

FORMATO INSTITUCIONAL DE CURSOS REGULARES

TITULO DEL CURSO: Agrometeorología

PROGRAMA DE POSTGRADO: Agrometeorología / Hidrociencias

CURSO: Regular

PROFESOR TITULAR: Abel Quevedo Nolasco

CLAVE DE PROFESOR: X01577

COLABORADOR (ES):
(ANOTAR NOMBRE Y CLAVE DE CADA PROFESOR)

CORREO ELECTRÓNICO: anolasco@colpos.mx / abcdqn@gmail.com

TELÉFONO: 58045900 ext. 1384 **EDIFICIO/ PLANTA/ NÚMERO**

CLAVE DEL CURSO: AGM-635

TIPO DE CURSO:

Teórico
 Práctico
 Teórico-Práctico
 SE IMPARTE
 Maestría en Ciencias
 Doctorado en Ciencias

PERIODO

Primavera
 Verano
 Otoño
 MODALIDAD:
 Presencial
 No presencial
 Mixto

CRÉDITOS :

HORAS TEORÍA:
 Presenciales: 120
 Extra clase: 97

HORAS PRÁCTICA
 Laboratorio:
 Campo:
 Invernadero

Total: 217

Nota: Un crédito equivale a 64 horas totales (presenciales y extra clases)

OBJETIVO GENERAL DEL CURSO

En el cursos se analizan las bases teóricas sobre las interrelaciones entre el ambiente (clima y tiempo atmosférico) con los seres vivos (plantas, animales e insectos) y sus implicaciones prácticas en las actividades agrícolas y pecuaria entre otras, con el fin de desarrollar una agricultura agroclimática sustentable.

HORAS ESTIMADAS	TEMAS Y SUBTEMAS	OBJETIVOS DE LOS TEMAS
5:00 HORAS	I. Introducción 1.1 Presentación del curso. 1.2 Análisis del contenido temático y sistema de evaluación del curso. 1.3 Objetivos del curso, alcances y limitaciones.	El alumno conocerá los alcances y límites del curso, por medio de un análisis crítico del contenido del curso.
15:00 HORAS	II. Marco de referencia teórico. 2.1 El clima y el tiempo atmosférico como un recurso y sus similitudes y diferencias. 2.2 Los elementos que forman el clima y el tiempo atmosférico de una localidad. 2.3 Los factores que determinan el clima de una región geográfico. 2.4 Variabilidad espacial y temporal de los elementos meteorológicos, aplicaciones en las actividades agrícolas. 2.5 Historia de la agro meteorología 2.6 Coordenadas geográficas y su relación con los patrones espaciales y temporales de las variables meteorológicas.	Exponer, analizar y sintetizar las diferentes conceptos relacionados con la meteorología, climatología y sus relación con la distribución espacial y temporal de los seres vivos. Analizar la evolución de la agro meteorología
15:00 HORAS	III. La información meteorológica y las tecnologías de Información y comunicación en la agricultura. 3.1 Introducción sobre instrumental meteorológico. 3.2 La Organización Meteorológica Mundial (OMM). 3.3 El Servicio Meteorológico Nacional (SMN). 3.4 Bases de datos de información Meteorológica. 3.5 La información meteorológica en México y en la WEB. 3.6 Evolución de las Tecnologías de Información (TI) y su impacto en la agro meteorología.	Analizan sobre el tipo, calidad, cantidad, frecuencia y disponibilidad de la información meteorológica para su aplicación en la agricultura. Se analiza la importancia y el impacto de las tecnologías de información y comunicación (TIC's) en la Agrometeorología y Agroclimatología.
05:00 HORAS	IV. Cataclismos y cambios climáticos 4.1 Teorías del cambio climático (Lecturas). 4.2 Cataclismos (Immanuel Velikovsky)	El alumno podrá comparar y discriminar entre las diferentes teorías del cambio climático, para obtener sus propias conclusiones, y sus posibles efectos sobre la agricultura.

