



## 1. DATOS GENERALES DE LA ASIGNATURA

<b>Nombre de la asignatura:</b>	<b>Horticultura y Climatología</b>
<b>Clave de la asignatura:</b>	<b>PAD-2204</b>
<b>SATCA<sup>1</sup>:</b>	<b>2-3-5</b>
<b>Carrera:</b>	<b>Ingeniería Industrial</b>

## 2. PRESENTACIÓN

<b>Caracterización de la asignatura</b>
<p>La asignatura aporta al perfil del Ingeniero Industrial la capacidad de analizar los diferentes grupos de climas que tiene el país, además de identificar las etapas fenológicas de los cultivos y aplicar modelos para estimar rendimientos; proveyendo al estudiante las herramientas de técnicas y metodologías de análisis y evaluación, para lograr comprender los elementos que integran un sistema de producción industrial agrícola y poder aplicarlos en la mejora y solución de problemas.</p> <p>Para el desarrollo de esta asignatura, se vinculan los conocimientos adquiridos en las materias de Desarrollo Sustentable, Química y Taller de investigación al seguir el método científico en las actividades de aprendizaje, por lo que su enfoque es integrador y de gran aporte al perfil del Ingeniero Industrial relacionado con la generación o mejora de productos, servicios y procesos.</p> <p>Al ser una materia que enlaza metodologías, técnicas y conceptos de otras materias, es que pertenece al módulo de especialidad, por lo que después de haber cursado los requisitos mencionados anteriormente; brinda soporte a todas las materias de especialidad.</p>
<b>Intención didáctica</b>
<p>Al inicio del curso se debe enfatizar que la materia es integradora, en virtud de que, para su desarrollo, requiere la aplicación de las materias mencionadas en la caracterización de la asignatura. Así mismo se debe enfatizar en el desarrollo de un proyecto integrador.</p> <p>En la primera unidad se revisarán los conceptos generales de horticultura y su impacto a nivel nacional e internacional en lo relativo a los diferentes aspectos sociales, culturales, económicos y políticos.</p> <p>En la segunda unidad se analiza cómo se realizan los cultivos hortícolas definiendo las pautas de manejo del sistema clima- suelo- planta y sus rendimientos.</p> <p>En la tercera unidad se aborda los conceptos de meteorología y climatología buscando una visión de conjunto de este campo de estudio, se clasifican las estaciones climatológicas y la relación que existe entre el clima y los cultivos, así como el estudio del efecto invernadero y los gases que en él intervienen y por último en la cuarta unidad se analizan los componentes del clima caracterizando los elementos, factores y</p>

<sup>1</sup> Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos



fenómenos de la biosfera, así como sus afectaciones a los cultivos y a la producción agrícola.

### 3. PARTICIPANTES EN EL DISEÑO Y SEGUIMIENTO CURRICULAR DEL PROGRAMA

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones
Instituto Tecnológico de Ensenada abril 2022	Dra. Eurydice Carolina Arroyo Sahagún Ing. Darío Jaczael Cruz Ríos M.B.A. Lucila Márquez Pallares	Desarrollo de asignatura para nuevo módulo de especialidad.

### 4. COMPETENCIA(S) A DESARROLLAR

Competencia(s) específica(s) de la asignatura
Analiza según los datos del clima las diferentes etapas fenológicas de las plantas cultivadas y estima rendimientos a través de modelos clima- planta.

### 5. COMPETENCIAS PREVIAS

<ul style="list-style-type: none"><li>• Maneja los conceptos de Química y desarrollo sustentable.</li><li>• Conoce conceptos básicos relacionados con termodinámica, como calor, temperatura y energía.</li><li>• Maneja software básico para procesamiento de datos y elaboración de documentos.</li><li>• Reconoce los elementos del proceso de investigación.</li><li>• Lee, comprende y redacta ensayos y demás escritos técnico-científicos.</li><li>• Comprende los conceptos sobre agricultura</li></ul>
---

### 6. TEMARIO

Unidad	Temas	Subtemas
1	Introducción a la Horticultura	1.1 Definición de Horticultura 1.2 Importancia del sector en la economía mundial, regional y nacional. 1.3 Países productores y países consumidores. 1.4 Mercados importadores y exportadores de productos hortícolas. 1.5 Ubicación de las zonas productoras en la región: 1.5.1 Factores ecológicos y económicos. 1.5.2 Aspectos sociales relacionados con la actividad. 1.5.3 Destino de los productos. 1.5.4 Consumo de hortalizas a nivel nacional e internacional.
2	Cultivos Hortícolas	2.1 Diferencia de los factores que se relacionan con la sistematización y preparación del terreno hortícola y florícola.

