

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



**Guía pedagógica:**  
**Guía del Profesor y del Estudiante**  
**Estadística y Probabilidad**

Elaboró: Dr. Carlos Gustavo Martínez Rueda  
Dr. Gaspar Estrada Campuzano  
Dr. Francisco Gutiérrez Rodríguez  
Fecha: Agosto 2015

H. Consejo académico 30-09-2015 H. Consejo de Gobierno 30-09-2015  
Fecha de Aprobación





## Índice

	Pág.
I. Datos de identificación	3
Guía del Profesor	4
II. Presentación de la guía pedagógica del Profesor	4
III. Ubicación de la unidad de aprendizaje en el mapa curricular	4
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
Guía del Estudiante	14
VII. Presentación de la guía pedagógica del Estudiante	14
VIII. Ubicación de la unidad de aprendizaje en el mapa curricular	15
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	24
XIII Mapa curricular	25



**I. Datos de identificación**

Espacio educativo donde se imparte

Licenciatura

Unidad de aprendizaje  Clave

Carga académica

Horas teóricas      Horas prácticas      Total de horas      Créditos

Período escolar en que se ubica

Seriación

UA Antecedente      UA Consecuente

**Tipo de Unidad de Aprendizaje**

Curso       Curso taller

Seminario       Taller

Laboratorio       Práctica profesional

Otro tipo (especificar)

**Modalidad educativa**

Escolarizada. Sistema rígido       No escolarizada. Sistema virtual

Escolarizada. Sistema flexible       No escolarizada. Sistema a distancia

No escolarizada. Sistema abierto       Mixta (especificar)

**Formación común**

Ingeniero Agrónomo en Floricultura 2015

Ingeniero Agrónomo Industrial 2015

**Formación equivalente**

**Unidad de Aprendizaje**

Ingeniero Agrónomo en Floricultura 2015

Ingeniero Agrónomo Industrial 2015



## Guía del Profesor

**II. Presentación de la guía pedagógica** El presente documento fue elaborado con el fin de orientar a los docentes sobre la conducción del proceso de enseñanza aprendizaje de la unidad de aprendizaje de Estadística y Probabilidad que se imparte en el tercer semestre de la licenciatura de Ingeniero Agrónomo Fitotecnista en la Facultad de Ciencias Agrícolas de la U.A.E.M.

Basados en el modelo curricular por competencias que rige los Planes de Estudio de la Universidad Autónoma del Estado de México, los planteamientos que se consignan en la presente guía pedagógica buscan la articulación equilibrada del saber (conocimientos), el saber hacer (procedimientos) y el saber ser (valores) de modo que la formación académica y profesional 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.

El programa de estudio de esta unidad de aprendizaje tiene como objetivos principales: revisar y aplicar los principales conceptos y procedimientos de la estadística descriptiva y la probabilidad en el estudio de fenómenos relacionados con el campo de acción del Ingeniero Agrónomo Industrial. El programa de estudios abarca cuatro unidades de competencia en donde se revisan los conceptos relativos a la estadística, sus ramas principales y su relación con la probabilidad y el método científico. Se aplican los principales métodos para la descripción, análisis e interpretación de datos. Se revisa la base axiomática de la probabilidad y se aplican los modelos probabilísticos para estudiar el comportamiento de variables aleatorias discretas y continuas. Las principales estrategias de enseñanza empleadas en el curso son: expositiva, interrogatoria, y estudios de caso. En cada sesión, el docente iniciará con una exposición introductoria del tema a tratar y los objetivos de aprendizaje, posteriormente discutirá con los alumnos el contenido teórico de cada tema y con base a ello planteará estudios de caso y en forma conjunta con los alumnos llegarán a la solución de cada uno de ellos. Al término de cada sesión se hará un resumen de los contenidos del programa revisados y se asignarán las tareas y trabajos extra-clase que correspondan.



