



1. IDENTIFICACION DE LA ASIGNATURA

Nombre de la asignatura: Climatología Agrícola
Cátedra: Climatología y Fenología Agrícolas
Carrera: Ingeniería Agronómica
Departamento: Ecología
Año lectivo: 1999

2. CARACTERISTICA DE LA ASIGNATURA

Ubicación de la materia en el Plan de Estudios (ciclo): Segundo bimestre del primer cuatrimestre
Duración- (anual, cuatrimestral, bimestral, otra): Bimestral
Profesor responsable de la Asignatura: Eduardo M. Sierra.
Equipo Docente: Guillermo Murphy, Liliana Spescha, Alvaro Lamas, Adriana Beltrán, Rafael Hurtado, María Elena Fernández Long, Silvina Maio, Irene Barnatán y Silvia Pérez.
Carga horaria para el alumnado: 5 horas semanales

3. FUNDAMENTACION

Brindar al alumno el instrumental científico/técnico y la habilidad práctica esencial para el uso de la climatología como instrumento de diseño, planificación, manejo y toma de decisiones aplicados a los sistemas de producción, industrialización y comercialización agropecuarios y forestales.

4. OBJETIVOS GENERALES

El desarrollo de la enseñanza de una disciplina científica o técnica depende, esencialmente, de los objetivos que se le asignen dentro de la formación profesional de los alumnos de una determinada carrera, con la necesidad de llevar a cabo un trabajo de adecuación, acorde con las necesidades específicas que se plantean en cada caso.

No obstante, desde un punto de vista general, pueden señalarse en agrometeorología tres objetivos principales, que son, en mayor o menor medida, comunes a todos los enfoques:

- Brindar al alumno una adecuada comprensión de la naturaleza y comportamiento de la atmósfera.
- Brindar al alumno una adecuada comprensión de los efectos de las variables del ambiente físico sobre el objeto de estudio de la carrera, tanto a campo, como en instalaciones de producción o en un ambiente urbano.
- Brindar al alumno una adecuada comprensión de los fenómenos de alto impacto sobre el objeto de estudio de la carrera, como las sequías, granizo, tormentas severas, etc. Recientemente, en este objetivo ha sido necesario incluir la temática de cambio global, y fenómenos con "El Niño", etc.

Estos conocimientos proveen la base para el diseño, planificación y manejo de sistemas de producción, espacios verdes, etc, según la carrera de que se trate, capaces de mantener el nivel de deterioro ambiental dentro de límites compatibles con el equilibrio natural.



Asimismo, constituyen una preparación para el estudio de numerosas asignaturas en las cuales se los requiere frecuentemente, según la modalidad y el nivel de complejidad de la carrera.

Como característica común de los tres objetivos debe señalarse la necesidad de estudiar, por un lado, los mecanismos físicos que regulan la ocurrencia de las distintas variables consideradas (enfoque meteorológico), y, por otro, su distribución estadística en lo que hace a valor medio, variabilidad espacial y temporal, tipificación de situaciones, etc. (enfoque climatológico).

Al considerar la ubicación de esta disciplina dentro del curriculum de cada carrera debe tenerse en cuenta que, para encarar en profundidad los objetivos 2 y 3, resulta necesario aguardar a que los alumnos hayan adquirido conocimientos sobre los aspectos específicos en los que actúan el tiempo y el clima. Si bien esta necesidad se ve, en parte, satisfecha dentro del segundo objetivo con el estudio de nociones fundamentales de fenología y fenometría, así como de bio y agro meteorología y climatología, es importante tener en cuenta que ello sólo permite impartir nociones básicas.

Al finalizar el curso el alumno deberá ser capaz de:

1. Describir y explicar la estructura y el funcionamiento de la atmósfera
2. Analizar, a partir de distintas escalas, los efectos del ambiente climático sobre los procesos biológicos de interés agropecuario.
3. Evaluar la incidencia del clima como determinante de la aptitud regional para la agricultura, ganadería y explotación forestal.

5. CONTENIDOS

CONTENIDOS ORGANIZADOS POR CLASES

Clase 1. El sistema climático. Concepto de tiempo y clima. Circulación general de la atmósfera: qué es y para qué estudiarla. Concepto de escala (ejemplos: El Niño, Cambio Climático). Distribución espacial y temporal de los principales cultivos de cereales y oleaginosas y su relación con la tipificación climática Koeppen-Trewarta. Fuentes de información meteorológica. Observaciones biológicas.

Clase 2. Clima argentino. Descripción del tiempo de la llanura pampeana. Descripción de la variación espacial y temporal de los elementos del clima en la Argentina: temperatura, precipitación, heladas, granizo, horas de frío.

