

**Universidad Autónoma del Estado de México**  
**Facultad de Ciencias Agrícolas**  
**Licenciatura en Ingeniero Agrónomo Fitotecnista**



## **Guía pedagógica:**

### **Guía del profesor**

Elaboró:	<u>DR. GASPAR ESTRADA CAMPUZANO</u>	Fecha:	<u>11 de marzo de 2015</u>
	<u>DR. CARLOS GUSTAVO MARTINEZ RUEDA</u>		
	<u>M. EN C.A.R.N. HERNAN GIL GIL</u>		
Fecha de aprobación	<u>H. Consejo académico</u> 30/09/2015	<u>H. Consejo de Gobierno</u> 30/09/2015	

**SUBDIRECCIÓN ACADÉMICA**

## Índice

	Pág.
I. Datos de identificación	3
II. Presentación de la guía pedagógica	4
III. Ubicación de la unidad de aprendizaje en el mapa curricular	5
IV. Objetivos de la formación profesional	5
V. Objetivos de la unidad de aprendizaje	6
VI. Contenidos de la unidad de aprendizaje, y su organización	7
VII. Presentación de la guía del Alumno	15
VIII. Ubicación de la unidad de aprendizaje en el mapa curricular	16
IX. Objetivos de la formación profesional	16
X. Objetivos de la unidad de aprendizaje	17
XI. Contenidos de la unidad de aprendizaje, y su organización	18
XII. Acervo bibliográfico	29
XIII. Mapa curricular	30

**I. Datos de identificación**

Espacio educativo donde se imparte	<b>Facultad de Ciencias Agrícolas</b>			
Licenciatura	<b>Licenciatura en Ingeniero Agrónomo Fitotecnista</b>			
Unidad de aprendizaje	<b>Fundamentos de Agronomía</b>	Clave		
Carga académica	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>6</b>
	Horas teóricas	Horas prácticas	Total de horas	Créditos
Período escolar en que se ubica	<b>1</b>	2	3	4
	5	6	7	8
	9			
Seriación	Ninguna			
	UA Antecedente		UA Consecuente	

**Tipo de Unidad de Aprendizaje**

Curso	<input checked="" type="checkbox"/>	Curso taller	<input type="checkbox"/>
Seminario	<input type="checkbox"/>	Taller	<input type="checkbox"/>
Laboratorio	<input type="checkbox"/>	Práctica profesional	<input type="checkbox"/>
Otro tipo (especificar)			

**Modalidad educativa**

Escolarizada. Sistema rígido	<input type="checkbox"/>	No escolarizada. Sistema virtual	<input type="checkbox"/>
Escolarizada. Sistema flexible	<input checked="" type="checkbox"/>	No escolarizada. Sistema a distancia	<input type="checkbox"/>
No escolarizada. Sistema abierto	<input type="checkbox"/>	Mixta (especificar)	

**Formación común**

Ingeniero Agrónomo en Floricultura 2015	<input checked="" type="checkbox"/>		Ingeniero Agrónomo Fitotecnista 2015	<input checked="" type="checkbox"/>
Ingeniero Agrónomo Industrial 2015	<input checked="" type="checkbox"/>		T. S. U. en Arboricultura 2012	<input type="checkbox"/>

**Formación equivalente**

		<b>Unidad de Aprendizaje</b>
Ingeniero Agrónomo en Floricultura 2015	en	Fundamentos Florícolas
Ingeniero Agrónomo Fitotecnista 2015		
Ingeniero Agrónomo Industrial 2015		
T. S. U. en Arboricultura 2012		

## II. Presentación de la guía pedagógica

La presente Guía Pedagógica fue elaborada tratando de incluir algunas propuestas de actividades y técnicas docentes de tal forma de poder orientar de una mejor manera la impartición de la Unidad de Aprendizaje (UA).

En la Universidad Autónoma del Estado de México los programas que se imparten se basan en el modelo curricular por competencias. Este modelo busca lograr la articulación equilibrada del saber (conocimientos), el saber hacer (procedimientos) y el saber ser (valores), de modo que la formación propicie un pensamiento crítico y los estudiantes desarrollen la capacidad de solucionar problemas tanto en el contexto teórico disciplinar como en el social (campo real de inserción de la profesión), con una visión inter y transdisciplinaria. Lo anterior logrado mediante una formación centrada en el aprendizaje, con base en competencias profesionales y una estructura curricular flexible. De acuerdo a lo anterior, es necesario contar con instrumentos (Guías Didácticas) que contengan la forma de cómo se debe dar la Unidad de Aprendizaje y cuáles serán las evidencias del aprendizaje que los discentes presentarán.

El plan general de estudio de esta unidad de aprendizaje tiene como objetivo argumentar la importancia de la Agronomía como base de la alimentación en los niveles regional, nacional e internacional e identificar sus obligaciones y responsabilidades como Ingeniero Agrónomo Fitotecnista en la producción de alimentos. En una primera Unidad de Competencia (UC) se analizan aspectos relacionados con la historia de la agricultura, tenencia de la tierra y terminología empleada en agronomía, para posteriormente en otra UC describir y analizar el suelo como principal sustrato para el crecimiento de las plantas. Una tercera UC analiza la importancia del agua en la agricultura, para que en una cuarta UC analizar el desarrollo y crecimiento de las plantas y de esta manera finalizar el curso al analizar y discutir algunas especies de cultivos de importancia económica. Las principales estrategias de enseñanza empleadas en el curso son: expositiva, interrogativa, estudios de caso. En cada sesión, el docente iniciará con una exposición del tema a tratar y los objetivos de aprendizaje, posteriormente

desarrollará contenido teórico de cada tema y con base a ello planteará estudios de caso propiciando la participación de los docentes en su solución.

### III. Ubicación de la unidad de aprendizaje en el mapa curricular

<b>Núcleo de formación:</b>	Básico
<b>Área Curricular:</b>	Producción Agropecuaria
<b>Carácter de la UA:</b>	Obligatoria

### IV. Objetivos de la formación profesional.

#### Objetivos del programa educativo:

Analizar y proponer alternativas de solución a la problemática limitante de la producción, abasto, distribución y comercialización de productos.

Participar en la solución de los problemas técnicos, económicos y sociales inherentes al sector agropecuario.

Contribuir en la producción de alimentos y seguridad alimentaria nacional.

Fomentar la innovación y desarrollo tecnológico en la producción agropecuaria del país.

Investigar y evaluar el potencial genético de las diferentes especies vegetales de interés económico para eficientar los sistemas de producción agropecuaria.

