



CHACRAS DE CORIA, 16 DE NOVIEMBRE DE 2023.-

VISTO:

El **EXPEDIENTE N° 30196/2023**, mediante el cual la **Secretaria Académica** de esta Casa de Estudios, **Méd. Vet. Silvia VAN den BOSCH**, eleva el **PROGRAMA ANALÍTICO** del Espacio Curricular **METEOROLOGÍA AGRÍCOLA** del Departamento de Ingeniería Agrícola, correspondiente al Plan de Estudio de la **Carrera de INGENIERÍA AGRONÓMICA** de esta Facultad, y

CONSIDERANDO:

Que el Programa presentado fue aprobado mediante Resolución N° 023/2015-CD.

Que la carga horaria del espacio curricular es la estipulada en el Plan de Estudio, según Ordenanza N° 469/2004-CD., ratificada por la Ordenanza N° 013/2005-CS.

Que la Comisión de Docencia, sugiere avalar la propuesta de programa presentado.

Que, tratado por el Consejo Directivo, en sesión ordinaria del día 10 de noviembre de 2023, resolvió, por unanimidad, favorablemente al respecto.

Por ello y en uso de sus atribuciones,

**EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
RESUELVE:**

ARTÍCULO 1°.- Aprobar y poner en vigencia el PROGRAMA ANALÍTICO del Espacio Curricular **METEOROLOGÍA AGRÍCOLA** del Departamento de Ingeniería Agrícola, correspondiente a la **Carrera de INGENIERÍA AGRONÓMICA** de esta Facultad, que como **ANEXO I** forma parte de la presente resolución.

ARTÍCULO 2°.- Derogar la Resolución N° 023/2015 dictada por el Consejo Directivo.

ARTÍCULO 3°.- Comuníquese e insértese en el libro de resoluciones.

RESOLUCIÓN N° **200**

Méd. Vet. Silvia VAN den BOSCH
SECRETARIA ACADÉMICA
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO

Dra. Ing. Agr. María Flavia FILIPPINI
DECANA
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO



ANEXO I

Programa 2022 "METEOROLOGÍA AGRÍCOLA"

1- Datos del espacio curricular

Carrera: Ingeniería Agronómica

Departamento: Ingeniería Agrícola

Cátedra: Meteorología Agrícola

Nombre del espacio curricular: Meteorología Agrícola

Espacio curricular obligatorio

Correlativas para cursar: Física I (regular)

Correlativas para rendir: Física II (aprobada)

Carga horaria: 100 h

Horas presenciales: **73 %**

Horas virtuales: **27 %**

Enlace Campus FCA: <https://campus.fca.uncu.edu.ar/course/view.php?id=449>

2- Equipo Docente

Prof. responsable del espacio: **Adriana Caretta** acaretta@fca.uncu.edu.ar

Prof. Adjunto/a: **Regina Aguilera** raguilera@fca.uncu.edu.ar

Prof. Adjunto/a: **Carlos Flores** cflores@fca.uncu.edu.ar

Jefe de Trabajos Prácticos: **Martín Cavagnaro** mcavagnaro@fca.uncu.edu.ar

Auxiliar de docencia: **Vanesa Hidalgo** vahidalgo@fca.uncu.edu.ar

3- Fundamentación del espacio curricular

El espacio curricular pertenece a la unidad temática de "Básicas Agronómicas" de la carrera. Se dicta en el 4º semestre y es una de las primeras de aquella Unidad temática. Las competencias logradas a través de los contenidos y actividades de la asignatura se encuadran en la totalidad de las Actividades profesionales reservadas al Título de Ingeniero Agrónomo, según Res. Min. 1254-2018, Anexo XXXVII.

La actividad profesional agronómica implica una red de factores de compleja interacción. Sin dudas, el tiempo meteorológico y el clima son dos aspectos centrales que introducen numerosas variables



sumamente dinámicas, espacial y temporalmente. Los elementos meteorológicos son determinantes en la expresión de plagas y enfermedades y su manejo, en el éxito de especies o variedades establecidas y nuevas, sistemas de conducción y riego, fuertes impactos económico-financieros de distintas escalas, etc. De vital importancia, por lo tanto, son los métodos y estrategias de prevención y defensa contra las adversidades agrometeorológicas.

