

24

Universidad de Buenos Aires
FACULTAD DE AGRONOMIA



PROGRAMA

DE

CLIMATOLOGIA Y FENOLOGIA AGRICOLA

Prof. Titular: Ing. Agr. JUAN JACINTO BURGOS.

Prof. Titular: Ing. Agr. ANTONIO J. PASCALE



Buenos Aires
BIBLIOTECA CENTRAL

I. INTRODUCCION

- 1.- Historia de la Meteorología en el mundo y en la República Argentina. Relación con las demás ciencias geográficas y geofísicas. Especializaciones según el objetivo y el método de estudio. Meteorología Agrícola. Su desarrollo en el mundo y en la República Argentina. Relación con las demás ciencias agronómicas.
- 2.- Bibliografía mundial y argentina: técnica, científica e informativa. Repertorios bibliográficos.
- 3.- Administración de la meteorología y de la agrometeorología. Organizaciones y Sociedades Meteorológicas y Agrometeorológicas nacionales, extranjeras e internacionales. Programas mundiales, regionales y nacionales de desarrollo y aplicación meteorológicos. Enseñanza de la Meteorología : Universitaria, Subuniversitaria y Elemental.

II: FUNDAMENTOS DE METEOROLOGIA Y CLIMATOLOGIA.

- 1.- El medio y los factores del proceso del tiempo y del clima. El sol, sus condiciones y características heliofísicas. La tierra, sus condiciones, características geofísicas y sus movimientos. La atmósfera, composición, estratificación y características físicas de sus distintas capas. Los factores astronómicos, geográficos y meteorológicos del clima. Elementos del clima.
- 2.- Emisión del sol, constante solar. Espectro de la radiación solar. Efectos de la atmósfera sobre la radiación. Ley de Bouguer. Coeficiente de radiación por la superficie terrestre. Ley del coseno. Emisión terrestre y de la atmósfera. Balance de radiación. Variación diaria anual y zonal del balance de radiación y del flujo de radiación recibido por la tierra. Instrumentos para medir la emisión del sol, de la tierra y de la atmósfera. Cómputos.

3. - Calor y temperatura. Formas de transferencia de la energía calórica. Balance calórico de la superficie terrestre.
Temperatura del suelo. Leyes de variación de la temperatura del suelo. Caracterización del clima geotérmico. Instrumental de medida de la temperatura del suelo. Temperatura del aire. Calentamiento del aire por adición de energía externa a su masa y por procesos adiabáticos. Gradientes verticales de temperatura y estabilidad del aire.
Índices climáticos de la temperatura. Variación diaria anual y geográfica de la temperatura. Estimación de la temperatura del aire.
Instrumental para medir la temperatura del aire. Cálculos.
4. - Presión atmosférica. Variaciones periódicas (diaria y anual) de la presión. Variaciones aperiódicas. Distribución vertical y horizontal de la presión. Gradiente barométrico. Superficies isobáricas e isalobáricas.
Topografías absolutas y relativas de presión. Distribución de la presión en enero y julio. Viento y presión. Deflexión de los vientos por la rotación de la tierra y fricción. Fuerza de Coriolis. Áreas ciclónicas y anticiclónicas.
Circulación de la atmósfera sobre la superficie terrestre y circulación general. Circulación estacional. Monzones. Circulación local. Foehn y brisa de mar y tierra. Circulación de los océanos. Causas, características y consecuencias climáticas de la circulación oceánica.
Índices climáticos del viento. Distribución de los vientos en enero y julio. Instrumentos para medir la presión y el viento. Cálculos.
5. - Humedad atmosférica. Los tres estados del agua en la atmósfera, su transformación y consecuencias. Diagrama p y T y diagrama de saturación.
Formas de expresión. Variación diaria, anual y zonal del contenido absoluto de vapor de agua y de la humedad relativa.
Instrumental de medición del contenido de vapor de agua en la atmósfera. Cálculos.
Condensación y sublimación del vapor de agua. Causas y factores que las determinan. Nubes. Composición y evolución de los sistemas nubosos. Evaluación cuali y cuantitativa de la nubosidad.
Precipitación, causas y formas de precipitación. Tipos genéticos de la precipitación. Variación zonal estacional y diaria de la precipitación. Esquema de la distribución de la precipitación en un continente ideal. Composición química de las precipitaciones.
Índices climáticos de la precipitación. Distribución de frecuencias de precipitación en diferentes intervalos de tiempo. Valores normales y anormales. Cálculo de probabilidad de precipitación.
Intensidad de la precipitación, evaluación de nieve y granizo.