Intervenir en el manejo, conservación y protección de los recursos naturales y en la mitigación de los efectos ambientales del cambio climático global.

Proponer programas de extensión y vinculación con el sector agropecuario para mejorar el nivel socioeconómico y cultural en el medio rural.

Participar en la toma de decisiones en las organizaciones públicas, privadas y sociales vinculadas con el sector agropecuario.

Administrar con eficiencia y eficacia los recursos limitados e ilimitados de los sistemas de producción agropecuarios en las micro, pequeña y medianas empresas, instituciones y organizaciones agropecuarias y agroindustriales de los sectores público, privado y social.

Promover una cultura de investigación y desarrollo en la ciencia y tecnología para el beneficio del productor agropecuario mediante técnicas y estrategias acordes al hábitat de la zona para propiciar la permanencia y el arraigo del productor agropecuario.

**Objetivos del núcleo de formación:**

Promover en el alumno/a el aprendizaje de las bases contextuales, teóricas y filosóficas de sus estudios, la adquisición de una cultura universitaria en las ciencias y las humanidades, y el desarrollo de las capacidades intelectuales indispensables para la preparación y ejercicio profesional, o para diversas situaciones de la vida personal y social.

**Objetivos del área curricular o disciplinaria:**

Analizar la biología de los principales organismos y microorganismos que afectan los cultivos, su control y posible erradicación con un método integral de protección.

Usar los conocimientos de fisiología vegetal en el manejo de las variables agronómicas que determinan el rendimiento de las cosechas, su conservación y almacenamiento.

Explicar los conocimientos de los principios de herencia y variación, así como su relación con el medio ambiente en la aplicación del mejoramiento genético.

Usar los métodos de mejoramiento genético tanto en el rescate y protección de los recursos genéticos naturales con potencial económico, como en el resguardo de los ya mejorados.

Analizar y valorar la importancia del desempeño profesional en la producción agrícola bajo distintos sistemas (intensivos, extensivos, orgánicos, hidropónicos, sustentable, etc.), con un enfoque integral y consciente de la conservación del ambiente, así como su papel en la producción y comercialización de alimentos en los niveles regional, nacional e internacional.

Integrar los conocimientos adquiridos, en los ámbitos de desempeño profesional de la disciplina, a través de la UA integrativa profesional y de la práctica profesional.

**V. Objetivos de la unidad de aprendizaje.**

Argumentar la importancia de la Agronomía como base de la alimentación en los niveles regional, nacional e internacional. Identificar sus obligaciones y responsabilidades como Ingeniero Agrónomo Fitotecnista en la producción de alimentos.

**VI. Contenidos de la unidad de aprendizaje, y su organización.**

<b>Unidad 1. Fundamentos de Algebra Elemental.</b>		
<b>Objetivo:</b> Describe y resume los orígenes de la agricultura, los tipos de tenencia de la tierra y sus orígenes y distingue adecuadamente la terminología utilizada en las ciencias agrícolas.		
<b>Contenidos:</b> 1.1 Historia de la agricultura. 1.2 Terminología empleada en la agricultura. 1.3 Formas de tenencia de la tierra y sus orígenes		
<b>Métodos, estrategias y recursos educativos</b>		
En esta unidad de competencia se utilizará el método expositivo y el método de construcción del aprendizaje de tal forma que el alumno pueda ser capaz de explicar el origen geográfico de la agricultura, explicar los orígenes de la tenencia de la tierra y familiarizarse con la terminología utilizada en agronomía. Se utilizaran como estrategias de enseñanza la exposición		
<b>Actividades de enseñanza y de aprendizaje</b>		
<b>Inicio</b>	<b>Desarrollo</b>	<b>Cierre</b>
Se describen los objetivos de la sesión, las metas que deberán ser alcanzadas a lo largo de la clase y cuáles serán las competencias que serán adquiridas por los alumnos. En esta etapa se inicia con preguntas sobre los temas anteriores de tal forma de poder vincular los conocimientos previos con aquellos que serán abordados en la clase.	<p>Primeramente se construirá la definición de agricultura en base a la participación de los alumnos mediante una lluvia de ideas en donde los estudiantes puedan construir su propio conocimiento.</p> <p>Posteriormente se analizarán los aspectos que dieron origen a la agricultura desde que el hombre dejó de ser nómada y se discutirá geográficamente cual fue la región en donde tuvo sus inicio y porque.</p> <p>Así también se analizaran las diferentes modalidades de tenencia de la tierra y los aspectos que dieron origen a cada una de ellas y cuáles son las que aún existen en la actualidad. Se discutirán sus bondades y desventajas.</p> <p>Finalmente se discutirá la</p>	Al finalizar la sesión de clase el profesor realizará preguntas abiertas a los alumnos de tal forma de poder comprobar que los objetivos y metas planteadas al inicio de la clase fueron cumplidos, y también conocer si efectivamente fueron adquiridas las competencias vislumbradas desde el inicio.

	terminología utilizada en agricultura de tal forma que el alumno comience a insertarse en el estudio de aspectos de la agronomía.	
<b>(2.0 Hrs.)</b>	<b>(8.0 Hrs.)</b>	<b>(2.0 Hrs.)</b>
<b>Escenarios y recursos para el aprendizaje (uso del alumno)</b>		
<b>Escenarios</b>		<b>Recursos</b>
Aula de clases		Pintarrón, marcadores computadora, proyector de diapositivas.

<b>Unidad 2. El suelo y su importancia en la agricultura</b>		
<b>Objetivo:</b> Examina las características físicas y químicas del suelo y reconoce la importancia de los componentes biológicos y los mejoradores del suelo.		
<b>Contenidos:</b> 2.1 Componentes físicos y químicos del suelo. 2.2 Componentes biológicos del suelo. 2.3 Mejoradores del suelo 2.4 Tipos de fertilizantes utilizados en la agricultura. 2.5 Tratamientos de fertilización y su cálculo..		
<b>Métodos, estrategias y recursos educativos</b>		
En esta unidad de competencia se utilizará el método de construcción del aprendizaje combinando además el método expositivo, de tal forma que el alumno pueda ser capaz de explicar y discutir cualquier aspecto relacionado con el origen del suelo, sus propiedades, como se puede mejorar su actividad tanto biológica como física. Se utilizaran como estrategias de enseñanza la exposición, la lluvia de ideas y la discusión de conceptos.		
<b>Actividades de enseñanza y de aprendizaje</b>		
<b>Inicio</b>	<b>Desarrollo</b>	<b>Cierre</b>
Al iniciar cada clase, se describen los objetivos de la sesión, las metas que deberán ser alcanzadas a lo largo de la clase y cuáles serán las competencias que serán adquiridas por	En estas sesiones se analizaran y discutirán los componentes físicos y químicos del suelo. Dentro de los componentes físicos se analiza a la textura y sus diferentes clases utilizando para ello el triángulo de texturas, el color como una característica que le	