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

Núcleo de formación:	BASICO
Área Curricular:	CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES
Carácter de la UA:	OBLIGATORIO

### IV. Objetivos de la formación profesional.

#### 4.1. Objetivos del programa educativo:

Formar Ingenieros Agrónomos Industriales con alto sentido de responsabilidad y vocación de servicio, y con competencias y conocimientos suficientes para:

- 4.1.1 Analizar y proponer alternativas de solución a la problemática limitante de la producción, abasto, distribución y comercialización de productos.
- 4.1.2 Participar en la solución de los problemas técnicos, económicos y sociales inherentes al sector agropecuario.
- 4.1.3 Contribuir en la producción de alimentos y seguridad alimentaria nacional.
- 4.1.4 Fomentar la innovación y desarrollo tecnológico en la producción agropecuaria del país.
- 4.1.5 Investigar y evaluar el potencial genético de las diferentes especies vegetales de interés económico para eficientar los sistemas de producción agropecuaria.
- 4.1.6 Intervenir en el manejo, conservación y protección de los recursos naturales y en la mitigación de los efectos ambientales del cambio climático global.
- 4.1.7 Proponer programas de extensión y vinculación con el sector agropecuario para mejorar el nivel socioeconómico y cultural en el medio rural.
- 4.1.8 Participar en la toma de decisiones en las organizaciones públicas, privadas y sociales vinculadas con el sector agropecuario.
- 4.1.9 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.

4.1.10 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.

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

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..

#### **4.3 Objetivos del área curricular o disciplinaria: Ciencias Naturales y Exactas**

4.3.1 Estudiar las bases para el diagnóstico, planeación, establecimiento, manejo y mantenimiento de la infraestructura hidro-agrícola.

4.3.2 Analizar y usar los conocimientos del cálculo del gasto y optimización del recurso agua en unidades de riego, tratamientos de fertilización, de unidades calor, entre otros, y en el diseño y construcción de ambientes controlados.

4.3.3 Analizar los resultados de un experimento para explicar un fenómeno ya sea natural, social o económico.

4.3.4 Valorar la importancia del manejo del suelo como un complejo dinámico y sus interrelaciones con el clima y características físicas, químicas y biológicas del mismo.

4.3.5 Relacionar los fenómenos meteorológicos y climáticos de un agro-ecosistema en el manejo de las plantas cultivadas.

4.3.6 Seleccionar de forma racional los métodos químicos en la protección de los cultivos.



4.3.7 Valorar la importancia de la estructura, morfología y función de las plantas para su manejo y explotación.

4.3.8 Reconocer las principales familias con potencial agronómico.

## V. Objetivos de la unidad de aprendizaje.

10.1. Explica y discute el concepto de estadística, su origen, sus ramas principales, su importancia y su relación con otras disciplinas de la agronomía. Discute y explica los pasos del método científico en el estudio de fenómenos a través de la observación y la experimentación y cuáles de estos pasos están vinculados con la estadística.

10.2. Reconoce los principales niveles o escalas de medición. Aplica las principales herramientas metodológicas de la estadística descriptiva para la organización, presentación e interpretación de datos; examina los métodos gráficos y tabulares para organizar y representar grandes cantidades de datos; interpreta la notación suma y sus propiedades y aplica las propiedades y la manera de calcular e interpretar las principales medidas de tendencia central y de dispersión para datos agrupados y datos no agrupados.

10.3 Analiza y explica los distintos enfoques y definiciones de probabilidad, la teoría de conjuntos y las técnicas de conteo para representar eventos probabilísticos y compara el número de resultados que puede arrojar un experimento sin enumeración directa de los mismos. Explica la base axiomática de la probabilidad, para calcular la probabilidad de que ocurra un evento y cuando dos o más eventos son independientes y cuando son condicionales; explica el Teorema de Bayes para calcular la probabilidad de que ocurra un evento condicionado a la ocurrencia de dos o más evento

10.4 Integra el concepto de variable aleatoria y distribución de probabilidad, compara entre variables aleatorias discretas y continuas. Aplica y explica los diferentes modelos probabilísticos asociados tanto a variables aleatorias discretas y continuas de mayor importancia.