10:00 HORAS	<p>V. Crecimiento y desarrollo</p> <p>5.1 Desarrollo versus crecimiento. 5.2 Tipos de control del desarrollo. 5.3 Organismos poikilotermicos y homeotermicos. 5.4 Fenología. 5.5 Principios de adaptación de los organismos. 5.6 La ontología de los organismos en relación con su adaptabilidad a diferentes regiones geográficas.</p>	<p>El alumno analizara los conceptos crecimiento y desarrollo, la respuesta de lo seres como función de su origen, la clasificación de los organismos con base a su respuesta al medio y su respuesta a los cambios fenológicos.</p>
15:00 HORAS	<p>VI. Patrones temporales de la temperatura</p> <p>6.1 Estimación de las temperaturas normales diarias a partir de las normales mensuales de temperatura (series de Fourier) 6.2 Modelos para estimar las temperaturas horarias.</p>	<p>El alumno aprenderá a modelar la marcha diarias y anual de la temperatura y sus aplicaciones en la agricultura.</p>
20:00 HORAS	<p>VII. Respuesta de los seres vivos a la temperatura</p> <p>7.1 Conceptos sobre el tiempo civil y tiempo fisiológico 7.2 Temperaturas cardinales. 7.3 Modelos fenológicos. 7.4 Modelos para estimar el tiempo fisiológico en plantas. 7.5 Método gráfico para la predicción fenológica (método Podolovsky). 7.6 Uso del patrón estacional de la temperatura y su efecto sobre el desarrollo de los organismos poikilotérmicos. 7.7 Determinación del Período de Crecimiento Térmico (PCT) para uno o varios cultivos. 7.8 Uso del PCT para determinar los intervalos de siembra y cosecha óptimas. 7.9 El concepto de periodismo y su aplicación a la adaptación y producción de cultivos. 7.10 Periodo libre de heladas (PLH) y su impacto a diferentes fechas de siembra. 7.11 Índices agroclimáticos 7.12 Unidades Geslim 7.13 Unidades y horas frío.</p>	<p>Analizar e identificar la la importancia del comportamiento periódico de los elementos del clima/tiempo atmosférico en la planeación y operación de las actividades agrícolas.</p> <p>Analizar y planear las actividades agrícola a partir de conocer la respuesta de los seres vivos a la temperatura (modelo fenológico), para evaluar su respuesta en el espacio – tiempo.</p>

10:00 HORAS	<p>VIII. Precipitación</p> <p>8.1 Importancia de la precipitación</p> <p>8.2 Los patrones estacionales y diarios de la precipitación.</p> <p>8.3 El pronóstico de la cantidad de precipitación ocurrida.</p> <p>8.6 El concepto de probabilidad condicional (cadenas de Markov) y probabilidad incondicional.</p> <p>8.7 Algunas funciones probabilísticas continuas.</p> <p>8.8 Función de Densidad y Acumulada de algunas funciones de probabilidad continua.</p> <p>8.9 Pruebas de Bondad de Ajuste.</p> <p>8.10 Generación de valores de precipitación.</p>	Determinar y analizar los periodos con menor riesgo (en términos de cantidad y tiempo de oportunidad) que se asocian con la disponibilidad del agua, en condiciones de mayor limitación (condiciones de temporal).
10:00 HORAS	<p>XI. Evapotranspiración</p> <p>9.1 El concepto de evapotranspiración y sus limitantes de aplicación.</p> <p>9.2 Las diferentes variantes de la evapotranspiración (real, máxima, de un cultivo de referencia y la potencial).</p> <p>9.3 Coeficientes de cultivo (Kc) y del suelo (Ks) y sus limitantes de aplicación.</p> <p>9.4 Estimación de las variantes de la evapotranspiración utilizando datos meteorológicos.</p> <p>9.5 El concepto del balance hídrico y sus aplicaciones a la agricultura.</p> <p>9.6 Determinación del Período de Crecimiento Húmedo (PCH).</p> <p>9.7 Determinación del Periodo de Crecimiento Efectivo (PCE) para condiciones de riego y/o temporal.</p> <p>9.8 Determinación de intervalos de siembra , cosecha de un cultivo.</p> <p>9.9 Uso de los PCT, PCH y PCE en la planeación, evaluación del impacto del cambio climático.</p>	El alumno analizara la importancia de la evapotranspiración de los cultivo y su relación con la planeación y operación de los sistemas agrícolas.
10:00 HORAS	<p>X. Estimación de rendimientos de cultivos</p> <p>10.1 Conceptos: fotosíntesis, respiración y transpiración de los cultivos y su elación con el tiempo atmosférico.</p> <p>10.2 Estimación de la Radiación Global.</p> <p>10.3 Estimación de la biomasa bruta.</p> <p>10.4 Estimación del rendimiento Potencial de un cultivo.</p> <p>10.5 El Balance Hídrico del suelo y su aplicación para estimar rendimientos.</p> <p>10.6 Estimación del rendimiento relativo cuando hay déficits de humedad.</p>	El alumno conocerá las bases teóricas, limitaciones y discernir sobre los diferentes métodos para estimar el rendimiento de los cultivos.