Clase 3. Radiación. Balance de radiación y de energía. Temperatura del aire.

Clase 4. Ciclo hidrológico I: Humedad y Precipitación. Evapotranspiración potencial.

Clase 5. Ciclo hidrológico II: Balance hidrológico. Su relación con los vegetales.

Efecto del ambiente climático sobre los sistemas alternativos de producción. El clima como fuente de riesgo. Variabilidad interanual y espacial de los rendimientos y su relación con los elementos del clima. Controles de los elementos climáticos sobre las etapas fenológicas (general). Uso de la información climática y meteorológica en el diseño y manejo de un sistema de producción.

Clase 7. Agroclimatología. Aptitud agropecuaria del clima argentino.

6. METODOLOGIA DIDACTICA

Las Prácticas se basan en la resolución de ejercicios y discusión de los resultados en clase. También en la presentación (exposición) por parte de los alumnos de un trabajo relativo al tema de clase. Lo que sigue abajo estaba en el programa de la materia, quizá pueda ir eso, no se. Mostráselo, que el lo vea.

Comprende el dictado de clases teóricas de dos horas de duración semanal y tres horas de clases prácticas-prácticas semanales. La metodología de las clases teórico práctico consistirá en la interpretación, evaluación y elaboración de los diferentes temas a través del trabajo grupal.

7. FORMAS DE EVALUACION

1. Normas y Requisitos Generales

Para poder aprobar el curso a través de cualquiera de los regímenes en vigencia, los alumnos deberán cumplir con los requisitos que se describen a continuación. Todas las evaluaciones se efectuarán en la escala de 0 a 10 puntos.

1.1. Asistencia. Asistencia a no menos del 75 % de las clases de Trabajos Prácticos y Teóricas. Su no cumplimiento determinará la condición de Alumno Libre.

1.2. Carpeta de Trabajos Prácticos. Cada alumno deberá confeccionar una Carpeta de Trabajos Prácticos en la que figurarán todos los ejercicios realizados durante los mismos debiendo reunir los requisitos de calidad de elaboración necesarios para su interpretación, y deberá estar perfectamente justificada. Podrá ser solicitada en cualquier momento durante el curso y su presentación es indispensable para rendir el examen final.

2. Regímenes de Aprobación.

La nota final resultará del promedio pesado de 3 evaluaciones:

- a. Parcial.
- b. Seminarios.
- c. Concepto.

Cada evaluación representará los siguientes porcentajes respecto de la nota final:

- 60% Parcial
- 30% Seminarios
- 10% Concepto

por lo que la nota final será:

$$\text{Nota final} = 0.6 \times \text{Nota Parcial} + 0.3 \times \text{Nota Seminarios} + 0.1 \times \text{Concepto}$$

El examen parcial será teórico-práctico, a tomarse en la semana señalada en el Cronograma. Los alumnos, que además de cumplir con la condición de asistencia, obtengan una nota final igual o mayor a 7 puntos, estarán dentro de la condición de **promocionados sin examen final**. Si la **nota final** es menor a 7 puntos y la **nota parcial** es mayor que 5, estarán dentro de la condición de alumno regular. Aquellos alumnos cuya **nota parcial** sea menor a 5 tendrán la posibilidad de un examen recuperatorio. La **nota final** se recalculará considerando la nota obtenida en el examen recuperatorio y las mismas notas de seminario y concepto. Si esta nota final es mayor o igual a 5, los alumnos estarán en la condición de regular. De lo contrario, quedarán en situación a regularizar (SAR), debiendo rendir un examen parcial en fecha a determinar.

Los alumnos que no se encuadren en ninguna de las situaciones descriptas quedarán en la Condición de Libre. De acuerdo a las disposiciones en vigencia podrán rendir el examen final de la asignatura según se expresa en el apartado 3.2.

8. BIBLIOGRAFIA

BIBLIOGRAFIA OBLIGATORIA

- BARRY, R.J. y R.J. CHORLEY. 1972. *Atmósfera, tiempo y clima*. Ed. Omega. Barcelona. España.
- CASTILLO, F. Y F. CASTELLVÍ SENTÍS. 1996. *Agrometeorología*. Ediciones Mundi-Prensa. 517 p.
- CENTRO EDITOR DE AMERICA LATINA. 1982. *Atlas total de la República Argentina*. Vol. I y II. Buenos Aires.
- GARCÍA, F. 1996. *Manual de climatología aplicada. Clima, medio ambiente y planificación*. Editorial Síntesis. Colecciones Espacios y sociedades. Serie Mayor N° 2.
- GRACE, J., E.D. FORD AND P.G. JARVIS. 1981. *Plants and their atmospheric environment*. Eds 21st. Symposium of the British Ecological society. Blackell Scientific Publications.
- MILLER, A. 1977. *Meteorología*. Editorial Labor. Barcelona. España.
- PASCALE, A. J. 1973. *Observaciones fenológicas y agrometeorológicas*. Organización Meteorológica Mundial. Simposio sobre agrometeorología del trigo. Braunchweg. Alemania.
- PETTERSEN S. 1962. *Introducción a la Meteorología*. Espasa Calpe. Madrid. España. 316 pag.