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

<b>Unidad 1. Origen e Importancia de la Estadística</b>		
<p><b>Objetivo:</b> Explica y discute el concepto de estadística, su origen, sus ramas principales, su importancia y su relación con otras disciplinas de la agronomía y la agroindustria. Discute y explica los pasos del método científico en el estudio de fenómenos a través de la observación y la experimentación. Identifica las etapas del método científico en donde participa la estadística y la probabilidad.</p>		
<p><b>Contenidos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1.1. Definición de estadística y su origen</li> <li>1.2 Principales Ramas de la Estadística</li> <li>1.3 Importancia de la estadística y su relación con otras disciplinas de la agronomía.</li> <li>1.4 El Método científico y su relación con la estadística</li> </ul>		
<b>Métodos, estrategias y recursos educativos</b>		
<p>Se inicia esta unidad de competencia con una introducción general del curso. Se propone utilizar el método de inducción básico de enseñanza, orientado al aprendizaje por medio de preguntas que estimulan el razonamiento y la lluvia de ideas para la construcción de conceptos. Dentro de los recursos educativos se recurrirá a la construcción de cuadros sinópticos y diagramas para esquematizar y resumir de manera lógica los conceptos básicos de estadística y sus relaciones.</p>		
<b>Actividades de enseñanza y de aprendizaje</b>		
<b>Inicio</b>	<b>Desarrollo</b>	<b>Cierre</b>
<p>Al inicio de cada sesión se enunciarán los temas de la unidad de competencia que se serán abordados en clase, sus objetivos particulares y metas a alcanzar.</p>	<p>El docente inicia su exposición construyendo de manera conjunta con los alumnos una definición general de la estadística como ciencia pura y aplicada, para posteriormente establecer sus ramas principales e identificar y discutir sus principales aplicaciones en el ámbito de la agronomía y su papel dentro del método científico</p>	<p>Al término de cada sesión se abrirá un espacio para responder a preguntas y resolver dudas que pudieron no haberse resuelto en el transcurso de la clase. Así mismo se puntualizarán los principales conceptos revisados en clase. Finalmente se asignarán las tareas y actividades extra clase que desarrollarán los alumnos para reforzar el aprendizaje de los temas revisados.</p>
<b>(Hrs.) 0.5</b>	<b>(Hrs.) 4.0</b>	<b>(Hrs.) 0.5</b>
<b>Escenarios y recursos para el aprendizaje (uso del alumno)</b>		





Escenarios	Recursos
Salón de clase	Pizarrón, computadora, proyector, bolígrafos, marcadores, papel, cuaderno de apuntes.

### **Unidad 2. Estadística Descriptiva**

**Objetivo:** Reconoce los principales niveles o escalas de medición. Aplica las principales herramientas metodológicas de la estadística descriptiva para la organización, presentación e interpretación de datos; examina los métodos gráficos y tabulares para organizar y representar grandes cantidades de datos; interpreta la notación suma y sus propiedades. Calcula e interpreta las principales medidas de tendencia central y de dispersión para datos agrupados y datos no agrupados.

**Contenidos:**

- 2.1. Niveles o escalas de medición
- 2.2. Métodos tabulares y gráficos para la organización y presentación de grandes volúmenes de datos
- 2.3. Notación suma y sus propiedades
- 2.4. Cálculo e interpretación de las principales medidas de tendencia central y de dispersión para datos agrupados y datos no agrupados

**Métodos, estrategias y recursos educativos**

Se inicia esta unidad de competencia motivando a los alumnos a identificar los principales niveles o escalas de medición que se emplean para el registro de variables de estudio. Posteriormente se propone emplear los métodos de instrucción por transmisión significativa y aprendizaje basado en la solución de problemas y estudios de caso, con el fin de lograr que los alumnos apliquen en forma efectiva las metodologías más comunes para la presentación e interpretación de datos numéricos. Para reforzar el aprendizaje de conceptos teóricos se elaborarán mapas mentales, diagramas y cuadros sinópticos; para ejercitar los aspectos metodológicos se resolverán problemas y estudios de caso utilizando las funciones estadísticas de la calculadora científica y la hoja de cálculo (Excel) en la sala de cómputo.

