**Fecha de elaboración:**

**Fecha de modificación: Agosto de 2010**

**I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN**

**PROGRAMA ANALÍTICO DE LA MATERIA:** AGROMETEOROLOGÍA

**CLAVE:** RYD-403

**DEPARTAMENTO:** Riego y Drenaje

**HORAS TEORIA:** 3

**HORAS PRÁCTICA:** 2

**CRÉDITOS:** 8

**CARRERAS A LAS QUE SE IMPARTE:** Ingeniero Agrónomo en Horticultura

Ingeniero en Agroecología

Ingeniero Agrónomo.

Ingeniero Agrónomo Parasitólogo

**PRE-REQUISITOS:**

**II. OBJETIVO GENERAL**

La Agrometeorología es la ciencia que estudia las condiciones meteorológicas, climáticas e hidrológicas y su interrelación en los procesos de la producción agrícola. La Agrometeorología debe cooperar con la agricultura para utilizar mejor los recursos climáticos y luchar contra las adversidades del tiempo para obtener altos y mejores rendimientos.

El estudiante obtendrá habilidades para observar los cambios que el entorno presenta y determinar su influencia sobre el crecimiento, desarrollo y producción de los cultivos

**III. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

1.- Adquirir habilidades mediante la aplicación de diferentes procedimientos que se utilizarán durante el curso, para identificar fenómenos meteorológicos.

2.- Relacionar el calendario agrícola ya que es conocido que existen diferencias notables en la radiación solar durante los meses del año.

3.- Factores como: temperatura, humedad, evaporación pueden constituir factores desencadenantes en el desarrollo de los cultivos, por lo que se desarrollará la observación en los alumnos.

4.- Resolver problemas matemáticos en relación a los fenómenos que se presentan en el entorno