**UNIVERSIDAD AUTONOMA DEL ESTADO DE MEXICO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGRICOLAS**  
**Guía Didáctica de FUNDAMENTOS DE AGRONOMÍA**

<p>los alumnos. Esta etapa se inicia con preguntas sobre los temas anteriores de tal forma de poder vincular los conocimientos previos.</p>	<p>confiere propiedades térmicas al suelo, densidad tanto real como aparente y la estructura en lo referente a la formación de agregados.</p> <p>Dentro de los componentes químicos se analiza al pH, la conductividad eléctrica, materia orgánica y se discute su importancia en la productividad de los cultivos.</p> <p>Posteriormente se analiza a los mejoradores del suelo, en aspectos relacionados con sus bondades y se visitan lotes de producción de tal forma de poder identificar a las especies de plantas que pueden ser utilizadas para este fin. Se describen a los abonos orgánicos (estiércoles) en cuanto a su contenido nutricional y sus ventajas como mejoradores de la estructura del suelo.</p> <p>Finalmente se analizan las principales fuentes químicas de fertilizantes, su clasificación en función del elemento nutritivo que aportan y realizan cálculos de fórmulas de fertilización y se resalta la importancia de su aplicabilidad en cultivos tanto extensivos como intensivos.</p>	<p>Al finalizar la sesión de clase el profesor realizará preguntas abiertas a los alumnos de tal forma de poder comprobar que los objetivos y metas planteadas al inicio de la clase fueron cumplidos, y también conocer si efectivamente fueron adquiridas las competencias vislumbradas desde el inicio.</p>
<b>(2.0 Hrs.)</b>	<b>(7.0 Hrs.)</b>	<b>(2.0 Hrs.)</b>
<b>Escenarios y recursos para el aprendizaje (uso del alumno)</b>		
<b>Escenarios</b>	<b>Recursos</b>	
Salón de clase, terrenos de cultivo, huerta fenológica.	Pintarrón, proyector de dispositivas, computadora, herramientas de campo.	

**Unidad 3. El agua y su importancia en la agricultura**

<b>Objetivo:</b>		
Analiza la importancia del agua en la agricultura y la situación del inventario de agua a nivel nacional y mundial		
<b>Contenidos:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>3.1 Inventario de agua mundial y nacional.</li> <li>3.2 Ciclo del agua.</li> <li>3.3 Agua capilar, higroscópica, capacidad de campo y punto de marchitez permanente.</li> <li>3.4 Balance de agua en el suelo.</li> </ul>		
<b>Métodos, estrategias y recursos educativos</b>		
En esta unidad de competencia se utilizará el método expositivo mediante presentaciones con diapositivas, de tal forma que el alumno pueda ser capaz de explicar y discutir cualquier aspecto relacionado con el la importancia del agua, su movimiento dentro del suelo y la forma de realizar un balance de agua en los sistemas de producción agrícola. Se utilizarán como estrategias de enseñanza la exposición, la lluvia de ideas y la discusión de conceptos.		
<b>Actividades de enseñanza y de aprendizaje</b>		
<b>Inicio</b>	<b>Desarrollo</b>	<b>Cierre</b>
Se describen los objetivos de la sesión, las metas que deberán ser alcanzadas a lo largo de la clase y cuáles serán las competencias que serán adquiridas por los alumnos. En esta etapa se inicia con preguntas sobre los temas anteriores de tal forma de poder vincular los conocimientos previos.	<p>Se profundiza la discusión sobre la importancia del aprovechamiento racional del agua mediante métodos que garanticen su ahorro tanto en la producción de cultivos extensivos e intensivos. Se analizan los métodos de riego por gravedad, por goteo, por microaspersión, entre otros.</p> <p>Se describen y analizan los tipos de movimiento de agua en el suelo y su importancia en la producción de cultivos, se realizan prácticas con diferentes tipos de suelo para esquematizar de manera visual a la capacidad de campo, al movimiento higroscópico del agua.</p> <p>Finalmente se analizan los componentes de un balance de agua y como esos componentes entran</p>	Al finalizar la sesión de clase el profesor realizará preguntas abiertas a los alumnos de tal forma de poder comprobar que los objetivos y metas planteadas al inicio de la clase fueron cumplidos, y también conocer si efectivamente fueron adquiridas las competencias vislumbradas desde el inicio.

	al sistema. También se realiza un balance de agua para la zona de la Facultad, considerando desde el tipo de suelo, cantidad de agua precipitada anualmente, escurrentía y drenaje de los suelos.	
<b>(2.0 Hrs.)</b>	<b>(7.0 Hrs.)</b>	<b>(2.0 Hrs.)</b>
<b>Escenarios y recursos para el aprendizaje (uso del alumno)</b>		
<b>Escenarios</b>	<b>Recursos</b>	
Salón de clase y campo	Pintarrón, proyector de diapositivas, macetas, computadora, marcadores.	

<b>Unidad 4. El desarrollo y crecimiento de las plantas</b>
<p><b>Objetivo:</b></p> <p>Analiza las escalas de desarrollo de los cultivos y reconoce la importancia de los modelos de tiempo térmico para medir la duración de etapas de desarrollo de cultivos.</p> <p>Analiza los principales factores que afectan el desarrollo de las plantas. Así también Diferenciar entre crecimiento y desarrollo e identifica los aspectos involucrados en la generación de biomasa en los cultivos. Analizar los factores que afectan el crecimiento de las plantas (radiación, agua y nitrógeno) y la generación del rendimiento de las mismas.</p>
<p><b>Contenidos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>4.1 Escalas de desarrollo</li> <li>4.2 Modelo de tiempo térmico</li> <li>4.3 Factores que afectan el desarrollo de las plantas</li> <li>4.4 Modelos de crecimiento más utilizados en el manejo de cultivos.</li> <li>4.5 Eficiencia en el uso de la radiación.</li> <li>4.6 Eficiencia en el uso del agua.</li> <li>4.7 Eficiencia en el uso del nitrógeno.</li> </ul>
<b>Métodos, estrategias y recursos educativos</b>
<p>En esta unidad de competencia se utilizará el método expositivo mediante presentaciones con diapositivas y el método de demostración práctica de tal forma que el alumno pueda ser capaz de explicar y discutir aspectos de desarrollo y crecimiento en plantas. Se utilizarán como estrategias de enseñanza la exposición, la lluvia de ideas y la discusión de conceptos y la técnica de aprendizaje demostrativo. En esta última el alumno diferenciara diferentes etapas de desarrollo en cereales apoyándose del microscopio estereoscópico.</p>
<b>Actividades de enseñanza y de aprendizaje</b>