En cuanto a los avances tecnológicos, surgen día a día nuevos conceptos de estaciones meteorológicas, sensores remotos, imágenes satelitales, software de código abierto,

etc. Para poder evaluarlos, aplicarlos y transferirlos se debe entender la tecnología, pero también y la génesis y mecánica de los problemas que intentan resolver.

La agronomía y sus profesionales no pueden ya ignorar la necesidad de un uso racional de los recursos entre los cuales se encuentra la atmósfera, y muchas de sus prácticas dependen de las características meteorológicas de un lugar y momento determinados.

A esto se suma la ya imperiosa necesidad de adaptarse a nuevos panoramas meteorológicos adversos naturales o de acción antrópica, y de internalizar una actitud de resiliencia permanente.

La Agrometeorología es un tema insoslayable para que el profesional pueda generar estrategias de solución eficaces, sostenibles y sustentables

Los puntos principales de referencia a la necesidad y aplicación de la asignatura que pueden consultarse en la Ordenanza 13/2005 CS. Plan de Estudios de Ingeniería Agronómica FCA-UNCUYO http://rectorado.uncu.edu.ar/documentos/digesto/2005/04/O_CS_0013_2005.pdf

Logros

- ✓ Identificar la composición de la atmósfera.
- ✓ Explicar su relación con la biosfera.
- ✓ Integrar los conceptos para la evaluación de los requerimientos de la producción agropecuaria.
- ✓ Aprovechar los elementos meteorológicos en la planificación de la producción agropecuaria.
- ✓ Gestionar la defensa de la producción agropecuaria de las adversidades agrometeorológicas en el marco del uso racional de los recursos y tecnologías.
- ✓ Evaluar los resultados obtenidos para la mejora en la planificación de los procesos productivos.

Desarrollo de unidades temáticas

UNIDAD I-INTRODUCCIÓN

a) Meteorología. Climatología. Agrometeorología: Definiciones, finalidades, ramas.



b) Elementos meteorológicos. Concepto y clasificaciones meteorológicas y agrometeorológicas.

Tiempo y clima. Diferenciación y concepto. Macro, meso y microclima:

Diferenciación y concepto.

c) Atmósfera: Composición, altura y estratificación.

Trabajo Práctico: Estaciones meteorológicas y agrometeorológicas, instrumental con que están dotadas, croquis, clasificación de las mismas, horas de observación.

UNIDAD II-BIOCLIMATOLOGÍA

a) Periodicidad de los fenómenos meteorológicos y de la vida orgánica. Fenología agrícola. Definición y fines. División del ciclo vegetativo: Estadios y fases, diferencias. Subperíodos. Fases visibles y no visibles. Energía de fase, interceptación fenológica y anomalías, ejemplos. Métodos de observaciones fenológicas. Registro de uno o más momentos. Observaciones fenológicas en periodos cortos y en plantas anuales y perennes. Aplicaciones prácticas en la actividad agropecuaria. Rendimiento y productividad.

b) Período crítico y periodo de latencia desde el punto de vista meteorológico. Diferencia entre disposición y estímulo. Umbrales. Bioperíodos.

c) Acción bioclimática de los elementos meteorológicos principales sobre crecimiento y desarrollo. Temperaturas positivas; Sumas de temperatura: métodos directos, residual, exponencial y termofisiológico.

Acción bioclimática sobre el desarrollo de las bajas temperaturas: Vernalización, horas de frío. Acción perjudicial de la falta de frío en las especies agrícolas y naturales. Anomalías en floración, brotación, frutos y rendimientos.

Acción bioclimática sobre crecimiento y desarrollo, de las temperaturas por su variación o amplitud: Termoperiodismo anual, forma de expresión, clasificación de los cultivos en termocíclicos, paratermocíclicos y atermocíclicos. Termoperiodismo diario, forma de expresión. Termoperiodismo asincrónico, forma de expresión y problemas que ocasiona en las especies agrícolas y naturales.