**IV. TEMARIO**

**I.- ENCUADRE**

1.1 Presentación de los participantes

1.2 Análisis de expectativas

1.3 Presentación del programa

1.4 Acuerdos de organización y procedimientos

1.5 Prueba de diagnóstico

1.6 Evaluación

**II INTRODUCCIÓN**

2.1 Reconocimiento del acervo bibliográfico referente al curso

2.2 Diagnóstico para programación de prácticas y ajuste de contenidos

2.3 Esbozo del propósito y temas

**III RADIACIÓN SOLAR**

3.1 Factores que influyen en la cantidad de radiación

3.2. Importancia de la radiación en las plantas

3.3. Componentes de la radiación

3.4. Reflectancia terrestre

**PRÁCTICA: Visita al centro Meteorológico de Torreón, Coah..**

**IV TEMPERATURA ATMOSFÉRICA**

4.1 Unidades de temperatura

4.2. Instrumentos para medir la temperatura

4.3. Conversión de las diferentes unidades de temperatura

**V PRESIÓN ATMOSFÉRICA**

5.1 Instrumentos para medir la presión

5.2. Ecuación altimétrica

5.3. Presión y tiempo meteorológico

5.4. Ejercicios de aplicación

**VI VIENTO**

6.1. Instrumentos para la medición y dirección del viento

6.2. Los vientos y su desplazamiento en el mundo

**VII LLUVIA**

7.1. Instrumentos para la medición de lluvia

7.2. Condensación y precipitación

7.3. La lluvia y su relación con las necesidades de riego

**IX EVAPOTRANSPIRACIÓN**

**X. PROCEDIMIENTO DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE**

|  |  |
| --- | --- |
| **ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE**  **Y HABILIDADES MENTALES A DESARROLLAR** | **EXPERIENCIAS DE REFUERZO**  **AL APRENDIZAJE** |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| *Actividades de* *Aprendizaje* | *Actividades de aprendizaje extra clase* |  | **Estrategia** |  |
| * Exposición Oral * Participación grupal * Experiencia Estructurada * Representación de casos | * El equipo correspondiente programará la práctica con apoyo del técnico del Departamento * Los alumnos prepararán los materiales necesarios para las exposiciones y prácticas | **a).-**  **Técnicas** | Trabajo de campo | √ |
| Simulaciones |  |
| Exposición por alumnos | √ |
| Resolución de casos |  |
| Invitado especial | √ |
| Visitas |  |
| Otros (especifique): |  |
|  |  |
| Investigación | √ |
| **b).-**  **Materiales**  **Didácticos** | Retroproyector |  |
| Cañón | √ |
| Rotafolio |  |
| Videos | √ |
| Pizarrón | √ |
| Otro (especifique): |  |
| **c).- Habilidades mentales** | 1. fomentar sus ideas 2. cooperar en los trabajos, con buena voluntad y sentido de grupo 3. escuchar atentamente lo que se está exponiendo 4. evitar dictar órdenes o hablar autoritariamente 5. ser puntual y no faltar a las sesiones |  |

**XI.- EVALUACIÓN**

En el sentido propio de la adquisición de las competencias, el estudiante debe mostrar que se ha apoderado de las características descritas en los cuadros de: saber, ser y saber hacer. En esa dirección, el valor cuantitativo de estos tres ejes de las competencias y, para ésta Unidad de Aprendizaje, se considera que aquello donde se observa la mayor aportación del estudiante se evaluará con mayor porcentaje, considerando una escala de 0 – 10; por lo tanto en base a un portafolio de evidencias, éstas referirán dicho porcentaje.

Saber hacer 60% (30% desarrollo y presentación escrita de las prácticas)

(20% revisión bibliográfica)

(10% presentación y exposición de un tema ya expuesto con bibliografía diferente)

Saber 30% (presentación y contenido del tema asignado)

Ser 10% (participación, actitud)

Quien no obtenga calificación aprobatoria en lo anteriormente descrito, presentará exámenes parciales y ordinarios con el valor de la escala mencionada.

Para obtener derecho a examen el estudiante se sujetará a lo descrito en el capítulo V (Evaluación: acreditación y promoción) del Reglamento Académico para alumnos de nivel Licenciatura.

**XII.- BIBLIOGRAFÍA BÁSICA Y COMPLEMENTARIA**

My Notebook. 1974.

Bakken, G. S., Gates, D. M., Strunk, Thomas H. and Kleiber, Max. Linearized Heat Transfer Relations in Biology. Science. Vol. 183; pp. 976-978. 8 March 1974.

Ingo C. F. Müller-Wodarg. PLANETARY SCIENCE: [Exploring Other Worlds to Learn More About Our Own](http://www.sciencemag.org/cgi/content/full/312/5778/1319). Science 2 June 2006; Vol. 312. No. 5778, pp. 1319 – 1320.

Jeffrey M. Forbes, Sean Bruinsma, Frank G. Lemoine. [Solar Rotation Effects on the Thermospheres of Mars and Earth](http://www.sciencemag.org/cgi/content/full/312/5778/1366). Science 2 June 2006; Vol. 312. No. 5778, pp. 1366 – 1368.

McGrew, Jay L. , Bamford, Frank L and Thomas R. Rehm. Marangoni Flow: An Additional Mechanism in Boiling Heat Transfer. Science. Vol. 153. No. 3740; pp. 1106 - 1107. 2 September 1966.

Potter, Merle C. and Somerton, Craig W. Thermodynamics for Engineers. Mc Graw-Hill. 1993.

Wilson, Jerry D. College Physics-2nd Edition; Prentice Hall Inc. 1994.