Régimen de la precipitación. Evaluación del régimen. Bruma y niebla. Tipos genéticos de nieblas, distribución geográfica. Otros hidrometeoros. Instrumental para medir nubosidad, precipitación y nieblas, Cómputos.

- 6.- Evaporación desde superficies oceánicas y desde los continentes. Evapotranspiración real y potencial. Causas y factores que determinan su intensidad. Las tres fases del agua en el suelo. Constantes hidrológicas del suelo. Variación del almacenaje de agua del suelo. Causas y factores que lo determinan. Balance de agua del suelo. Métodos para su estimación. Instrumental para medir la evaporación desde superficies de agua y de la evapotranspiración real y potencial. Métodos de estimación. Instrumental para medir el almacenaje de agua en el suelo. Métodos de estimación. Escurrimiento superficial. Ríos, arroyos y torrentes. Lagos y lagunas permanentes y recurrentes. Nivel freático. Régimen de los escurrimientos superficiales. Pronósticos de escurrimientos. Transporte sólido y disuelto de los escurrimientos.
- 7.- Estaciones meteorológicas. Categorías y observaciones. Instrumental, cómputos y atención de servicios.
- 8.- Masas de aire. Origen y características de las masas de aire principales. Clasificación de masas de aire. Zonas frontales. Frente caliente y frío, evolución y consecuencias. Campo bariométrico y térmico de los frentes. Perturbaciones del frente polar. Perturbaciones tropicales. Tormentas y huracanes.
- 9.- Pronóstico del tiempo. Elementos básicos para realizarlo. Pronóstico a corto plazo. Subjetivos, Objetivos y semiobjetivos. Análisis de resultados. Pronóstico a medio y largo plazo. Métodos para realizarlos. Análisis de sus resultados. Pronósticos especiales. Instrumental para el estudio de la atmósfera libre. Telecomunicaciones meteorológicas centrales de sinopsis y pronósticos meteorológicos.
- 10.- Tiempo y clima. Conceptos. Descripción del clima (macro-clima). Representación numérica y gráfica de los climas locales. Clasificación de los climas según finalidad. Clasificaciones descriptivas (Suppan, Hult y de Martonne). Clasificaciones racionales y sistemáticas : Koppen. Thornthwaite y Budyko. Modelos geo y edafoclimáticos. Clasificaciones genéticas (Alizov y Flohn). Variaciones del clima, tendencia secular, era post glacial, dendrocronología y polencronología. Paleoclimatología, geocronología.

III. ELEMENTOS DE FENOLOGIA VEGETAL Y ANIMAL

- 1.- Fenología: definición y etimología. Relación de la fenología con las demás ciencias naturales. Fenología de interés biológico general y fenología agrícola y ganadera.
- 2.- La observación fenológica. Criterio para la selección de plantas, animales y fases a observar. Fenoestación. Red de estaciones fenológicas. Jardín Fenológico Internacional y observación de animales de vasto desplazamiento mundial.
 - a) La observación fenológica en vegetales espontáneos y cultivos. División del ciclo vegetativo en fases y subperíodos. Fases visibles y no visibles. Frecuencia de aparición de órganos. Momentos fenológicos representativos y energía de fase.
Métodos de observación en plantas y cultivos anuales: densos y ralos.
Métodos de observación en árboles y arbustos.
Fenometría.
 - b) La observación fenológica en animales silvestres y domésticos. Ciclo evolutivo y fases según los órdenes del reino animal. Fases visibles y no visibles. Observación fenológica en insectos, peces, batracios, moluscos, aves y mamíferos.
Observaciones fenométricas en animales domésticos de interés económico.
- 3.- Registro de datos fenológicos. Caracterización de las especies observadas: álbum o atlas fenológico. Registros fenológicos. Servicio de correspondientes y observadores fenológicos. Informes fenológicos a períodos fijos y de interés inmediato.
Centralización de la información fenológica. Verificación y cómputo.
Información fenológica: boletines fenológicos periódicos, mapas fenológicos. Isofenas. Cartas de siembra, floración y cosecha. Ley bioclimática de Hopkins. Anomalías fenológicas. Intercepción fenológica.
- 4.- Fenología de los principales cultivos anuales: trigo, maíz, papa, algodón, lino, poroto, etc. Fenología en cultivos perennes: frutales y forestales.
Fenología y fenometría en los animales domésticos de importancia económica.

IV. EL TIEMPO Y EL CLIMA Y LA AGRICULTURA Y GANADERIA.

- 1.- La estación agrometeorológica; ubicación, instrumentos, categoría y observaciones.
- 2.- Exigencias meteorológicas y climáticas de los cultivos. Métodos de investigación en ambientes controlados y a campo. Método geográfico deductivo Método estadístico.
- 3.- Elementos climáticos que determinan los fenómenos periódicos y el crecimiento de las plantas. Índices agroclimáticos. Equivalentes meteorológicos Climoscopio.
 - a) Temperatura: Temperatura y crecimiento de las plantas. Temperatura cardinales. Temperatura y desarrollo. Acción positiva. Constante térmica. Suma de temperaturas, método. Acción negativa. Exigencia de las plantas en bajas temperaturas. Vernalización. Crecimiento por su variación; termoperiodismo anual, diario y asincrónico.
 - b) Luz: efectos sobre las plantas. Duración del período luminoso, su medida y variaciones. Fotoperiodismo diario y anual. Fotoperiodismo y ciclo vegetativo de las plantas. Efectos de la luz lunar. Acción combinada de la duración del día y de la temperatura. Constantes heliotérmicos y unidades foto térmicos.
 - c) La precipitación y los fenómenos periódicos de las plantas. La precipitación y la humedad del suelo en el crecimiento de las plantas. Indicadores climáticos de xerofitismo e higrfitismo.
- 4.- Modalidades bioclimáticas de las plantas: anuales-estivales, anuales-invernales. perennes-criófilas y perennes- termófilas. Características y exigencia de cada tipo. Concepto de bio clima.
- 5.- Las enfermedades y los parásitos de las plantas y sus relaciones con los factores meteorológicos. Tipos fundamentales de relación tiempo-enfermedad. Métodos para establecer criterios de pronósticos. Forma de expresión de la relación tiempo-enfermedad. Clasificación de los avisos de las enfermedades y plagas. Categorías de pronósticos. Factores limitantes de los pronósticos a corto plazo.

- 6.- El clima y los animales domésticos. Acción directa e indirecta de los elementos meteorológicos sobre los animales domésticos. Acción de la radiación, temperatura, humedad y viento sobre las funciones fisiológicas de los animales. Relación entre los elementos meteorológicos y el tamaño, conformación, cubierta corporal y pigmentación de la piel de los animales. Adaptaciones especiales de los animales domésticos a los elementos adversos del tiempo.
- 7.- Factores tanatoclimáticos en la producción vegetal.
- a) Heladas. Proceso sinóptico y local de la formación de las heladas. Tipos genéticos y morfológicos. Lucha directa e indirecta contra las heladas. Regimen agroclimático de las heladas. Índices agroclimáticos para caracterizar su régimen.
 - b) Sequías: Factores que determinan la manifestación de la sequía. Tipos de sequía según la ocurrencia y sus efectos. Caracterización climática de las sequías. Lucha directa e indirecta contra la sequía ; lluvia artificial, riegos, labores, métodos antievaporantes.
 - c) Vientos. Cortinas forestales, cerco y empalizadas. Efecto de las cortinas de diferentes tipos sobre los elementos microclimáticos y sobre la producción del suelo.
 - d) Granizo. Proceso meteorológico de la formación del granizo. Factores que determinan su intensidad y frecuencia. Lucha directa e indirecta contra el granizo. Análisis de resultados.
- 8.- Descripción del clima para fines agrícolas. Concepto de agroclima. Representación numérica y gráfica de valores agroclimáticos. Indicadores fitoclimáticos. Regionalizaciones y clasificación agroclimáticas. Regionalizaciones agroclimáticas descriptivas. Clasificación agroclimáticas sistemáticas. Regionalizaciones agroclimáticas basadas en índices agroclimáticos.
- 9.- Información meteorológica y climática para la agricultura. Pronósticos meteorológicos para la agricultura y para la conservación de recursos renovables. Pronósticos agrícolas con base meteorológica. Pronósticos de cosechas y de enfermedades y parásitos. Programación agroclimática.

V. EL CLIMA DE LA REPUBLICA ARGENTINA Y SU POTENCIAL ECONOMICO.

- a) Los factores astronómicos, geográficos y meteorológicos del clima argentino.
 - b)
 - c) Régimen de temperatura.
 - d) Régimen de heladas.
 - e) Régimen de precipitación.
 - f) Régimen de evaporación y evapotranspiración.
 - g) Régimen del escurrimiento superficial.
 - h) Régimen del almacenaje de agua en el suelo.
 - i) Régimen del viento.
 - j) Estados de tiempo típicos en la República Argentina.
- 1.- Aptitud del clima argentino para el desarrollo industrial.
Aptitud forestal, agrícola y ganadera.
- 2.- Tipos de clima y ajuste de diferentes clasificaciones climáticas a los tipos de vegetación y de suelos de la República Argentina.
Regionalización agroclimática de cultivos específicos.