05:00 HORAS	XI. Zonificación de cultivos 11.1 Antecedentes sobre la zonificación. 11.2 Clasificaciones de la zonificación. 11.3 Otras alternativas de zonificación	El alumno integrará la respuesta entre la oferta del lugar (clima) y la demanda de la especie para obtener la mejor expresión de la especie en el espacio tiempo.
-------------	--	---

EN CASO DE CURSO TEÓRICO-PRÁCTICO O PRÁCTICO, SE DEBERÁ AGREGAR EL MANUAL DE PRÁCTICAS CORRESPONDIENTE, CUYO FORMATO DE CADA PRÁCTICA, DEBE ESTAR INTEGRADO POR PROTOCOLO, BIBLIOGRAFÍA DE CONSULTA Y EVALUACIÓN. EL PROTOCOLO DE CADA PRÁCTICA DEBE INCLUIR, INTRODUCCIÓN-REVISIÓN DE LITERATURA, MATERIALES Y MÉTODOS, MÁS INDICACIONES PARA LA PRESENTACIÓN DE RESULTADOS, DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES. Y EVALUACIÓN. EL PROTOCOLO DE CADA PRÁCTICA DEBE INCLUIR, INTRODUCCIÓN-REVISIÓN DE LITERATURA, MATERIALES Y MÉTODOS, MÁS INDICACIONES PARA LA PRESENTACIÓN DE RESULTADOS, DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES.

LISTA DE PRÁCTICAS

(TÍTULO, OBJETIVOS PUNTUALES, NÚMERO DE HORAS)

1. Análisis sobre la problemática Agrícola-ambiental en un lugar

Objetivo: Realizar un análisis sobre las problemáticas agrícolas y ambientales en una región relacionadas con la agro meteorología (con base en la formación profesional y lugar de origen del estudiante).

4:00 Horas

2.- Requerimiento ambientales de una especie

Objetivo: Hacer un análisis bibliográfico sobre investigaciones relacionadas con un cultivo (origen, requerimientos de clima, edáficos, nutrición, manejo, otros) en publicaciones científicas en los últimos cinco años)

5:00 Horas

3.-Reconocimiento de una estación agrometeorologica

Objetivo: Visita a la estación Agro-meteorológica del Colegio de Postgraduados para conocer las variables que se miden y analizar sobre sus posibles aplicaciones.

4:00 Horas

4.- Problemática de la información meteorológica

Objetivo: Hacer una revisión y crítica sobre la disponibilidad y calidad de la Información Meteorológica (IM) en México.

4:00 Horas

5. Coordenadas geográficas y el fotoperiodo

Objetivo: Analizar y comprender el concepto del tiempo, duración del día y su relación con la longitud y latitud, y sus implicaciones en la agricultura.

6:00 Horas

6. Variación especial – temporal de los elementos del clima en México

Objetivo: Hacer un análisis del comportamiento temporal y espacial de algunas variables meteorológicas de importancia Agrícola.

5:00 Horas

7.- Comportamiento de la temperatura en función de la latitud y altitud

Objetivo: Evaluar y analizar la variación altitudinal y latitudinal de la temperatura en la República Mexicana.

4:00 Horas

7.- Comportamiento especial y temporal de la radiación global y temperatura

Objetivo: Analizar la variación temporal y espacial de la temperatura y radiación solar global

4:00 Horas

9.- Análisis especial y temporal de la temperatura mínima.

Evaluar y análisis de los riegos sobre el comportamiento especial y temporal de la temperatura mínima en una región.

5:00 Horas

10.-Analogía climática

Objetivo: Realizar, analizar y discutir la analogía climática de un cultivo de su centro de origen con respecto a otro lugar de adaptación.

5:00 Horas

11.- Análisis armónico-Series de Fourier.

Objetivo : Revisar las bases teórica y su aplicada sobre el análisis Armónico para estimar y completar variables meteorológicas periódicas.

6:00 Horas

12.- Método de Rodionov.