**UNIVERSIDAD AUTONOMA DEL ESTADO DE MEXICO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGRICOLAS**  
**Guía Didáctica de FUNDAMENTOS DE AGRONOMÍA**

<b>Inicio</b>	<b>Desarrollo</b>	<b>Cierre</b>
<p>Se describen los objetivos de la sesión, las metas que deberán ser alcanzadas a lo largo de la clase y cuáles serán las competencias que serán adquiridas por los alumnos. En esta etapa se inicia con preguntas sobre los temas anteriores de tal forma de poder vincular los conocimientos previos.</p>	<p>Se analizan las diferentes fases de las cuales se compone el ciclo total de un cultivo, los cambios que se observan en la planta y aquellos que no son observables. Se analiza el efecto de la ocurrencia simultánea de desarrollo con el rendimiento final de los cultivos.</p> <p>Se describe el modelo de tiempo térmico para medir la duración de las diferentes etapas de desarrollo en cultivos y también se analizan los factores ambientales y genéticos que afectan el desarrollo, tales como la temperatura, el fotoperiodo, la vernalización y la precocidad intrínseca.</p> <p>Se analizan los modelos de crecimiento más utilizados tales como el modelo de radiación, modelo de agua y modelo de nitrógeno. Se discuten las diferentes eficiencias que arrojan dichos modelos y sus implicaciones en la productividad de los cultivos, así como estrategias para maximizar la eficiencia en el uso de los recursos en los cultivos y las prácticas de manejo que nos conducen a ello.</p>	<p>Al finalizar la sesión de clase el profesor realizará preguntas abiertas a los alumnos de tal forma de poder comprobar que los objetivos y metas planteadas al inicio de la clase fueron cumplidos, y también conocer si efectivamente fueron adquiridas las competencias vislumbradas desde el inicio.</p>
<b>(3.0 Hrs.)</b>	<b>(8.0 Hrs.)</b>	<b>(2.0 Hrs.)</b>
<b>Escenarios y recursos para el aprendizaje (uso del alumno)</b>		
<b>Escenarios</b>	<b>Recursos</b>	
Salón de clase y campo	Pintarrón, proyector de diapositivas,	

	macetas, computadora, marcadores.
--	-----------------------------------

<b>Unidad 5. Especies de cultivos de importancia económica</b>		
<b>Objetivo:</b> Analizar la fenología, producción de biomasa y rendimiento de las especies de plantas de importancia económica		
<b>Contenidos:</b> <p style="margin-left: 40px;">5.1 Aplica y define la tecnología de producción de maíz, arroz, trigo, frijol, papa y hortalizas.</p> <p style="margin-left: 40px;">5.2 Factores involucrados en la producción de los principales cultivos.</p>		
<b>Métodos, estrategias y recursos educativos</b>		
En esta unidad de competencia se utilizará el método de demostración práctica de tal forma que el alumno pueda ser capaz de explicar y discutir la tecnología más apropiada para la producción de los principales cultivos de importancia económica y pueda reconocer los factores ambientales y genéticos que limitan la producción. Se utilizarán como estrategias de enseñanza la exposición, la lluvia de ideas y la discusión de conceptos y la técnica de aprendizaje demostrativo.		
<b>Actividades de enseñanza y de aprendizaje</b>		
<b>Inicio</b>	<b>Desarrollo</b>	<b>Cierre</b>
Se describen los objetivos de la sesión, las metas que deberán ser alcanzadas a lo largo de la clase y cuáles serán las competencias que serán adquiridas por los alumnos. En esta etapa se inicia con preguntas sobre los temas anteriores de tal forma de poder vincular los conocimientos previos.	<p>Se analizan los cultivos de importancia económica como el maíz, trigo, arroz, frijol, papa, hortalizas de hoja, hortalizas de bulbo, en aspectos relacionados con su importancia mundial, nacional y estatal.</p> <p>Se describen los factores ambientales que regulan su adaptación a ciertas regiones y aquellos que modifican su rendimiento.</p> <p>Se analiza el desarrollo de cada una de las especies que son expuestas por los alumnos y se realizan preguntas tanto por el profesor como por los</p>	Al finalizar cada sesión se elaborarán preguntas en las cuales el alumno podrá evidenciar si se alcanzó el nivel de competencia logrado a lo largo de la clase y se comentará lo que se abordará en la sesión siguiente de tal forma que el alumno tenga oportunidad de revisarlo antes de la próxima clase.

**UNIVERSIDAD AUTONOMA DEL ESTADO DE MEXICO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGRICOLAS**  
**Guía Didáctica de FUNDAMENTOS DE AGRONOMÍA**

	<p>alumnos a aquellos equipos que exponen.</p> <p>En esta UC el alumno se retroalimenta en cada sesión, debido a que la tecnología de producción de cada cultivo es diferente y por tanto surgen dudas las cuales son debidamente subsanadas tanto por el profesor y los alumnos que exponen el cultivo en cuestion.</p>	
<b>(2.0 Hrs.)</b>	<b>(10.0 Hrs.)</b>	<b>(2.0 Hrs.)</b>
<b>Escenarios y recursos para el aprendizaje (uso del alumno)</b>		
<b>Escenarios</b>		<b>Recursos</b>
Salón de clase y campo		Pintarrón, proyector de diapositivas, macetas, computadora, marcadores.

**EUniversidad Autónoma del Estado de México  
Facultad de Ciencias Agrícolas  
Licenciatura en Ingeniero Agrónomo Fitotecnista**



**Guía del estudiante:**

**Fundamentos de Agronomía**

**Elaboró:** DR. GASPAR ESTRADA CAMPUZANO  
DR. CARLOS GUSTAVO MARTINEZ  
RUEDA **Fecha:** 11 de  
M. EN C.A.R.N. HERNAN GIL GIL marzo de  
2015

**Fecha de  
aprobación**

**H. Consejo  
académico**  
30/09/2015

**H. Consejo de Gobierno**  
30/09/2015



## Índice

	<b>Pág.</b>
<b>I. Datos de identificación</b>	<b>3</b>
<b>II. Presentación de la guía del estudiante</b>	<b>4</b>
<b>III. Ubicación de la unidad de aprendizaje en el mapa curricular</b>	<b>5</b>
<b>IV. Objetivos de la formación profesional</b>	<b>5</b>
<b>V. Objetivos de la unidad de aprendizaje</b>	<b>6</b>
<b>VI. Contenidos de la unidad de aprendizaje, y su organización</b>	<b>7</b>
<b>VII. Acervo bibliográfico</b>	<b>15</b>
<b>VIII. Mapa curricular</b>	<b>16</b>





## II. Presentación de la guía del estudiante

La presente Guía del estudiante fue elaborada tratando de incluir algunas propuestas de actividades y técnicas docentes de tal forma de poder orientar de una mejor manera la impartición de la Unidad de Aprendizaje (UA).