* Enviromental Protection Agency, Aire y Radiación (6205j), "El Sol, la radiación ultavioleta y usted", EPA-430-K-01-009, Septiembre 2001.
* Energías renovables aproximación a su estudio, [Piorno Hernández, A.](http://www.bnm.me.gov.ar/cgi-bin/wxis.exe/opac/?IsisScript=opac/opac.xis&dbn=BINAM&tb=aut&src=link&query=PIORNO%20HERNANDEZ,%20A.&cantidad=&formato=&sala=1) ; [Ordad Oviedo, F.](http://www.bnm.me.gov.ar/cgi-bin/wxis.exe/opac/?IsisScript=opac/opac.xis&dbn=BINAM&tb=aut&src=link&query=ORDAD%20OVIEDO,%20F.&cantidad=&formato=&sala=1) Salamanca : Amarú Ediciones, 1993, Temas.- [ENERGIA SOLAR](http://www.bnm.me.gov.ar/cgi-bin/wxis.exe/opac/?IsisScript=opac/opac.xis&dbn=BINAM&src=link&tb=tem&query=ENERGIA%20SOLAR&cantidad=&formato=&sala=1) · [RADIACION SOLAR](http://www.bnm.me.gov.ar/cgi-bin/wxis.exe/opac/?IsisScript=opac/opac.xis&dbn=BINAM&src=link&tb=tem&query=RADIACION%20SOLAR&cantidad=&formato=&sala=1) · [ENERGIA EOLICA](http://www.bnm.me.gov.ar/cgi-bin/wxis.exe/opac/?IsisScript=opac/opac.xis&dbn=BINAM&src=link&tb=tem&query=ENERGIA%20EOLICA&cantidad=&formato=&sala=1) · [ENERGIA HIDRAULICA](http://www.bnm.me.gov.ar/cgi-bin/wxis.exe/opac/?IsisScript=opac/opac.xis&dbn=BINAM&src=link&tb=tem&query=ENERGIA%20HIDRAULICA&cantidad=&formato=&sala=1) · [CENTRALES HIDROELECTRICAS](http://www.bnm.me.gov.ar/cgi-bin/wxis.exe/opac/?IsisScript=opac/opac.xis&dbn=BINAM&src=link&tb=tem&query=CENTRALES%20HIDROELECTRICAS&cantidad=&formato=&sala=1) · [RECURSOS ENERGETICOS](http://www.bnm.me.gov.ar/cgi-bin/wxis.exe/opac/?IsisScript=opac/opac.xis&dbn=BINAM&src=link&tb=tem&query=RECURSOS%20ENERGETICOS&cantidad=&formato=&sala=1) · [ENERGIAS ALTERNATIVAS](http://www.bnm.me.gov.ar/cgi-bin/wxis.exe/opac/?IsisScript=opac/opac.xis&dbn=BINAM&src=link&tb=tem&query=ENERGIAS%20ALTERNATIVAS&cantidad=&formato=&sala=1)
* Así funcionaba el sol, [Tignanelli, Horacio](http://www.bnm.me.gov.ar/cgi-bin/wxis.exe/opac/?IsisScript=opac/opac.xis&dbn=BINAM&tb=aut&src=link&query=TIGNANELLI,%20HORACIO&cantidad=&formato=&sala=1), [Buenos Aires](http://www.monografias.com/trabajos5/cron/cron.shtml) : Colihue, 1992, Temas.- [ASTRONOMIA](http://www.bnm.me.gov.ar/cgi-bin/wxis.exe/opac/?IsisScript=opac/opac.xis&dbn=BINAM&src=link&tb=tem&query=ASTRONOMIA&cantidad=&formato=&sala=1) · [CIENCIAS DE LA TIERRA](http://www.bnm.me.gov.ar/cgi-bin/wxis.exe/opac/?IsisScript=opac/opac.xis&dbn=BINAM&src=link&tb=tem&query=CIENCIAS%20DE%20LA%20TIERRA&cantidad=&formato=&sala=1) · [CIENCIAS ESPACIALES](http://www.bnm.me.gov.ar/cgi-bin/wxis.exe/opac/?IsisScript=opac/opac.xis&dbn=BINAM&src=link&tb=tem&query=CIENCIAS%20ESPACIALES&cantidad=&formato=&sala=1) · [ESPACIO](http://www.bnm.me.gov.ar/cgi-bin/wxis.exe/opac/?IsisScript=opac/opac.xis&dbn=BINAM&src=link&tb=tem&query=ESPACIO&cantidad=&formato=&sala=1) · [CUERPOS