		<p>2.2 Sustratos utilizados en horticultura</p> <p>2.3 Adversidades bióticas y abióticas, su relación con el sistema de producción</p> <p>2.4 Tipos de protecciones utilizadas en la producción hortícola y florícola.</p> <p>2.5 Pautas de manejo del sistema clima- suelo- planta en cultivos protegidos.</p> <p>2.6 Tecnologías que permitan manejar la climatización de la protección.</p> <p>2.7 Características del producto hortícola en el Mercado.</p> <p>2.8 Sistemas de cosecha y momentos adecuados según el tipo de producto y destino.</p>
3	Meteorología y climatología	<p>3.1 Ciencia Meteorológica: objetivos, ubicación, divisiones.</p> <p>3.2 Tiempo y clima: concepto, definiciones: Componentes del tiempo y clima: elementos y factores.</p> <p>3.3 El medio físico:</p> <p>3.3.1 La atmósfera, composición, características, efecto invernadero natural y antropogénico;</p> <p>3.3.2 El suelo: composición, características, el clima del suelo.</p> <p>3.3.3 La biosfera: Superficie activa del intercambio: Intercambios de calor y agua: balance calórico y balance hidrológico</p>
4	Los componentes del clima	<p>4.1 Radiación y temperatura.</p> <p>4.2 Humedad, precipitación, presión atmosférica y viento</p> <p>4.3 Evapotranspiración y balance hidrológico del suelo</p> <p>4.4 El clima y la agricultura</p> <p>4.4.1 Principales adversidades agrícolas del tiempo y clima.</p> <p>4.4.2 Efectos agrícolas de las sequías, granizadas, lluvias torrenciales, medidas para disminuir sus efectos.</p> <p>4.4.3 Efectos benéficos y perjudiciales de los vientos en la agricultura.</p> <p>4.5 Modelos para estimar rendimientos de cosecha.</p>

## 7. ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE DE LOS TEMAS

Nombre de tema Introducción a la Horticultura	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p><b>Específica(s):</b></p> <p>Comprende los factores socioeconómicos y ambientales que ubican a la horticultura</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Realizar investigación sobre los diferentes temas y leer el material de apoyo.</li> <li>Debatir sobre los principales temas</li> </ul>