En la Universidad Autónoma del Estado de México los programas que se imparten se basan en el modelo curricular por competencias. Este modelo busca lograr la articulación equilibrada del saber (conocimientos), el saber hacer (procedimientos) y el saber ser (valores), de modo que la formación propicie un pensamiento crítico y los estudiantes desarrollen la capacidad de solucionar problemas tanto en el contexto teórico disciplinar como en el social (campo real de inserción de la profesión), con una visión inter y transdisciplinaria. Lo anterior logrado mediante una formación centrada en el aprendiz, con base en competencias profesionales y una estructura curricular flexible. De acuerdo a lo anterior, es necesario contar con instrumentos (Guías Didácticas) que contengan la forma de cómo se debe dar la Unidad de Aprendizaje y cuáles serán las evidencias del aprendizaje que los discentes presentarán.

El plan general de estudio de esta unidad de aprendizaje tiene como objetivo argumentar la importancia de la Agronomía como base de la alimentación en los niveles regional, nacional e internacional e identificar sus obligaciones y responsabilidades como Ingeniero Agrónomo Fitotecnista en la producción de alimentos. En una primera Unidad de Competencia (UC) se analizan aspectos relacionados con la historia de la agricultura, tenencia de la tierra y terminología empleada en agronomía, para posteriormente en otra UC describir y analizar el suelo como principal sustrato para el crecimiento de las plantas. Una tercer UC analiza la importancia del agua en la agricultura, para que en una cuarta UC analizar el desarrollo y crecimiento de las plantas y de esta manera finalizar el curso al analizar y discutir algunas especies de cultivos de importancia económica. Las principales estrategias de enseñanza empleadas en el curso son: expositiva, interrogativa, estudios de caso. En cada sesión, el docente iniciará con una exposición del tema a tratar y los objetivos de aprendizaje, posteriormente desarrollará contenido teórico de cada tema y con base a ello planteará estudios de caso propiciando la participación de los discentes en su solución.

## III. Ubicación de la unidad de aprendizaje en el mapa curricular

<b>Núcleo de formación:</b>	Básico
<b>Área Curricular:</b>	Producción Agropecuaria
<b>Carácter de la UA:</b>	Obligatoria

## IV. Objetivos de la formación profesional.

**Objetivos del programa educativo:**



Analizar y proponer alternativas de solución a la problemática limitante de la producción, abasto, distribución y comercialización de productos.

Participar en la solución de los problemas técnicos, económicos y sociales inherentes al sector agropecuario.

Contribuir en la producción de alimentos y seguridad alimentaria nacional.

Fomentar la innovación y desarrollo tecnológico en la producción agropecuaria del país.

Investigar y evaluar el potencial genético de las diferentes especies vegetales de interés económico para eficientar los sistemas de producción agropecuaria.

Intervenir en el manejo, conservación y protección de los recursos naturales y en la mitigación de los efectos ambientales del cambio climático global.

Proponer programas de extensión y vinculación con el sector agropecuario para mejorar el nivel socioeconómico y cultural en el medio rural.

Participar en la toma de decisiones en las organizaciones públicas, privadas y sociales vinculadas con el sector agropecuario.

Administrar con eficiencia y eficacia los recursos limitados e ilimitados de los sistemas de producción agropecuarios en las micro, pequeña y medianas empresas, instituciones y organizaciones agropecuarias y agroindustriales de los sectores público, privado y social.

Promover una cultura de investigación y desarrollo en la ciencia y tecnología para el beneficio del productor agropecuario mediante técnicas y estrategias acordes al hábitat de la zona para propiciar la permanencia y el arraigo del productor agropecuario.

### **Objetivos del núcleo de formación:**

Promover en el alumno/a el aprendizaje de las bases contextuales, teóricas y filosóficas de sus estudios, la adquisición de una cultura universitaria en las ciencias y las humanidades, y el desarrollo de las capacidades intelectuales indispensables para la preparación y ejercicio profesional, o para diversas situaciones de la vida personal y social.

### **Objetivos del área curricular o disciplinaria:**

Analizar la biología de los principales organismos y microorganismos que afectan los cultivos, su control y posible erradicación con un método integral de protección.

Usar los conocimientos de fisiología vegetal en el manejo de las variables agronómicas que determinan el rendimiento de las cosechas, su conservación y almacenamiento.



Explicar los conocimientos de los principios de herencia y variación, así como su relación con el medio ambiente en la aplicación del mejoramiento genético.

Usar los métodos de mejoramiento genético tanto en el rescate y protección de los recursos genéticos naturales con potencial económico, como en el resguardo de los ya mejorados.

Analizar y valorar la importancia del desempeño profesional en la producción agrícola bajo distintos sistemas (intensivos, extensivos, orgánicos, hidropónicos, sustentable, etc.), con un enfoque integral y consciente de la conservación del ambiente, así como su papel en la producción y comercialización de alimentos en los niveles regional, nacional e internacional.

Integrar los conocimientos adquiridos, en los ámbitos de desempeño profesional de la disciplina, a través de la UA integrativa profesional y de la práctica profesional.

#### **V. Objetivos de la unidad de aprendizaje.**

Argumentar la importancia de la Agronomía como base de la alimentación en los niveles regional, nacional e internacional. Identificar sus obligaciones y responsabilidades como Ingeniero Agrónomo Fitotecnista en la producción de alimentos.