Y SISTEMAS ASTRONOMICOS](http://www.bnm.me.gov.ar/cgi-bin/wxis.exe/opac/?IsisScript=opac/opac.xis&dbn=BINAM&src=link&tb=tem&query=CUERPOS%20Y%20SISTEMAS%20ASTRONOMICOS&cantidad=&formato=&sala=1) · [SISTEMA SOLAR](http://www.bnm.me.gov.ar/cgi-bin/wxis.exe/opac/?IsisScript=opac/opac.xis&dbn=BINAM&src=link&tb=tem&query=SISTEMA%20SOLAR&cantidad=&formato=&sala=1) · [RADIACION SOLAR](http://www.bnm.me.gov.ar/cgi-bin/wxis.exe/opac/?IsisScript=opac/opac.xis&dbn=BINAM&src=link&tb=tem&query=RADIACION%20SOLAR&cantidad=&formato=&sala=1) · [DIVULGACION CIENTIFICA](http://www.bnm.me.gov.ar/cgi-bin/wxis.exe/opac/?IsisScript=opac/opac.xis&dbn=BINAM&src=link&tb=tem&query=DIVULGACION%20CIENTIFICA&cantidad=&formato=&sala=1) · [INFORMACION CIENTIFICA](http://www.bnm.me.gov.ar/cgi-bin/wxis.exe/opac/?IsisScript=opac/opac.xis&dbn=BINAM&src=link&tb=tem&query=INFORMACION%20CIENTIFICA&cantidad=&formato=&sala=1).
* Tratado de fitotecnia general, [Urbano Terron, P.,](http://www.bnm.me.gov.ar/cgi-bin/wxis.exe/opac/?IsisScript=opac/opac.xis&dbn=BINAM&tb=aut&src=link&query=URBANO%20TERRON,%20P.&cantidad=&formato=&sala=1) 2ª ed. aum. y rev., Temas.- [RADIACION SOLAR](http://www.bnm.me.gov.ar/cgi-bin/wxis.exe/opac/?IsisScript=opac/opac.xis&dbn=BINAM&src=link&tb=tem&query=RADIACION%20SOLAR&cantidad=&formato=&sala=1) · [AGRICULTURA](http://www.bnm.me.gov.ar/cgi-bin/wxis.exe/opac/?IsisScript=opac/opac.xis&dbn=BINAM&src=link&tb=tem&query=AGRICULTURA&cantidad=&formato=&sala=1) · [MEJORAMIENTO DEL SUELO](http://www.bnm.me.gov.ar/cgi-bin/wxis.exe/opac/?IsisScript=opac/opac.xis&dbn=BINAM&src=link&tb=tem&query=MEJORAMIENTO%20DEL%20SUELO&cantidad=&formato=&sala=1) · [CULTIVOS](http://www.bnm.me.gov.ar/cgi-bin/wxis.exe/opac/?IsisScript=opac/opac.xis&dbn=BINAM&src=link&tb=tem&query=CULTIVOS&cantidad=&formato=&sala=1) · [RIEGO](http://www.bnm.me.gov.ar/cgi-bin/wxis.exe/opac/?IsisScript=opac/opac.xis&dbn=BINAM&src=link&tb=tem&query=RIEGO&cantidad=&formato=&sala=1) · [INGENIERIA AGRICOLA](http://www.bnm.me.gov.ar/cgi-bin/wxis.exe/opac/?IsisScript=opac/opac.xis&dbn=BINAM&src=link&tb=tem&query=INGENIERIA%20AGRICOLA&cantidad=&formato=&sala=1) · [SISTEMAS DE RIEGO](http://www.bnm.me.gov.ar/cgi-bin/wxis.exe/opac/?IsisScript=opac/opac.xis&dbn=BINAM&src=link&tb=tem&query=SISTEMAS%20DE%20RIEGO&cantidad=&formato=&sala=1)
* Ignacio Martínez Molina. Madrid : Sección de Meteorología Agrícola del Instituto Nacional de Meteorología, D.L. 1984. España. **ISBN:** 84-505-0098-2
* Resnik Halliday Krane (2002). *Física Volumen 1*, Cecsa. ISBN 970-24-02-0257-3.
* Brock F.V. and S.J. Richardson2001: Meteorological Measurements Systems Oxford University Press, 290 pp.