Objetivo: Revisión, análisis y aplicación sobre la la tendencia de la variación temporal de la media y desviación estándar del método de Rodionov de de algunas variables meteorológicas.

4:00 Horas

13.- Almacenamiento de granos y semillas

Objetivo: Revisar los requerimientos ambientales para el almacenamiento de granos y semillas para una especie, para realizar un análisis espacial y temporal en una región con el fin de definir los mejores lugares para su almacenamiento.

5:00 Horas

14.- Fenología

Objetivo: Investigar las etapas fenológicas de tres cultivos de relevancia económica en México y analizar su importancia en la planeación agrícolas.

3:00 Horas.

15.- Períodos de crecimiento térmico

Objetivo: Realizar un análisis espacial y temporal para definir los periodos de crecimiento térmico: las fechas de inicio y fin de los períodos siembra y cosecha, capacidad térmica de cultivo de un cultivo que responda a la temperatura su fenología.

5:00 Horas

16.- Modelos fenológicos

Objetivo: Obtener el modelo fenológicos de una especie (cultivo, insecto u otro, p.e. Cochinilla rosada) y sus implicaciones de distribución en el espacio y tiempo de la especie.

5:00 Horas.

17.- Fotoperiodismo en las plantas

Objetivo: Calculo de del fotoperiodo dado un lugar geográfico y conocer las respuestas de las plantas sensibles a la luz y sus implicaciones en la agricultura.

4:00 Horas

18.- Planeación de la producción de Jitomate.

Objetivo. Determinar los periodos de producción de jitomate para obtener un color para la producción de pastas con base en sus requerimientos.

4:00 Horas

19.- Variación horarias de la temperatura.

Objetivo: Conocer la importancia de las temperaturas horarias y conocer, evaluar diferentes metodos para su estimación por diferentes métodos.

4:00 Horas

20.- Periodos libres de heladas

Objetivo: Conocer los riesgos por las bajas temperaturas en los cultivos y su análisis de la temperaturas mínimas a diferentes probabilidades en una region, y sus implicaciones en la toma de dicisiones en la agricultura.

6:00 Horas

21.- Evapotranspiración

Objetivo: Conocer y analizar la importancia de la evapotranspiración potencial (ETP), los métodos de estimación, sus ventajas y desventajas, así como el uso de la ETP en la planeación y operación de los sistemas agrícolas.

6:00 Horas

22.- Unidades y horas frío.

Objetivo: Calcular y evaluar la distribución espacial y en el tiempo el potencial de las horas y unidades frío; y sus aplicaciones en los frutales caducifolios y plantas con requerimientos de frío.

4:00 Horas

23.- Rendimientos potenciales.

Objetivo: Analizar la importancia y ventajas de hacer estimaciones de los rendimientos potenciales en diferentes regiones dadas las características del clima de los lugares.

5:00 Horas

23. Zonificación agroclimática vs no tradicional

Objetivo: Realizara una análisis comparativo de la zonificación agroclimática con respecto al análisis multivariado de análisis de componentes principales.

10:00 Horas

RECURSOS DIDÁCTICOS

- Se cuenta con los temas desarrollados en formato digital (en ppt y pdf)
- Estación agrometeorologica del Campus Montecillo.
- Videos complementarios
- Software desarrollado para el curso (podosky,Fourier, simula).
- Uno de videoprojector
- Pizarrón

NORMAS Y PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN

Normas de evaluación.

2. La calificación mínima aprobatoria es 8.0
3. Lecturas individuales para su crítica y presentación ante el grupo
4. Discusión en grupo de las lecturas con la finalidad de que todos participen de manera reflexiva y crítica.
5. Entrega de los reportes de las lecturas, por medio del correo electrónico.
6. Los reportes deberán tener: título, objetivos, materiales y métodos, resultados, conclusiones y citas, preferentemente.
7. Ejercicios extra clase donde se aplica la teoría con el fin de explorar y valoran los avances de las unidades, en la resolución de casos (problemas).
8. Elaboración de un proyecto final, con afinidad al curso.
9. El curso se acredita con tres evaluaciones parciales en las cuales se considerarán tanto las pruebas objetivas como los productos elaborados dentro del proceso de enseñanza aprendizaje.