## VI. Contenidos de la unidad de aprendizaje, y su organización.

<b>Unidad 1. Fundamentos de Algebra Elemental.</b>		
<b>Objetivo:</b> Describe y resume los orígenes de la agricultura, los tipos de tenencia de la tierra y sus orígenes y distingue adecuadamente la terminología utilizada en las ciencias agrícolas.		
<b>Contenidos:</b> 1.4 Historia de la agricultura. 1.5 Terminología empleada en la agricultura. 1.6 Formas de tenencia de la tierra y sus orígenes		
<b>Métodos, estrategias y recursos educativos</b>		
En esta unidad de competencia se utilizará el método expositivo y el método de construcción del aprendizaje de tal forma que el alumno pueda ser capaz de explicar el origen geográfico de la agricultura, explicar los orígenes de la tenencia de la tierra y familiarizarse con la terminología utilizada en agronomía. Se utilizaran como estrategias de enseñanza la exposición		
<b>Actividades de enseñanza y de aprendizaje</b>		
<b>Inicio</b>	<b>Desarrollo</b>	<b>Cierre</b>
Se describen los objetivos de la sesión, las metas que deberán ser alcanzadas a lo largo de la clase y cuáles serán las competencias que serán adquiridas por los alumnos. En esta etapa se inicia con preguntas sobre los temas anteriores de tal forma de poder vincular los conocimientos previos con aquellos que serán abordados en la clase.	<p>Primeramente se construirá la definición de agricultura en base a la participación de los alumnos mediante una lluvia de ideas en donde los estudiantes puedan construir su propio conocimiento.</p> <p>Posteriormente se analizarán los aspectos que dieron origen a la agricultura desde que el hombre dejó de ser nómada y se discutirá geográficamente cual fue la región en donde tuvo sus inicio y porque.</p> <p>Así también se analizaran las diferentes modalidades de tenencia de la tierra y los aspectos que dieron origen a cada una de ellas y cuáles son las que aún existen en la actualidad. Se discutirán sus bondades y desventajas.</p> <p>Finalmente se discutirá la</p>	Al finalizar la sesión de clase el profesor realizará preguntas abiertas a los alumnos de tal forma de poder comprobar que los objetivos y metas planteadas al inicio de la clase fueron cumplidos, y también conocer si efectivamente fueron adquiridas las competencias vislumbradas desde el inicio.



	terminología utilizada en agricultura de tal forma que el alumno comience a insertarse en el estudio de aspectos de la agronomía.	
<b>(2.0 Hrs.)</b>	<b>(8.0 Hrs.)</b>	<b>(2.0 Hrs.)</b>
<b>Escenarios y recursos para el aprendizaje (uso del alumno)</b>		
<b>Escenarios</b>	<b>Recursos</b>	
Aula de clases	Pintarrón, marcadores computadora, proyector de diapositivas.	

<b>Unidad 2. El suelo y su importancia en la agricultura</b>		
<b>Objetivo:</b> Examina las características físicas y químicas del suelo y reconoce la importancia de los componentes biológicos y los mejoradores del suelo.		
<b>Contenidos:</b> 2.6 Componentes físicos y químicos del suelo. 2.7 Componentes biológicos del suelo. 2.8 Mejoradores del suelo 2.9 Tipos de fertilizantes utilizados en la agricultura. 2.10 Tratamientos de fertilización y su cálculo..		
<b>Métodos, estrategias y recursos educativos</b>		
En esta unidad de competencia se utilizará el método de construcción del aprendizaje combinando además el método expositivo, de tal forma que el alumno pueda ser capaz de explicar y discutir cualquier aspecto relacionado con el origen del suelo, sus propiedades, como se puede mejorar su actividad tanto biológica como física. Se utilizaran como estrategias de enseñanza la exposición, la lluvia de ideas y la discusión de conceptos.		
<b>Actividades de enseñanza y de aprendizaje</b>		
<b>Inicio</b>	<b>Desarrollo</b>	<b>Cierre</b>
Al iniciar cada clase, se describen los objetivos de la sesión, las metas que deberán ser alcanzadas a lo largo de la clase y cuáles serán las competencias que serán adquiridas por	En estas sesiones se analizaran y discutirán los componentes físicos y químicos del suelo. Dentro de los componentes físicos se analiza a la textura y sus diferentes clases utilizando para ello el triángulo de texturas, el color como una	



<p>los alumnos. Esta etapa se inicia con preguntas sobre los temas anteriores de tal forma de poder vincular los conocimientos previos.</p>	<p>característica que le confiere propiedades térmicas al suelo, densidad tanto real como aparente y la estructura en lo referente a la formación de agregados.</p> <p>Dentro de los componentes químicos se analiza al pH, la conductividad eléctrica, materia orgánica y se discute su importancia en la productividad de los cultivos.</p> <p>Posteriormente se analiza a los mejoradores del suelo, en aspectos relacionados con sus bondades y se visitan lotes de producción de tal forma de poder identificar a las especies de plantas que pueden ser utilizadas para este fin. Se describen a los abonos orgánicos (estiércoles) en cuanto a su contenido nutricional y sus ventajas como mejoradores de la estructura del suelo.</p> <p>Finalmente se analizan las principales fuentes químicas de fertilizantes, su clasificación en función del elemento nutritivo que aportan y realizan cálculos de fórmulas de fertilización y se resalta la importancia de su aplicabilidad en cultivos tanto extensivos como intensivos.</p>	<p>Al finalizar la sesión de clase el profesor realizará preguntas abiertas a los alumnos de tal forma de poder comprobar que los objetivos y metas planteadas al inicio de la clase fueron cumplidos, y también conocer si efectivamente fueron adquiridas las competencias vislumbradas desde el inicio.</p>
<b>(2.0 Hrs.)</b>	<b>(7.0 Hrs.)</b>	<b>(2.0 Hrs.)</b>
<b>Escenarios y recursos para el aprendizaje (uso del alumno)</b>		
<b>Escenarios</b>	<b>Recursos</b>	
Salón de clase, terrenos de cultivo, huerta fenológica.	Pintarrón, proyector de dispositivas, computadora, herramientas de campo.	



**Unidad 3. El agua y su importancia en la agricultura**

**Objetivo:**

Analiza la importancia del agua en la agricultura y la situación del inventario de agua a nivel nacional y mundial

**Contenidos:**

- 3.5 Inventario de agua mundial y nacional.
- 3.6 Ciclo del agua.
- 3.7 Agua capilar, higroscópica, capacidad de campo y punto de marchitez permanente.
- 3.8 Balance de agua en el suelo.

**Métodos, estrategias y recursos educativos**

En esta unidad de competencia se utilizará el método expositivo mediante presentaciones con diapositivas, de tal forma que el alumno pueda ser capaz de explicar y discutir cualquier aspecto relacionado con el la importancia del agua, su movimiento dentro del suelo y la forma de realizar un balance de agua en los sistemas de producción agrícola. Se utilizarán como estrategias de enseñanza la exposición, la lluvia de ideas y la discusión de conceptos.

**Actividades de enseñanza y de aprendizaje**

Inicio	Desarrollo	Cierre
<p>Se describen los objetivos de la sesión, las metas que deberán ser alcanzadas a lo largo de la clase y cuáles serán las competencias que serán adquiridas por los alumnos. En esta etapa se inicia con preguntas sobre los temas anteriores de tal forma de poder vincular los conocimientos previos.</p>	<p>Se profundiza la discusión sobre la importancia del aprovechamiento racional del agua mediante métodos que garanticen su ahorro tanto en la producción de cultivos extensivos e intensivos. Se analizan los métodos de riego por gravedad, por goteo, por microaspersión, entre otros.</p> <p>Se describen y analizan los tipos de movimiento de agua en el suelo y su importancia en la producción de cultivos, se realizan prácticas con diferentes tipos de suelo para esquematizar de manera visual a la capacidad de campo, al movimiento higroscópico del agua.</p> <p>Finalmente se analizan los componentes de un</p>	<p>Al finalizar la sesión de clase el profesor realizará preguntas abiertas a los alumnos de tal forma de poder comprobar que los objetivos y metas planteadas al inicio de la clase fueron cumplidos, y también conocer si efectivamente fueron adquiridas las competencias vislumbradas desde el inicio.</p>



	balance de agua y como esos componentes entran al sistema. También se realiza un balance de agua para la zona de la Facultad, considerando desde el tipo de suelo, cantidad de agua precipitada anualmente, escurrentía y drenaje de los suelos.	
<b>(2.0 Hrs.)</b>	<b>(7.0 Hrs.)</b>	<b>(2.0 Hrs.)</b>
<b>Escenarios y recursos para el aprendizaje (uso del alumno)</b>		
<b>Escenarios</b>		<b>Recursos</b>
Salón de clase y campo		Pintarrón, proyector de diapositivas, macetas, computadora, marcadores.

<b>Unidad 4. El desarrollo y crecimiento de las plantas</b>
<b>Objetivo:</b> Analiza las escalas de desarrollo de los cultivos y reconoce la importancia de los modelos de tiempo térmico para medir la duración de etapas de desarrollo de cultivos. Analiza los principales factores que afectan el desarrollo de las plantas. Así también Diferenciar entre crecimiento y desarrollo e identifica los aspectos involucrados en la generación de biomasa en los cultivos. Analizar los factores que afectan el crecimiento de las plantas (radiación, agua y nitrógeno) y la generación del rendimiento de las mismas.
<b>Contenidos:</b> 4.8 Escalas de desarrollo 4.9 Modelo de tiempo térmico 4.10 Factores que afectan el desarrollo de las plantas 4.11 Modelos de crecimiento más utilizados en el manejo de cultivos. 4.12 Eficiencia en el uso de la radiación. 4.13 Eficiencia en el uso del agua. 4.14 Eficiencia en el uso del nitrógeno.
<b>Métodos, estrategias y recursos educativos</b>
En esta unidad de competencia se utilizará el método expositivo mediante presentaciones con diapositivas y el método de demostración práctica de tal forma que el alumno pueda ser capaz de explicar y discutir aspectos de desarrollo y crecimiento en plantas. Se utilizarán como estrategias de enseñanza la exposición, la lluvia de ideas y la discusión de conceptos y la técnica de aprendizaje demostrativo. En esta última el



alumno diferenciara diferentes etapas de desarrollo en cereales apoyándose del microscopio estereoscópico.

**Actividades de enseñanza y de aprendizaje**

<b>Inicio</b>	<b>Desarrollo</b>	<b>Cierre</b>
<p>Se describen los objetivos de la sesión, las metas que deberán ser alcanzadas a lo largo de la clase y cuáles serán las competencias que serán adquiridas por los alumnos. En esta etapa se inicia con preguntas sobre los temas anteriores de tal forma de poder vincular los conocimientos previos.</p>	<p>Se analizan las diferentes fases de las cuales se compone el ciclo total de un cultivo, los cambios que se observan en la planta y aquellos que no son observables. Se analiza el efecto de la ocurrencia simultánea de desarrollo con el rendimiento final de los cultivos.</p> <p>Se describe el modelo de tiempo térmico para medir la duración de las diferentes etapas de desarrollo en cultivos y también se analizan los factores ambientales y genéticos que afectan el desarrollo, tales como la temperatura, el fotoperiodo, la vernalización y la precocidad intrínseca.</p> <p>Se analizan los modelos de crecimiento más utilizados tales como el modelo de radiación, modelo de agua y modelo de nitrógeno. Se discuten las diferentes eficiencias que arrojan dichos modelos y sus implicaciones en la productividad de los cultivos, así como estrategias para maximizar la eficiencia en el uso de los recursos en los cultivos y las prácticas de manejo que nos conducen a ello.</p>	<p>Al finalizar la sesión de clase el profesor realizará preguntas abiertas a los alumnos de tal forma de poder comprobar que los objetivos y metas planteadas al inicio de la clase fueron cumplidos, y también conocer si efectivamente fueron adquiridas las competencias vislumbradas desde el inicio.</p>
<b>(3.0 Hrs.)</b>	<b>(8.0 Hrs.)</b>	<b>(2.0 Hrs.)</b>



<b>Escenarios y recursos para el aprendizaje (uso del alumno)</b>	
<b>Escenarios</b>	<b>Recursos</b>
Salón de clase y campo	Pintarrón, proyector de diapositivas, macetas, computadora, marcadores.

<b>Unidad 5. Especies de cultivos de importancia económica</b>		
<b>Objetivo:</b> Analizar la fenología, producción de biomasa y rendimiento de las especies de plantas de importancia económica		
<b>Contenidos:</b> <p style="margin-left: 40px;">5.3 Aplica y define la tecnología de producción de maíz, arroz, trigo, frijol, papa y hortalizas.</p> <p style="margin-left: 40px;">5.4 Factores involucrados en la producción de los principales cultivos.</p>		
<b>Métodos, estrategias y recursos educativos</b>		
En esta unidad de competencia se utilizará el método de demostración práctica de tal forma que el alumno pueda ser capaz de explicar y discutir la tecnología más apropiada para la producción de los principales cultivos de importancia económica y pueda reconocer los factores ambientales y genéticos que limitan la producción. Se utilizarán como estrategias de enseñanza la exposición, la lluvia de ideas y la discusión de conceptos y la técnica de aprendizaje demostrativo.		
<b>Actividades de enseñanza y de aprendizaje</b>		
<b>Inicio</b>	<b>Desarrollo</b>	<b>Cierre</b>
Se describen los objetivos de la sesión, las metas que deberán ser alcanzadas a lo largo de la clase y cuáles serán las competencias que serán adquiridas por los alumnos. En esta etapa se inicia con preguntas sobre los temas anteriores de tal forma de poder vincular los conocimientos previos.	<p>Se analizan los cultivos de importancia económica como el maíz, trigo, arroz, frijol, papa, hortalizas de hoja, hortalizas de bulbo, en aspectos relacionados con su importancia mundial, nacional y estatal.</p> <p>Se describen los factores ambientales que regulan su adaptación a ciertas regiones y aquellos que modifican su rendimiento.</p> <p>Se analiza el desarrollo de cada una de las especies</p>	Al finalizar cada sesión se elaborarán preguntas en las cuales el alumno podrá evidenciar si se alcanzó el nivel de competencia logrado a lo largo de la clase y se comentará lo que se abordará en la sesión siguiente de tal forma que el alumno tenga oportunidad de revisarlo antes de la próxima clase.