<p>en la agricultura nacional e internacional</p> <p><b>Genéricas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de análisis, síntesis y abstracción.</li> <li>• Habilidad en el uso de tecnologías de información y comunicación.</li> <li>• Capacidad para interpretar textos en una segunda lengua.</li> <li>• Capacidad para trabajar en equipo.</li> <li>• Habilidades de investigación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Elaborar resúmenes, mapas conceptuales y mentales sobre cada subtema.</li> </ul>
<p align="center"><b>Nombre de tema</b> Cultivos Hortícolas</p>	
<p align="center"><b>Competencias</b></p>	<p align="center"><b>Actividades de aprendizaje</b></p>
<p><b>Específica(s):</b> Caracteriza los aspectos tecnológicos generales de la horticultura relativos a los cultivos y a los distintos sistemas productivos</p> <p><b>Genéricas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de análisis, síntesis y abstracción.</li> <li>• Habilidad en el uso de tecnologías de información y comunicación.</li> <li>• Capacidad para interpretar textos en una segunda lengua.</li> <li>• Capacidad para trabajar en equipo.</li> <li>• Capacidad para manejo de software.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Investigar y realizar la lectura previa por parte del alumno del material de apoyo.</li> <li>▪ Exposición oral de diferentes temas relacionados con la unidad.</li> <li>▪ Esquematización grupal de los planteos productivos elaborados para cada situación previamente planteada.</li> </ul>
<p align="center"><b>Nombre de tema</b> Meteorología y climatología</p>	
<p align="center"><b>Competencias</b></p>	<p align="center"><b>Actividades de aprendizaje</b></p>
<p><b>Específica(s):</b> Comprende la estructura y funcionamiento de la biosfera para saber su incidencia en los procesos biológicos que ejerce el ambiente climático sobre la agricultura.</p> <p><b>Genéricas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de análisis, síntesis y abstracción.</li> <li>• Habilidad en el uso de tecnologías de información y comunicación.</li> <li>• Capacidad para interpretar textos en una segunda lengua.</li> <li>• Capacidad para trabajar en equipo.</li> <li>• Capacidad para la toma de decisiones.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Consultar fuentes de información referente a agrometeorología y agroclimatología.</li> <li>▪ Exponer en clase con apoyo de material audiovisual los aspectos relacionados con el instrumental de una estación meteorológica.</li> <li>▪ Visitar una estación meteorológica</li> <li>▪ Uso de videos para analizar lo referente al efecto invernadero.</li> <li>▪ Explicar la importancia de los gases invernadero.</li> </ul>
<p align="center"><b>Nombre de tema</b> Los componentes del clima</p>	
<p align="center"><b>Competencias</b></p>	<p align="center"><b>Actividades de aprendizaje</b></p>
<p><b>Específica(s):</b> Evalúa la incidencia del clima como determinante de aptitud para la agricultura.</p> <p><b>Genéricas:</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Elaborar un mapa conceptual con la información obtenida de la consultada sobre los conceptos.</li> <li>▪ Elabora resúmenes, mapas conceptuales y mentales sobre cada subtema.</li> </ul>



<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de análisis, síntesis y abstracción.</li> <li>• Habilidad en el uso de tecnologías de información y comunicación.</li> <li>• Capacidad para interpretar textos en una segunda lengua.</li> <li>• Capacidad para trabajar en equipo.</li> <li>• Capacidad para la toma de decisiones.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Consultar en distintas fuentes información relacionada con los componentes de la atmósfera.</li> <li>▪ Relacionar la temperatura y la radiación solar con el desarrollo del cultivo.</li> </ul>
--	--

## 8. PRÁCTICA(S)

- Recorrido y visita a los diferentes sistemas de producción.
- Visita guiada a una estación meteorológica
- Uso y Manejo del equipo meteorológico elemental (termómetro de máxima y mínima, pluviómetro, fluviógrafo, evaporímetro, psicrómetro, heliógrafo, anemómetro o anemocinémógrafo etc.).
- Visita a un invernadero.
- Medición de la radiación solar, viento, temperatura, precipitación, horas frío etc.
- Solución de problemas (relación cultivo-clima y estimación de rendimientos)

## 9. PROYECTO DE ASIGNATURA

El objetivo del proyecto es demostrar el desarrollo y alcance de la(s) competencia(s) de la asignatura, considerando las siguientes fases:

- **Fundamentación:** marco referencial (teórico, conceptual, contextual, legal) en el cual se fundamenta el proyecto de acuerdo con un diagnóstico realizado, mismo que permite a los estudiantes lograr la comprensión de la realidad o situación objeto de estudio para definir un proceso de intervención o hacer el diseño de un modelo.
- **Planeación:** con base en el diagnóstico en esta fase se realiza el diseño del proyecto por parte de los estudiantes con asesoría del docente; implica planificar un proceso: de intervención empresarial, social o comunitaria, el diseño de un modelo, entre otros, según el tipo de proyecto, las actividades a realizar los recursos requeridos y el cronograma de trabajo.
- **Ejecución:** consiste en el desarrollo de la planeación del proyecto realizada por parte de los estudiantes con asesoría del docente, es decir en la intervención (social, empresarial), o construcción del modelo propuesto según el tipo de proyecto, es la fase de mayor duración que implica el desempeño de las competencias genéricas y específicas a desarrollar.
- **Evaluación:** es la fase final que aplica un juicio de valor en el contexto laboral-profesional, social e investigativo, ésta se debe realizar a través del reconocimiento de logros y aspectos a mejorar se estará promoviendo el concepto de “evaluación para la mejora continua”, la metacognición, el desarrollo del pensamiento crítico y reflexivo en los estudiantes.