http://www.monografias.com/trabajos75/importancia-medicion-radiacion-solar/importancia-medicion-radiacion-solar2.shtml

<http://enciclopedia.us.es/index.php/Albedo>

*La Enciclopedia Libre Universal en Español*

http://www.inta.gov.ar/manfredi/info/documentos/docsuelos/neceriego58.htm

**XIII PROGRAMA ELABORADO POR:**

**Academia del Programa Docente de Ingeniero Agrónomo en Irrigación (junio 2010)**

**Dr. Vicente de Paul Álvarez Reyna**

**MC Carlos Efrén Ramírez Contreras**

**MC. Federico Vega Sotelo**

**MC José Guadalupe González Quirino**

**MC Armando Moreno Rubio**

**MC Braulio Duarte Moreno**

**MC J. Isabel Márquez Mendoza**

**Dr. Jorge Luis Villalobos Romero**

**XIV PROGRAMA ACTUALIZADO POR:**

**Dr. Jorge Luis Villalobos Romero**

**DISTRIBUCIÓN DE HORAS SEGÚN SISTEMA DE CRÉDITOS EN**

**PROGRAMA ANALÍTICO Y MANUAL DE PRÁCTICA**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| CONCEPTO | HORAS POR SEMANA | N° DE SEMANAS POR SEMESTRE | TOTAL DE HORAS A DISTRIBUIRSE | | |
| PROGRAMA ANALITICO | PLAN DEL ALUMNO | MANUAL DE PRÁCTICAS |
| HORAS TEORIA | 3 | 15 | 45 | 45 |  |
| HORAS DE PRACTICA | 2 | 15 | 30 | 30 | 30 |
| TRABAJOS DEL ALUMNO | 3 | 15 |  | 45 |  |
| TOTAL DE HORAS | 8 |  | 75 | 120 | 30 |

CRONOGRAMA

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| TEMA N° | NOMBRE DEL TEMA | ¿CUALES SEMANAS? | N° DE HORAS |
|
| I | Encuadre del curso | 1a | 2 |
| II | Introducción | 1a | 3 |
| III | Radiación solar | 2ª, 3ª,4ª y 5ª, 6a | 25 |
| IV | Temperatura | 7ª, 8ª, 9a | 15 |
| V | Presión | 10ª, 11ª | 10 |
| VI | Viento | 12ª | 5 |
| VII | Lluvia | 13ª | 5 |
| VIII | Evapotranspiración | 14ª y 15a | 10 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **TEMAS** | **HRS** | **ACTIVIDADES** | **1** | | | **2** | | | **3** | | | **4** | | | **5** | | | **6** | | | **7** | | | **8** | | | **9** | | | **10** | | | **11** | | | **12** | | | **13** | | | **14** | | | **15** | | |
| **I. Encuadre** | 2 | Descripción de las actividades que se realizarán durante el semestre |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **II. Introducción** | 3 | Reconocimiento del acervo bibliográfico y esbozo de los propósitos y temas |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **III. Radiación solar** | 25 | Desarrollar habilidades para reconocer a la radiación como una forma de energía y su determinación matemática |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **IV. Temperatura** | 15 | Analizar y deducir las diferentes escalas de temperaturas y su influencia en los cultivos |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **V. Presión** | 10 | Identificar a la presión atmosférica como un factor más en la elección de variedades de cultivos |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **VI. Viento** | 5 | Identificar los instrumentos que se utilizan para medir el viento y su aplicación en la agricultura |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **VII. Lluvia** | 5 | Cuantificación en volumen y su influencia en la agricultura |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **VIII. Evapotranspiración** | 10 | Determinación de la evaporación, la transpiración, los kc y su aplicación en las necesidades de riego |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |