultivos anuales y perennes.

Bolilla 3

- a) Naturaleza física de la radiación. Leyes. Radiación solar y terrestre.
- b) Instrumental de presión atmosférica.
- c) Régimen de heladas en La Pampa.
- d) Lucha contra heladas: aspersion.

Bolilla 4

- a) Humedad atmosférica: vapor de agua. Unidades. Gráfico de tensión de vapor a saturación.
- b) Instrumental de radiación.
- c) Temperatura. Efecto sobre el crecimiento y desarrollo.
- e) Métodos directos de lucha contra las heladas

Bolilla 5

- a) Tiempo y clima: definiciones.
- b) Instrumental de vientos.
- c) Radiación solar o de onda corta.
- d) Sequías meteorológicas y agrometeorológicas.
- e) Lucha contra el granizo.

Bolilla 6

- a) Presión atmosférica. Unidades y variaciones en el tiempo y en el espacio.
- b) Instrumental de humedad atmosférica.
- c) Fenología: definición Ejemplos.
- d) Pronósticos meteorológicos y agrometeorológicos

Bolilla 7

- a) Balance de radiación.
- b) Instrumental de presión atmosférica y vientos.
- c) Factores determinantes del clima argentino.
- d) Sequías e inundaciones. Métodos de lucha.

Bolilla 8

- a) Temperatura y calor. Formas de transmisión. Temperatura de suelo.
- b) La Atmósfera



RESOLUCION Nº 118/12 CD.

- c) Estados típicos del tiempo en la República Argentina.
- d) Lucha contra heladas: calentamiento.

Bolilla 9

- a) Evapotranspiración real y potencial. Determinaciones por cálculo
- b) Instrumental de evaporación y evapotranspiración.
- c) Fenometría. Definición. Ejemplos en plantas.
- e) Lucha contra heladas: ventilación y enturbiamiento.

Bolilla 10

- a) Variación de la temperatura en el tiempo y en el espacio.
- b) Circulación general de atmósfera.
- c) Instrumental de precipitación y humedad atmosférica.
- d) Métodos de investigación bioclimática. Modalidades bioclimáticas de cultivos perennes.
- e) Granizo.

Bolilla 11

- a) Modalidades bioclimáticas de cultivos perennes.
- b) Instrumental de temperatura del aire y del suelo.
- c) Balance hídrico climático
- d) Altas temperaturas. Métodos de lucha directos e indirectos.

Bolilla 12

- a) Humedad de suelo. Constantes. Balance hídrico.
- b) Macro, meso y microclima.
- c) Régimen agrometeorológico de heladas.
- d) Vientos: dirección y velocidad, instrumental y unidades.

Bolilla 13

- a) Masas de aire.
- b) Instrumental de radiación solar.
- c) Causas y formas de precipitación. Tipos genéticos de precipitación.
- e) Modalidades bioclimáticas de los cultivos anuales: invernales y estivales

Bolilla 14

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



RESOLUCION N° 118/12 CD.

- b) Pronósticos del tiempo.
- c) Lucha contra las heladas
- e) Vientos típicos de la República Argentina.

Bolilla 15

- a) Variación zonal, estacional y diaria de precipitación.
- b) Instrumental de temperatura.
- c) Humedad atmosférica. Gráfico de tensión de vapor a saturación.
- d) Clima de la República Argentina.

Bolilla 16

- a) Variación de la temperatura en el tiempo y en el espacio.
- b) Caracterización climática de la precipitación.
- c) Instrumental de vientos.
- e) Balance hídrico climático

Bolilla 17

- a) Nieblas. Neblina. Rocío.
- b) Instrumental de presión atmosférica.
- c) Clima de La Pampa
- e) Granizo.

Bolilla 18

- a) Observatorio meteorológico y agrometeorológico.
- b) Radiación terrestre o de onda larga.
- c) Evapotranspiración. Balance hídrico climático.
- e) Viento.

Bolilla 19

- a) Caracterización climática de la temperatura del aire.
- b) Instrumental de evaporación y evapotranspiración.
- c) Información fenológica. Ejemplos.
- e) Regímenes de precipitación. Tipos y distribución en el país.

Bolilla 20

- a) Condensación. Nubosidad.



RESOLUCION N° 118/12 CD.

- b) Caracterización climática de la nieve y el granizo.
- c) Instrumental de precipitación.
- d) Fotoperíodo. Clasificación de las plantas por su reacción al fotoperíodo.

11. Bibliografía:

- Barry, V. y V. Chorley. 1985. **Atmósfera, tiempo y clima**. (Guilló,A.) 4ta ed. Barcelona. Ed. Omega. 500p.
- Castillo,F.E.y F. Castellvi Sentis. 1996. **Agrometeorología**. España. Grupo Mundi-Prensa.
- De Fina, A. y A. Ravelo. 1985.**Climatología y Fenología Agrícolas**. 4ta ed. Bs. As. Eudeba.
- Donn, W. 1978. **Meteorología**. Barcelona. Reverté, S.A.
- Galmarini, A. 1961. **Caracterización climática de la Provincia de La Pampa** Bs. As. Presidencia de la Nación. CAFADE. Pub.N°13.
- Garabatos, M. 1990. **Temas de Agrometeorología**. Bs. As. Consejo Profesional de Ingeniería. Agronómica y Orientación Gráfica Ed.(Volumen 1).
- Garabatos, M. 1991. **Temas de Agrometeorología**. Bs. As. Consejo Profesional de Ingeniería Agronómica y Orientación Gráfica Ed. (Volumen 2).
- INTA-Provincia de la Pampa-UNLPam. 1980. **Inventario integrado de los recursos naturales de la Provincia de La Pampa**. Bs. As.
- Ledesma Jimeno, M. 2000. **Climatología y Meteorología Agrícola**. España.
- Murphy, G. 2008. **Atlas agroclimático de la Argentina**. Editorial Facultad de Agronomía, UBA. Buenos Aires, Argentina.
- Pascale, A.J. y E.A. Damario. 2004. **Bioclimatología Agrícola y Agroclimatología**. Buenos Aires. Facultad de Agronomía.
- Pereira, A.R., L.R. Angelocci, P.C. Sentelhas. 2002. **Agrometeorología. Fundamentos e Aplicaciones Prácticas**. Brasil. Livraria e Editora Agropecuaria Ltda.
- Vergara, G.T. y G.A. Casagrande. 2009. **Guía de Trabajos Prácticos. Climatología y Fenología Agrícolas**. Santa Rosa. Facultad de Agronomía.

12. 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.



RESOLUCION Nº 118/12 CD.

El sistema de aprobación del curso de Climatología y control ambiental se plantea con las siguientes opciones:

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 y cumplimentar con el 80% de asistencia a los trabajos prácticos.
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.

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.