Trabajo Práctico: Cálculo de Suma de Temperaturas y Horas de frío. Uso agronómico. Acción bioclimática, sobre crecimiento y desarrollo, de la radiación. Efectos fotoenergéticos, fotoperiódicos y fotoinductivos.

Acción bioclimática, sobre crecimiento y desarrollo, de la humedad del suelo.

Acción bioclimática conjunta de las temperaturas positivas y el fotoperiodo.

Ensayos para la determinación de las exigencias meteorológicas de los cultivos.

d) Climogramas y climoscopios. Ejes climáticos, límites económicos y ecológicos. Zonas marginales. Islas ecológicas. Ejemplos de interés agropecuario.



Trabajo Práctico: Cálculo de la duración del día, (fotoperiodo). Heliofanía, heliofanía efectiva, relativa, astronómica y astronómica local. Uso agronómico.

UNIDAD III-DETERMINACIÓN DEL AGROCLIMA Y SU CONTROL

a) Radiación

Transferencia de calor: Conducción molecular, convección, cambios de estado del agua y radiación.

Radiación solar: Espectro. Potencia. Leyes que la rigen: Kirchoff (concepto de cuerpo gris), Stefan-Boltzmann, Wien, Planck.

Radiación celeste. Absorción, difusión y dispersión; importancia de cada uno de estos fenómenos.

Elementos de la economía del calor y su importancia. Insolación, radiación directa, celeste y atmosférica; irradiación terrestre. Leyes y factores que determinan el goce de radiación en la superficie terrestre. Ley del coseno y de Bouguer, turbiedad atmosférica, distancia sol-tierra, fluctuaciones de la potencia de la radiación solar, fotoperiodo.

b) Irradiación
Irradiación terrestre y atmosférica. Leyes que la rigen (Stefan-Boltzmann y Wien); influencia del vapor de agua y otros gases. Bandas de absorción. Irradiación atmosférica y efectiva según Angstrom y Brund. Influencia en la irradiación efectiva del ángulo cenital, de la capa de nubes (según Boltz) y de la altura. Balance de radiación. Instrumental.

Trabajo Práctico: Radiación e irradiación. Problemas y ejercicios de aplicación agronómica.

c) Calentamiento y enfriamiento del suelo

Calentamiento del suelo. Procesos: Constantes térmicas del suelo; conductividad calórica, conductividad térmica, calor específico, capa isotérmica, grado geotérmico.

Leyes que rigen el transporte de calor en el suelo y su aplicación agronómica. Análisis gráfico del estado térmico del suelo: Isócronas, isobatas e isotermas.

Trabajo Práctico: Temperatura del suelo. Problemas, ejercicios de aplicación, cálculos y graficación de datos.

d) Calentamiento y enfriamiento del aire

Calentamiento del aire: Procesos conducción molecular, intercambio de masas (turbulencia) y pseudoconducción (difusividad radiante). Capas diferenciales de la atmósfera cercana al suelo.

Enfriamiento del aire: Procesos, gradientes positivos y negativos (inversiones de temperatura), convección fría.

Calentamiento y enfriamiento sin adición de calor: Criterios de estabilidad atmosférica

e) Temperatura del aire como elemento agroclimático

Temperatura del aire: Variación diaria y anual de la temperatura del aire en las primeras



capas atmosféricas. Representación gráfica. Temperaturas máximas, mínimas y media diarias, pentádicas, semanal, estacional y anual. Aplicaciones agronómicas. Temperaturas medias normales: Amplitud, fase, simetría, duración, singularidades, continentalidad, índices. Aplicaciones agronómicas.

Distribución geográfica de la temperatura del aire. Isotermas reales y reducidas a nivel del mar de enero y julio. Ecuador térmico. Temperatura media del paralelo: anomalías, isoanómalas, su importancia. Instrumental.

Daños producidos por la temperatura del aire: Heladas, definición. Naturaleza del daño en los vegetales. Clasificación conforme a su génesis y visualización. Características, intensidad, duración, frecuencia, magnitud, sensación térmica.