Procedimiento de evaluación

Exámenes	40 %
Prácticas	30 %
Lecturas - presentaciones	10 %
Tareas extra-clase	10 %
Trabajo final	10 %

BIBLIOGRAFÍA IMPRESA O ELECTRÓNICA (AUTOR, AÑO, TÍTULO, EDITORIAL, FECHA, EDICIÓN)

1. Ahrens, C. Donald. 1991. Meteorology today an introduction to weather, climate, and the environment. 4th. New York West. 576 p.
2. Anthes A. R., Panofsky A. H., Cahir J. J., and Rango A. 1975 The atmosphere. Charles E. Merrill Publishing Company. 375 pp
3. Audesirk, T., Audesirk, G. and Byers E., B. 2006. Life on Earth. Fourth Edition. Pearson Prentice Hall.
4. Barry, R. G. y R. J. Chorley. 2006. Atmósfera, Tiempo y Clima. Ediciones Omega. 297 p.
5. Berg R., L., Hager M-C and Hassenzahl M. D. 2011. Visualizing Enviromet Science. Thrid Edition. Ed. Winley with National Geographic Society. Unites State of America. 489 pp.
6. Budyko, Mikhail Ivanovich. 1974. Climate and life. New York: Academic Press. 508 p.
7. Burroughs, W. J., Crowder, B., Robertson, T., Vallier-Talbot E. & Whitaker R. Weather. The nature company guides. 288 pp.
8. Chang, J.H. 1971. Climate and Agriculture. An Ecology Survey. Aldine Publishing Company. USA 2° printing.
9. D'Urso, G., Osann J., and Moreno J. (ed.). 2005. Earth Observation for vegetation monitoring and water management. AIP Conference Proceeding. Naples Italy.
10. De Fina, Armando L y Andrés C. Ravello. 1973. Climatología y fenología agrícolas. Buenos Aires: EUDEBA,. 281 p.
11. Dune T. & Luna B.L. 1978. Water in Environmental Plannig. W-H. Freeman and Company. 391 pp.
12. Elías Castillo Francisco y Francesc Castellví Sentis. 2001. Agrometeorología. 2a. ed. Mundi-Prensa. 517 p.
13. Fagan Brian. 2008. El gran calentamiento, cómo influyó el cambio climático en el aporo y caída de las civilizaciones. Gedisa editorial. 350 pp.
14. Fuentes A., Luís. 1990. Climatología medica. La ecología y su salud. Edamex. 189 p.
15. Fuentes Yagüe, José Luis. 1985. Iniciación a la meteorología agrícola. Madrid: Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, 143 p.
16. Gomme, R.A. 1983. Pocket computers in agrometeorology. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations. 140 p.
17. Griffiths, John F. 1985. Climatología aplicada. México : Cultural. Traducción de la segunda edición del inglés 1976. 154 p.
18. Riffith, J. F. 1994. Handbook of gricultural Meteorology. Oxford University Press Incc. 320 p.
19. Lee Xuhui., Massman William and Law Beverly (Edited). 2004. Handbook of Micrometeorology. A guide for Surface flux measurement and analysis. Kluwer Academic Publishers. 249 pp.
20. Monteith J. L. & Unsworth M.H. 1990. Principles of Environmental Physics. Second edition. Edward Arnold. New York. 291 pp.

21. Munn E.R. 1970. Biometeorological Methods. Academics Press New. 336 pp.
22. Naya, Antonio. 1984. Meteorología superior. Madrid: Espasa-Calpe,. 546 p.
23. Organización Meteorológica Mundial (OMM). 1998. Manual de Códigos meteorológicos Internacional volumen I y II, WMO 306. Ginebra Suiza.
24. Rodríguez V., D., Lucatello S. y Garza S. M. 2008. Políticas públicas y desastres. Instituto Mora-Red Mexicana de estudios interdisciplinarios para la prevención de desastres A.C. 169 pp.
25. Rodríguez Vallejo J. 1992.Historia de la agricultura y de la fitopatología (con referencia especial a México). Colegio de Postgraduados. 135 p.
26. Sellers, William D. 1965 Physical climatology. University of Chicago. 272 p.
27. Treshow M. & Anderson K., F. 1989. Plant stress from air Pollution. John Wiley & Sons. 283 pp.
28. Vitkevich, V.I. 1960. Agricultural Meteorology. Textbooks and Educational Material for Higher Agricultural Institutions. Moskua.
29. Walraven Robert. 1978. Calculating the position of the sun. Solar Energy. Pergamon Press.Vol 30 393-397 pp.