	<p>que son expuestas por los alumnos y se realizan preguntas tanto por el profesor como por los alumnos a aquellos equipos que exponen.</p> <p>En esta UC el alumno se retroalimenta en cada sesión, debido a que la tecnología de producción de cada cultivo es diferente y por tanto surgen dudas las cuales son debidamente subsanadas tanto por el profesor y los alumnos que exponen el cultivo en cuestión.</p>	
<b>(2.0 Hrs.)</b>	<b>(10.0 Hrs.)</b>	<b>(2.0 Hrs.)</b>
<b>Escenarios y recursos para el aprendizaje (uso del alumno)</b>		
<b>Escenarios</b>	<b>Recursos</b>	
Salón de clase y campo	Pintarrón, proyector de diapositivas, macetas, computadora, marcadores.	



## VII. Acervo bibliográfico

### **Básico:**

Notas de los cursos CENEVAL de la Facultad de Ciencias Agrícolas (varios autores).

Reyes C. P. (1981). Historia de la agricultura: Información y Síntesis. AGT. México

Reyes C. P. (1990). Maíz y su cultivo. Ed. AGT. México.

Robles S. R. (1983). Producción de granos y forrajes. Limusa. México.

Satorre, E. H., Benech, R. L., Slafer, G. A., De la Fuente, E. B., Miralles, D. J., Otegui, M.E., Savin, R. (2003). Producción de granos "Bases funcionales para su manejo". FAUBA, Buenos Aires, Argentina.

### **Complementario:**

Cooke, G. W. (1983). Fertilización para rendimientos Máximos. SECSA. México.

Engleman, E. M. (1979). Contribuciones al conocimiento del frijol (*Phaseolus*) en México. Colegio de Posgraduados. Chapingo, México. México



# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS



## VIII. Mapa curricular

3.9 Mapa curricular de la Licenciatura en Ingeniero Agrónomo Fitotecnista, 2015

	PERIODO 1	PERIODO 2	PERIODO 3	PERIODO 4	PERIODO 5	PERIODO 6	PERIODO 7	PERIODO 8	PERIODO 9	PERIODO 10
<b>OBLIGATORIAS</b>	Matemáticas Básicas en Agronomía	Matemáticas Aplicadas en Agronomía	Estadística y Probabilidad	Topografía Digital	Diseños Experimentales	Genética Vegetal	Genotecnia	Biotecnología en Tejidos Vegetales		
	Fundamentos de la Agronomía	Sociología Rural	Motores, Tractores e Implementos Agrícolas	Mecánica	Hidráulica	Sistemas de Irrigación	Producción de Cultivos de Granos	Ambientes Controlados		
	Morfología Vegetal	Sistemática Vegetal	Fisiología Vegetal	Ecofisiología de Cultivos	Toxicología y Manejo de Agroquímicos	Manejo Integrado de Arsenales	Producción y Tecnología de Semillas			
	Química Agrícola	Bioquímica General	Microbiología Agrícola	Entomología Agrícola	Manejo Integrado de Plagas	Metodología de la Investigación Agropecuaria				
	Agrometeorología Cuantitativa	Agroecología	Comunicación Profesional	Fitopatología	Manejo Integrado de Enfermedades	Olericultura	Producción de Cultivos Frutícolas	Fisiología y Tecnología Postcosecha	Ética y Ejercicio Profesional	
		Edafología	Fertilidad y Nutrición Vegetal	Uso, Conservación y Manejo de Suelo, Agua y Planta	Economía Agropecuaria	Normatividad Agropecuaria	Integrativa Profesional	Producción de Cultivos Forrajeros	Producción Pecuaria	
<b>OPATIVAS</b>								Optativa 1, Núcleo Integral	Optativa 2, Núcleo Integral	<b>Práctica Profesional</b>
									Optativa 3, Núcleo Integral	
									Optativa 4, Núcleo Integral	

  

HT	11	HT	14	HT	13	HT	14	HT	14	HT	14	HT	10	HT	12	HT	12	HT	*
HP	17	HP	17	HP	21	HP	18	HP	20	HP	18	HP	23	HP	17	HP	14	HP	*
TH	28	TH	31	TH	34	TH	32	TH	34	TH	32	TH	33	TH	29	TH	26	TH	*
CR	39	CR	45	CR	47	CR	46	CR	48	CR	46	CR	43	CR	41	CR	38	CR	30

SIMBOLOGÍA		PARÁMETROS DEL PLAN DE ESTUDIOS	
Unidad de aprendizaje	HT: Horas Teóricas HP: Horas Prácticas TH: Total de Horas CR: Créditos	Núcleo Básico Obligatorio: cursar y acreditar 17 UA	33 43 76 109
		Núcleo Sustantivo Obligatorio: cursar y acreditar 28 UA	56 81 137 193
		Núcleo Integral Obligatorio: cursar y acreditar 10 UA + 1*	17 33 50+** 97
		Núcleo Integral Optativo: cursar y acreditar 4 UA	8 8 16 24
		Total del Núcleo Básico: acreditar 17 UA para cubrir 109 créditos	
		Total del Núcleo Sustantivo: acreditar 28 UA para cubrir 193 créditos	
		Total del Núcleo Integral: acreditar 14 UA + 1* para cubrir 121 créditos	
		<b>TOTAL DEL PLAN DE ESTUDIOS</b>	
		UA Obligatorias	55 + 1* Actividad Académica
		UA Optativas	4
		UA a Acreditar	59 + 1* Actividad Académica
		Créditos	423

\* Actividad Académica  
\*\* La carga horaria de la actividad académica  
20 Líneas de seriación →  
 Obligatorio Núcleo Básico  
 Obligatorio Núcleo Sustantivo  
 Obligatorio Núcleo Integral  
 Optativo Núcleo Integral