Manifestación geográfica en Argentina y en Mendoza; periodos libres de heladas, índices crioquindinoscópicos. Pronóstico general, local, alarmas.

Sistemas de defensa pasivos, localización; edáficos y culturales. Sistemas de defensa activos, calentamiento atmosférico, riego por aspersión, ventilación artificial y enturbiamiento atmosférico.

Golpes de sol, naturaleza del daño en vegetales.

Trabajo Práctico: Defensa contra las heladas en la agricultura: resolución de problemas. Diseño y cálculo de proyectos de defensa contra heladas en cultivos, utilizando los métodos de calentamiento atmosférico, riego por aspersión y ventilación artificial.

f) Presión atmosférica y vientos

Presión atmosférica: Variación en la altura y en la horizontal. Superficies isobáricas. Vientos: Origen. Viento del gradiente, fuerza desviadora, influencia de la fricción. Áreas ciclónicas y anticiclónicas: Teorías térmica y dinámica de su formación. Frentes: Concepto de masa de aire. Clasificación y propiedades. Circulación general atmosférica o planetaria. Vientos alisios, predominantes del oeste y del frente polar. Su importancia en la determinación del agroclima argentino.

Circulaciones secundarias: Orígenes. Vientos originados por ellas en la Argentina: pampero, sudestada y viento norte. Su importancia agroclimática. Circulaciones terciarias (especiales, locales y estacionales): Virazón y terral, brisas de la montaña y del valle, monzones, vientos catabáticos, zonda. Origen e importancia agroclimática de los mismos en su zona de influencia.

Características del viento en las cercanías del suelo: Variación de la velocidad con la altura. Altura de rugosidad. Velocidad de frotamiento o fricción. Dirección. Frecuencia. Duración. Rafagosidad. Procesamiento de datos. Instrumental. Defensa contra el viento: cortavientos naturales y artificiales. Cálculo y condiciones para optimizar su funcionamiento.



Efectos negativos del viento con referencia a: Erosión. Polinización anemófila y entomófila. Daños físicos en los vegetales.

Trabajo Práctico: Vientos: cómputo, representación gráfica, rosa de vientos y resolución de ejercicios de aplicación agronómica. Instrumental: anemómetros y anemógrafos. Anemocinómetro. Vela pendular. Escalas de velocidad y fuerza. Diseño y cálculo de cortavientos artificiales y naturales en agricultura g) Humedad atmosférica

Los estados del agua y su transformación. Diagrama presión - temperatura y de saturación. Medida del contenido de vapor de agua en el aire: Tensión de vapor, déficit de saturación, punto de rocío, humedad relativa, humedad absoluta, humedad específica y relación de mezclas. Instrumental.

Variación diaria, anual, latitudinal y con la altura de la tensión de vapor y de la humedad relativa.

Trabajo Práctico: Humedad atmosférica: ejercicios de aplicación y resolución de problemas agronómicos a través de cálculo, uso de tablas psicrométricas.

h) Ciclo hidrológico e hidrometeoros: Evaporación: su importancia, determinación por instrumental y por cálculo según Dalton y Penman.

Evapotranspiración potencial de referencia (E_t); su determinación por medio de instrumental y cálculo según fórmulas de Penman, Grassi-Christiansen, Thornthwaite, Blaney-Criddle, Hargreaves; razón de su aplicación según climas. Evapotranspiración potencial de un cultivo o máxima (E_t); su determinación. Evapotranspiración real, actual o uso consuntivo (E_a); su determinación por instrumental y cálculo y tanque de evaporación tipo "A". Relación entre la evapotranspiración real y potencial de referencia (coeficiente k). Condensación: Condensación atmosférica. Núcleos de condensación. Teorías que sustentan la condensación atmosférica: eléctrica, química, electrostática y de cohesión. Formación de nubes y su clasificación, nieblas, rocíos, escarchas y condensaciones ocultas.

Trabajo Práctico: Evapotranspiración: estimación de la evapotranspiración potencial a través de cálculo y de diagramas. Uso agronómico.