**Actividades de enseñanza y de aprendizaje**

Inicio	Desarrollo	Cierre
Al inicio de cada sesión se enunciarán los temas de la unidad de competencia que se serán abordados en clase y sus objetivos particulares y metas a alcanzar	El docente inicia esta unidad estableciendo de manera conjunta con los alumnos los distintos tipos de variables y niveles de medición que se pueden estudiar a través de la Estadística Descriptiva.	Al término de cada sesión se abrirá un espacio para responder a preguntas y resolver dudas que pudieron no haberse resuelto en el transcurso de la clase. Así mismo se puntualizarán los



	Posteriormente se revisan los principales métodos gráficos y tabulares para la organización y presentación de datos. Se aplica la notación sumatoria y sus propiedades. Finalmente, se describen y aplican las principales medidas de tendencia central y de dispersión para el análisis e interpretación de datos.	principales conceptos revisados en clase. Finalmente se asignarán las tareas y actividades extra clase que desarrollarán los alumnos para reforzar el aprendizaje de los temas revisados
<b>Tiempo (horas)</b> 2.5	<b>Tiempo (horas)</b> 20.0	<b>Tiempo (horas)</b> 2.5
<b>Escenarios y recursos para el aprendizaje (uso del alumno)</b>		
<b>Escenarios</b>		<b>Recursos</b>
Aula de clase, sala de computo, biblioteca		Pizarrón, computadora, proyector, bolígrafos, marcadores, papel, cuaderno de apuntes.

**Unidad 3. Conceptos básicos y axiomas de probabilidad.**

**Objetivo:** Analiza y explica el concepto de probabilidad, espacio muestral y evento; identifica los principales enfoques de probabilidad, la teoría de conjuntos para representar espacios muestrales y eventos; aplica las técnicas de conteo, para calcular sin enumeración directa el número de resultados que puede arrojar un experimento. Explica la base axiomática y los teoremas de probabilidad, en el cálculo de la probabilidad de que ocurra un evento. Aplica los conceptos de independencia, probabilidad condicional y teorema de Bayes para calcular la probabilidad de eventos secuenciales

**Contenidos:**

- 3.1 Definiciones y enfoques de probabilidad
- 3.2 Teoría de conjuntos
- 3.3 Técnicas de conteo
- 3.4 Base axiomática y teoremas de probabilidad
- 3.5 Probabilidad condicional e independencia
- 3.6 Teorema de Bayes

**Métodos, estrategias y recursos educativos**

Se inicia la revisión de conceptos de esta unidad de competencia empleando el método inductivo básico teniéndose como estrategias de enseñanza la lluvia de ideas y preguntas guiadas para construir el concepto de probabilidad y sus diferentes enfoques.



Con el fin de lograr que los alumnos puedan aplicar en forma efectiva la teoría de conjuntos, las técnicas de conteo, la base axiomática y los teoremas de probabilidad en la solución de problemas prácticos se recurrirá a los métodos de instrucción por transmisión significativa y aprendizaje basado en la solución de problemas y estudios de caso. Se recurrirá a la elaboración de mapas mentales, diagramas y cuadros sinópticos para lograr un mayor aprendizaje de conceptos teóricos. Para ejercitar los aspectos metodológicos y lograr un aprendizaje significativo de los mismos, se resolverán problemas y estudios de caso en el salón de clases y a través de tareas y trabajos extra-clase.