MASKA H. E. 1976. The climate of Argentina, Paraguay and Uruguay. En *Climates of Central and South America. World Survey of Climatology. Volumen XXII.* Landsberg Editor in Chief. Elsevier, Amsterdam. Pag. 13-112.

PRUITT, W.O. and J.DOOREMBOS. 1977. "Background and development of methods to predict reference crop evapotranspiration". In *FAO irrigation and drainage paper 24, Guidelines for predicting crop water requirements.* Roma. Italia. 144 pp.

STRAHLER A. N. 1974. *Geografía Física.* Ediciones Omega. Barcelona. España.

TREWARTHA G. T. 1968. *An introduction to climate.* Mc Graw-Hill Book Company. 4th ed. 399 pag.

BIBLIOGRAFIA AMPLIATORIA

STAÑEDA, M.E. Y BARROS, V. 1994. Las tendencias de la precipitación en el Cono Sur de América del Sur y del Norte de los Andes. *Meteorológica* 19 (1 y 2) 23-32.

DAMARIO, E.A. y C.L. CATANNEO. 1982. Estimación climática de la evapotranspiración potencial en la Argentina según el método de Penman 1948. *Rev. Facultad de Agronomía.* 3(3):271-292. Buenos Aires.

DAMARIO, E.A. y A.J. PASCALE. 1988. Características agroclimática de la Región Pampeana Argentina. *Rev. Facultad de Agronomía,* 9(1-2):41-64.

DAMARIO, E.A. y A.J. PASCALE. 1976. Intensidad y variabilidad de la temperatura extrema en la Argentina. *Rev. Facultad de Agronomía,* 1(3):121-132.

DAMARIO, E.A. y A.J. PASCALE. 1995. Nueva carta agroclimática de horas de frío en la Argentina. *15(2-3):219-225.*

DAMARIO, E.A., A.J. PASCALE, S. PEREZ, S. MAIO y R. RODRIGUEZ. 1996. Cartas agroclimáticas 1961-90 de fechas de primera y últimas heladas en la Argentina. *Rev. Facultad de Agronomía,* 16(3):253-263.

HOFFMANN, J.A.J., NÚÑEZ, S. Y GÓMEZ, A. 1987. Fluctuaciones de la precipitación en la Argentina, en lo que va del siglo. *Actas del II Congreso Interamericano de Meteorología.* Buenos Aires, Argentina.

MONTEITH J.L. AND M.H. UNSWORTH. 1990. *Principles environmental physics.* Edward Arnold. 2nd ed. London. 287 pag.

NÚÑEZ, M. y H. CHIAPPESONI. 1984. Bases físicas del clima 2. Variabilidad climática y modelos climáticos. *Curso Internacional de posgrado en Climatología.*

- PASCALÉ, A.J. y E.A. DAMARIO. 1977. El balance hidrológico seriado y su utilización en estudios agroclimáticos. Rev. Facultad de Agronomía de La Plata. 53(1-2):15-34.
- ROSENBERG, N.J., B.L. BLAD AND S.B. VERMA. 1983. "Microclimate: the biological environment. 2nd edition. Wiley. New York.
- Servicio Meteorológico Nacional, Boletín informativo. N° 1, 2, 4, 6, 7, 8, 9, 11, 12, 13, 15, 16, 17, 20, 21, 23, 24, 25, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 38, 39, 40. Varios años. Buenos Aires. Argentina.
- Servicio Meteorológico Nacional, 1958: Estadísticas Climatológicas N° 2. 1901-1950. Buenos Aires. Argentina.
- Servicio Meteorológico Nacional, 1958: Estadísticas Climatológicas N° 3". 1941-1950. Buenos Aires. Argentina.
- Servicio Meteorológico Nacional, 1963: Estadísticas Climatológicas N° 6". 1951-1960. Buenos Aires. Argentina.
- Servicio Meteorológico Nacional, 1972: Estadísticas Climatológicas. 1931-1960. Buenos Aires. Argentina.
- Servicio Meteorológico Nacional, 1981: Estadísticas Climatológicas N° 35. 1961-1970. Buenos Aires. Argentina.
- Servicio Meteorológico Nacional, 1986: Estadísticas Climatológicas N° 36. 1971-1980. Buenos Aires. Argentina.
- Servicio Meteorológico Nacional, 1992: Estadísticas Climatológicas N° 37. 1981-1990. Buenos Aires. Argentina.
- SIERRA E., A. BELTRÁN Y S. MAIO. 1993/94. Peligrosidad del granizo para los cereales en la Región Pampeana. Rev. Facultad de Agronomía. 14(1):35-43.
- SIERRA, E., R. HURTADO Y L. SPESCHA. 1993/94. Corrimiento de las isoyetas anuales medias decenales en la región pampeana, 1941-1990. Rev. Facultad de Agronomía. 14(2):139-144.
- VARGAS, W. 1987. El clima y sus impactos. Implicancias en las inundaciones del noroeste de la provincia de Buenos Aires. Boletín informativo Techint. N°250.