Precipitación: Formas de precipitación, estructura de una nube de lluvia y teorías sobre su desencadenamiento. Tipos genéticos de la precipitación: convectivas, orográficas, de convergencia frontal o ciclónica y por mezcla. Características de la lluvia: intensidad, frecuencia, duración, magnitud y variabilidad; su importancia agrícola. Balance de la precipitación; precipitación efectiva. Procesamiento de datos: precipitación diaria, pentádica, quincenal, mensual y anual. Valores normales. Características climáticas de la precipitación; régimen pluvial. Isoyetas de la Argentina. Instrumental de medición.

Trabajo Práctico: Precipitación: medidas de la precipitación sólida y líquida. Ejercicios de aplicación. Determinación de la precipitación media de un lugar: método de la media aritmética, de Thiessen y de las isoyetas.



Nieve: Su formación. Su medición. Importancia en las zonas áridas argentinas. Influencia agrícola de la capa de nieve en el suelo.

Granizo: Su formación. Características de una granizada: intensidad, duración, magnitud (cantidad y tamaño), frecuencia. Daño en relación con el ciclo vegetativo y tipo de cultivo. Importancia agrícola en Argentina y en Mendoza. Sistemas de defensas pasivos, directos e indirectos.

Trabajo Práctico: Calentamiento y enfriamiento atmosférico: problemas y ejercicios de aplicación, criterios de estabilidad. Granizo, su distribución espacial y temporal en Mendoza. Ejercicios de aplicación agronómica.

Sequía: Definiciones. Clasificaciones. Determinación a través del balance hídrico. Características. Las sequías en las zonas de secano y regadías de la Argentina. Sistemas de defensa.

Trabajo Práctico: Balance hídrico: Cálculo. Determinación de los periodos secos para los cultivos a través del balance hídrico. Confección de climogramas y climoscopios.

UNIDAD IV- CLIMATOLOGÍA Y AGROCLIMA ARGENTINO

Macroclima: Controles climáticos: Latitud, altitud, relieve, distribución de tierras y mares, barreras montañosas, circulación general atmosférica, corrientes marinas.

Mesoclima: Mesoclimas de laderas, características térmicas determinadas por la disponibilidad de radiación, en solanas y umbrías; meridiano térmico, cinturón cálido, circulaciones terciarias de aire y precipitaciones. Mesoclima del bosque: radiación, temperatura, humedad, viento y precipitación. Esguerramiento de aire por pequeñas pendientes y endicamientos (Ley de Woejkoff). Importancia de las características de la cobertura vegetal conforme a su altura y grado de cobertura. Influencia de las características edáficas como textura, estructura, composición física, humedad y color. Influencia de factores culturales como araduras, apisonamiento, riego, mulching.

Microclima: instrumental para su estudio.

Clasificaciones climáticas. Necesidad e importancia. Criterios de clasificación: descriptivos y racionales. Elementos utilizados en la determinación de clases de climas: Vegetación natural. Temperaturas límites y tipos de suelos. Criterios utilizados y características principales de las clasificaciones de De Martone, Koeppen, Thornthwaite y Papadakis. Clasificaciones utilitarias.

Trabajo Práctico: Clasificación climática: caracterización climática de un lugar de la República Arg., utilizando criterios de distintos autores, (Thornthwaite, Papadakis, etc.)

El agroclima de la República Argentina: Consideraciones generales. Su situación climatogeográfica. Regímenes de radiación, de vientos, térmicos y pluviométricos. Características climatológicas de las regiones fitogeográficas argentinas.



Trabajo Práctico: Clima de la República Argentina: su descripción por medio de isolíneas e índices de interés agroclimático

Trabajos Prácticos sujetos a disponibilidad horaria:

Aplicación a campo de técnicas de manejo del Clima: recorrida por distintas zonas de Mendoza para interpretar diversas situaciones macro, meso y microclimáticas

Aplicación de trabajos prácticos a la resolución de problemas agronómicos: coloquio integrador de clases teórico-prácticas. Aplicación de los conceptos, métodos de cálculo e información contenidos en la Carpeta de Trabajos Prácticos, para la solución de planteos agronómicos concretos.

Metodología de Enseñanza - Aprendizaje

El dictado de la materia corresponde al segundo semestre de segundo año, con actividades teórico-prácticas semanales, en el día y horarios aprobados por la Institución.

Metodología de cursado

Cada clase consta de una temática teórica y la correspondiente práctica de aplicación (trabajo práctico, TP). Todas las actividades figuran en el Cronograma previsto, detalladas para cada día.

El dictado podrá ser completamente presencial tanto desarrollo teórico como TP o de Aprendizaje invertido. En este caso habrá una primera etapa virtual asincrónica, (desarrollo de temas teóricos con videos, material de lectura, etc.,). La segunda etapa, ahora presencial, se inicia con un control de lectura (CL) individual, retroalimentación en base al CL y, finalmente, explicación y ejecución del Trabajo Práctico, en comisiones o individual. Los informes de los TP resueltos, para cualquier forma de dictado, se entregarán por Campus.

Las Clases de consulta se realizan en forma sincrónica por la plataforma MEET, cuyo enlace, días, horarios y docentes, se encuentran en el Aula virtual.

Distribución horaria

Las clases se dictan, ya sean presenciales o virtuales asincrónicas, en el día y horario pactados para la presencialidad y carga horaria de la asignatura (según Plan de Estudios vigente). Las clases presenciales serán de 5 horas reloj a desarrollarse en la UA. La etapa virtual de cada ocasión de Aprendizaje invertido, insume aproximadamente el 25 % del tiempo y puede ser concretada antes o durante el horario de clase y en el sitio de elección del estudiante.

Canales de comunicación

La vía no presencial de comunicación será el email correspondiente a la Cátedra, meteorología@fca.uncu.edu.ar y para los alumnos se usará "exclusivamente" el mail institucional, con el que deben darse de alta en el Aula Virtual.



EVALUACIÓN Criterios de evaluación

La metodología de enseñanza y evaluación de la asignatura apunta a intensificar los procesos y hábitos de razonamiento y análisis que incentiven al alumno a inferir causas y deducir consecuencias. Apuntan, fundamentalmente, a la integración de conocimientos y a la concientización de los posibles impactos derivados de cualquier decisión. De esta manera los futuros ingenieros serán capaces de producir soluciones eficaces, eficientes

Instrumentos de evaluación

El sistema de evaluación durante el cursado consta de la:

- a. Aprobación de la actividad del día en clases de Aprendizaje invertido, con un mínimo de 80/100 puntos que surgen de sumar los puntajes obtenidos en el Control de lectura y en el Trabajo Práctico, (100% , aprobado; $\geq 80\% \leq 100\%$, aprobado con observaciones y $< 80\%$, desaprobado (deberá recuperarse).
- b. Aprobación del Trabajo Práctico del día en clases completamente presenciales, con los mismos porcentajes indicados en el punto "a".
- c. Todos los TP cuentan con una rúbrica de evaluación.
- d. Aprobación de los exámenes parciales, (dos), presenciales, individuales y escritos, sobre contenidos teóricos y problemas de aplicación (TP), con el 60% del puntaje. Existe una instancia de recuperación con el mismo porcentaje de aprobación.

Criterios de Regularidad en la asignatura

- e. Ambos parciales deben ser aprobados
- f. El porcentaje exigido de "actividades" aprobadas y/o aprobados con observaciones, es ochenta y cinco por ciento (85 %).
- g. Asistencia al 85% de los TP.

Examen final

- h. Todos los exámenes finales tratan los temas del programa analítico vigente.
- i. Serán presenciales.
- j. Los exámenes finales se realizan en la FCA, en las fechas dispuestas por el Calendario Académico de la UA.
- k. El horario, día y vía de consulta se encontrará en el Campus.
- l. En cada fecha, podrán rendir alumnos regulares o libres.
- m. Los alumnos libres rendirán una primera instancia escrita sobre los trabajos prácticos. Habiendo aprobado la evaluación escrita accederán a la oral. Es necesaria la aprobación de ambas instancias para que el alumno sea aprobado en la asignatura.



Bibliografía

La bibliografía acá indicada es la básica recomendada y complementaria, además de sitios de interés. En el Campus, encontrarán junto con material de cada clase, más bibliografía, tanto básica como complementaria y sitios de interés para cada tema. También podrán acceder a los Apuntes Complementarios que realiza la Cátedra para cada tema.

Básica recomendada

- a. Barry, R., Chorley, R. ATMÓSFERA, TIEMPO Y CLIMA. Barcelona. Omega. 1985
- Burgos, Juan J. Las heladas en la Argentina. Buenos Aires. Coni, 1963
- b. De Fina, A. Ravello, A. CLIMATOLOGÍA Y FENOLOGÍA AGRÍCOLAS. Buenos Aires. EUDEBA, 1985.
- c. De Fina, A. EL CLIMA ARGENTINO. Buenos Aires. Sudamericana. 1974
- d. Elías Castillo, F., Castels Santis, F. AGROMETEOROLOGÍA. Madrid. Mundi-Prensa. 1996.
- e. Garabato, M. TEMAS DE AGROMETEOROLOGÍA (TOMO 1 y 2). Buenos Aires. Consejo Profesional de ingeniería Agronómica. 1990
- f. Jagsich, J. METEOROLOGÍA FÍSICA El Tiempo. Buenos Aires. Kapeluz. 1954.
- g. Ortiz Maldonado, A. ADVERSIDADES AGROMETEOROLÓGICAS de MENDOZA. Bodegas de Argentina. 1991
- h. Ortiz Maldonado, A. DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA DE LOS ELEMENTOS METEOROLÓGICOS PRINCIPALES DE MENDOZA. Córdoba. Bodegas de Argentina, Triunfar. 2001.
- i. Pascale, A.; Damario, E. BIOCLIMATOLOGÍA AGRÍCOLA Y AGROCLIMATOLOGÍA. Buenos Aires. Ed. Facultad de Agronomía. 2004.

Complementaria

- j. Battan, L. LA NATURALEZA DE LAS TORMENTAS. Buenos Aires. EUDEBA. 1973.
- k. Diaz Queraltó, F. DEFENSA CONTRA HELADAS. Lérida. Dilagro. 1971.
- l. Allen, R.; Pereira, L., Raes. D., Smith, M. EVAPOTRANSPIRACIÓN DEL CULTIVO GUÍAS PARA LA DETERMINACIÓN DE LOS REQUERIMIENTOS DE AGUA DE LOS
FAO Manual 56. 2006. <ftp://ftp.fao.org/agl/aglw/docs/idp56s.pdf>
- m. Fuentes Yagüe, J. L. APUNTES DE METEOROLOGÍA AGRÍCOLA. Madrid. Ministerio de Agricultura. 1978.
- n. Geiger, R. THE CLIMATE NEAR THE GROUND. Massachusetts. Harvard University Press. 1965
- o. INTA. PROTECCIÓN DE FRUTALES Y VIÑEDOS CONTRA EL GRANIZO. 1998
- p. Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC).
<https://www.ipcc.ch/languages-2/spanish/>
- q. Kulicov, V.A., Rudnev, G. AGROMETEOROLOGÍA TROPICAL. La Habana. Ed. Científico-Técnica. 1981.



- r. Miller, A. CLIMATOLOGÍA. Barcelona. Omega. 1982.
- s. Papadakis, J. EL CLIMA. Buenos Aires. Albatros. 1980.
- t. Snyder, R.; de Melo-Abreu, J. Protección contra las Heladas: Fundamentos, Práctica y Economía Vol. 1 y 2. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación FAO. Roma, 2010.
<http://www.fao.org/docrep/012/y7223s/y7223s.pdf>

Sitios de interés

Servicio meteorológico nacional <https://www.smn.gob.ar/>

Sistema de información sobre sequías del sur de Sudamérica <https://sisa.crc-sas.org/>

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura (FAO)
<https://www.fao.org/home/es>

Centro de Investigaciones del Mar y la Atmósfera (CIMA)
<http://www.cima.fcen.uba.ar/>

9. Actividades de internacionalización: no.

10. Anexos: hoja de ruta y reglamento interno.