## 10. EVALUACIÓN POR COMPETENCIAS

- Reportes escritos de las observaciones hechas durante las actividades, así como de las conclusiones obtenidas de dichas observaciones.
- Información obtenida durante las investigaciones solicitadas plasmada en documentos escritos.
- Elaboración de resúmenes, cuadros sinópticos y mapas mentales.
- Trabajos por equipo y presentación de los mismos.
- Exámenes escritos para comprobar el manejo de aspectos teóricos y declarativos.
- Mediciones de temperaturas, evaporaciones, precipitaciones, radiaciones y cualquier otro fenómeno que se pueda medir y esté dentro de las posibilidades y de los recursos o medios digitales portátiles (celulares, tablets y computadoras) con que cuente el estudiante y la institución.
- Elaboración reportes de lectura de artículos sobre temas relacionados con la ingeniería, y/o temas específicos de la materia.
- Elaboración de proyecto de materia por etapas (Entrega de avances que permitan evaluar las competencias específicas).
- Considerar el desempeño integral del alumno.
- Registro de los elementos del clima para realizar la clasificación climática de su entorno.
- Dominio y manejo de los conceptos de Agroclimatología.

## 11. FUENTES DE INFORMACIÓN

1. Barry, R.G. y Chorley, R.J.. "Atmósfera, tiempo y clima". Editorial OMEGA. 1984. Barcelona, España\*. p. 395
2. Benencia, Roberto et al. 1997. Área hortícola Bonaerense .Cambios en la producción y su incidencia en los actores sociales. Editorial La Colmena. 279 pag.
3. Budyko, M.I., I.I. Borzenkova, G.V. Menzhulin e I.A. Shikomanov. "Cambios Antropogénicos del Clima en América del Sur". San Petersburgo, Rusia. Editado por Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria, N°19. 1994. p. 224
4. Campos Aranda Daniel Francisco. Agroclimatología Cuantitativa de Cultivos. Editorial: Trillas, S.A. de C.V. (México, D.F.). Julio de 2005 3.
5. Aguilera C., M. y R. Martínez E., Relación Agua, Suelo, Planta Atmósfera, 3ª Ed.
6. Castillo, F. F. Elias Castellvi Sentis. Agrometeorología. ISBN: 9788471149732 AÑO: 2001 EDICIÓN: 2ª 4.
7. Torres Ruiz, Edmundo. Agrometeorología Editorial: Trillas, S.A. de C.V. (México, D.F.). Julio de 2005 5.
8. Torres Ruiz, Edmundo. Prácticas de agrometeorología Trillas, S.A. de C.V. (México, D.F.).
9. Llorca Llorca Rafael Practicas y Problemas de Climatologia Ed. Univ. Politec. Valencia 2001
10. Villalpando J., F. y J.F. Ruiz C., Observaciones agrometeorológicas en agricultura, Editorial UTHEA. 1993. México, D.F.



11. Castillo F.E. y F. Castellvi Sentis. "Agrometeorología". Ministerio de Agricultura, Pesca y alimentación. Ediciones Mundi Prensa. 1996. p. 517.
12. Celemín A.H. "Meteorología práctica". Edición del autor. 1984. 313 p. 313 Mar del Plata, Argentina\*\*.
13. De Fina A.L. y A.C. Ravelo. "Climatología y Fenología Agrícola". Editorial EUDEBA. 1973. p. 281
14. Fuentes-Yague, J.L. "Iniciación a la Meteorología Agrícola". Ediciones Mundi Prensa. 1989. p. 195.
15. Pascale A.J. y Damario E.A. 2004. "Bioclimatología Agrícola y Agroclimatología". Editorial Facultad de Agronomía. UBA. p 500.