**Actividades de enseñanza y de aprendizaje**

<b>Inicio</b>	<b>Desarrollo</b>	<b>Cierre</b>
Al inicio de cada sesión se enunciarán los temas de la unidad de competencia que se serán abordados en clase, sus objetivos particulares y metas a alcanzar.	Se inicia esta unidad con la interpretación del concepto de probabilidad y sus distintos enfoques. Se abordan la teoría de conjuntos y las técnicas de conteo y su aplicación en la base axiomática y teorema de probabilidad. Se discuten y aplican los conceptos de probabilidad condicional e independencia y su extensión hacia el teorema de Bayes.	Al término de cada sesión se abrirá un espacio para responder a preguntas y resolver dudas que pudieron no haberse resuelto en el transcurso de la clase. Así mismo se puntualizarán los principales conceptos revisados en clase. Finalmente se asignarán las tareas y actividades extra clase que desarrollarán los alumnos para reforzar el aprendizaje de los temas revisados.
<b>2.5</b>	<b>20.0</b>	<b>2.5</b>

**Escenarios y recursos para el aprendizaje (uso del alumno)**

<b>Escenarios</b>	<b>Recursos</b>
Aula de clase, sala de computo, biblioteca	Pizarrón, computadora, proyector, bolígrafos, marcadores, papel, cuaderno de apuntes.



**Unidad 4. Variable aleatoria y distribuciones de probabilidad.**

**Objetivo:** Integra el concepto de variable aleatoria y distribución de probabilidades, explica el concepto de valor esperado y varianza de una variable aleatoria. Aplica los diferentes modelos probabilísticos asociados a variables aleatorias discretas y continuas de mayor importancia.

**Contenidos:**

- 4.1 Concepto de variable aleatoria y distribución de probabilidades
- 4.2 Valor esperado y varianza de una variable aleatoria
- 4.3 Modelos probabilísticos asociados a variables aleatorias discretas (binomial, multinomial, geométrico, hipergeométrico y poisson)
- 4.4 Modelos probabilísticos asociados a variables aleatorias continuas (normal, t de student, chi cuadrada y F)

**Métodos, estrategias y recursos educativos**

Se dará inicio a esta unidad de competencia construyendo entre los estudiantes y el profesor los conceptos de variable aleatoria y distribución de probabilidades. Se propone para este caso que el docente formule preguntas guiadas como estrategia de enseñanza. Posteriormente se utilizarán los métodos de instrucción por transmisión significativa y aprendizaje basado en la solución de problemas y estudios de caso, para que de este modo los alumnos apliquen en forma efectiva los distintos modelos probabilísticos asociados a variables aleatorias discretas y continuas. Para facilitar el aprendizaje de conceptos teóricos y metodológicos se recurrirá a la elaboración de diagramas y cuadros sinópticos. Para dominar los aspectos metodológicos y lograr un aprendizaje significativo de los mismos, se resolverán problemas numéricos y estudios de caso en el aula de clases y mediante el uso de la hoja de cálculo (Excel) en la sala de cómputo. De igual forma se asignaran tareas y trabajos extra-clase para afianzar los conocimientos adquiridos en clase.

**Actividades de enseñanza y de aprendizaje**

Inicio	Desarrollo	Cierre
Al inicio de cada sesión se enunciarán los temas de la unidad de competencia que se serán abordados en clase, sus objetivos particulares y metas a alcanzar.	Se inicia esta unidad con la definición del concepto de variable aleatoria y distribución de probabilidades. Posteriormente se revisa el cálculo del valor esperado y varianza de una variable aleatoria así como sus propiedades. En seguida, se describen y aplican los principales modelos probabilísticos asociados a variables aleatorias discretas y se finaliza con la revisión de	Al término de cada sesión se abrirá un espacio para responder a preguntas y resolver dudas que pudieron no haberse resuelto en el transcurso de la clase. Así mismo se puntualizarán los principales conceptos revisados en clase. Finalmente se asignarán las tareas y actividades extra clase que desarrollarán los alumnos para reforzar el aprendizaje de los temas revisados



	las principales distribuciones probabilísticas asociadas a variables continuas.	
<b>2.5</b>	<b>20.0</b>	<b>2.5</b>
<b>Escenarios y recursos para el aprendizaje (uso del alumno)</b>		
<b>Escenarios</b>	<b>Recursos</b>	
Aula de clase, sala de computo, biblioteca	Pizarrón, computadora, proyector, bolígrafos, marcadores, papel, cuaderno de apuntes.	