MASCALÉ, A.J. y E.A. DAMARIO. 1977. El balance hidrológico seriado y su utilización en agroclimáticos. Rev. Facultad de Agronomía de La Plata. 53(1-2):15-34.

ROSENBERG, N.J., B.L. BLAD AND S.B. VERMA. 1983. "Microclimate: the biological environment. 2nd edition. Wiley. New York.

Servicio Meteorológico Nacional; Boletín informativo. N° 1, 2, 4, 6, 7, 8, 9, 11, 12, 13, 15, 16, 17, 20, 21, 23, 24, 25, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 38, 39, 40. Varios años. Buenos Aires. Argentina.

Servicio Meteorológico Nacional, 1958: Estadísticas Climatológicas N° 2. 1901-1950. Buenos Aires. Argentina.

Servicio Meteorológico Nacional, 1958: Estadísticas Climatológicas N° 3". 1941-1950. Buenos Aires. Argentina.

Servicio Meteorológico Nacional, 1963: Estadísticas Climatológicas N° 6". 1951-1960. Buenos Aires. Argentina.

Servicio Meteorológico Nacional, 1972: Estadísticas Climatológicas. 1931-1960. Buenos Aires. Argentina.

Servicio Meteorológico Nacional, 1981: Estadísticas Climatológicas N° 35. 1961-1970. Buenos Aires. Argentina.

Servicio Meteorológico Nacional, 1986: Estadísticas Climatológicas N° 36. 1971-1980. Buenos Aires. Argentina.

Servicio Meteorológico Nacional, 1992: Estadísticas Climatológicas N° 37. 1981-1990. Buenos Aires. Argentina.

ARRA E., A. BELTRÁN Y S. MAIO. 1993/94. Peligrosidad del granizo para los cereales en la Región pampeana. Rev. Facultad de Agronomía. 14(1):35-43.

SIERRA, E., R. HURTADO Y L. SPESCHA. 1993/94. Corrimiento de las isoyetas anuales medias decenales en la región pampeana, 1941-1990. Rev. Facultad de Agronomía. 14(2):139-144.

VARGAS, W. 1987. El clima y sus impactos. Implicancias en las inundaciones del noroeste de la provincia de Buenos Aires. Boletín informativo Techint. N°250.



- Servicio Meteorológico Nacional, 1958: Estadísticas Climatológicas N° 2. 1901-1950. Buenos Aires. Argentina.
- Servicio Meteorológico Nacional, 1958: Estadísticas Climatológicas N° 3". 1941-1950. Buenos Aires. Argentina.
- Servicio Meteorológico Nacional, 1963: Estadísticas Climatológicas N° 6". 1951-1960. Buenos Aires. Argentina.
- Servicio Meteorológico Nacional, 1972: Estadísticas Climatológicas. 1931-1960. Buenos Aires. Argentina.
- Servicio Meteorológico Nacional, 1981: Estadísticas Climatológicas N° 35. 1961-1970. Buenos Aires. Argentina.
- Servicio Meteorológico Nacional, 1986: Estadísticas Climatológicas N° 36. 1971-1980. Buenos Aires. Argentina.
- Servicio Meteorológico Nacional, 1992: Estadísticas Climatológicas N° 37. 1981-1990. Buenos Aires. Argentina.
- SIERRA E., A. BELTRÁN Y S. MAIO. 1993/94. Peligrosidad del granizo para los cereales en la Región Pampeana. Rev. Facultad de Agronomía.14(1):35-43.
- SIERRA, E., R. HURTADO Y L. SPESCHA. 1993/94. Corrimiento de las isoyetas anuales medias decenales en la región pampeana, 1941-1990. Rev. Facultad de Agronomía. 14(2):139-144.
- MARGAS, W. 1987. El clima y sus impactos. Implicancias en las inundaciones del noroeste de la provincia de Buenos Aires. Boletín informativo Techint. N°250.