## Guía del Estudiante

### VII Presentación

El presente documento fue elaborado con el fin de orientar a los alumnos sobre la conducción del proceso de enseñanza aprendizaje de la unidad de aprendizaje de Estadística y Probabilidad que se imparte en el tercer semestre de la licenciatura de Ingeniero Agrónomo Fitotecnista en la Facultad de Ciencias Agrícolas de la U.A.E.M.

Basados en el modelo curricular por competencias que rige los Planes de Estudio de la Universidad Autónoma del Estado de México, los planteamientos que se consignan en la presente guía pedagógica buscan la articulación equilibrada del saber (conocimientos), el saber hacer (procedimientos) y el saber ser (valores) de modo que la formación académica y profesional 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.

El programa de estudio de esta unidad de aprendizaje tiene como objetivos principales: revisar y aplicar los principales conceptos y procedimientos de la estadística descriptiva y la probabilidad en el estudio de fenómenos relacionados con el campo de acción del Ingeniero Agrónomo Industrial. El programa de estudios abarca cuatro unidades de competencia en donde se revisan los conceptos relativos a la estadística, sus ramas principales y su relación con la probabilidad y el método científico. Se aplican los principales métodos para la descripción, análisis e interpretación de datos. Se revisa la base axiomática de la probabilidad y se aplican los modelos probabilísticos para estudiar el comportamiento de variables aleatorias discretas y continuas. Las principales estrategias de enseñanza empleadas en el curso son: expositiva, interrogatoria, y estudios de caso. En cada sesión, el docente iniciará con una exposición introductoria del tema a tratar y los objetivos de aprendizaje, posteriormente discutirá con los alumnos el contenido teórico de cada tema y con base a ello planteará estudios de caso y en forma conjunta con los alumnos llegarán a la solución de cada uno de ellos. Al término de cada sesión se hará un resumen de los contenidos del programa revisados y se asignarán las tareas y trabajos extra-clase que correspondan.



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

Núcleo de formación:	BASICO
Área Curricular:	CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES
Carácter de la UA:	OBLIGATORIO

### IX. Objetivos de la formación profesional.

#### 9.1. Objetivos del programa educativo:

Formar Ingenieros Agrónomos Industriales con alto sentido de responsabilidad y vocación de servicio, y con competencias y conocimientos suficientes para:

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

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

9.1.3 Contribuir en la producción de alimentos y seguridad alimentaria nacional.

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

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

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

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

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

9.1.9 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.

9.1.10 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.

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

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..

## **9.3 Objetivos del área curricular o disciplinaria: Ciencias Naturales y Exactas**

9.3.1 Estudiar las bases para el diagnóstico, planeación, establecimiento, manejo y mantenimiento de la infraestructura hidro-agrícola.

9.3.2 Analizar y usar los conocimientos del cálculo del gasto y optimización del recurso agua en unidades de riego, tratamientos de fertilización, de unidades calor, entre otros, y en el diseño y construcción de ambientes controlados.

9.3.3 Analizar los resultados de un experimento para explicar un fenómeno ya sea natural, social o económico.

9.3.4 Valorar la importancia del manejo del suelo como un complejo dinámico y sus interrelaciones con el clima y características físicas, químicas y biológicas del mismo.

9.3.5 Relacionar los fenómenos meteorológicos y climáticos de un agro-ecosistema en el manejo de las plantas cultivadas.

9.3.6 Seleccionar de forma racional los métodos químicos en la protección de los cultivos.





9.3.7 Valorar la importancia de la estructura, morfología y función de las plantas para su manejo y explotación.

9.3.8 Reconocer las principales familias con potencial agronómico.

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

5.1. Explica y discute el concepto de estadística, su origen, sus ramas principales, su importancia y su relación con otras disciplinas de la agronomía. Discute y explica los pasos del método científico en el estudio de fenómenos a través de la observación y la experimentación y cuáles de estos pasos están vinculados con la estadística.

10.2. Reconoce los principales niveles o escalas de medición. Aplica las principales herramientas metodológicas de la estadística descriptiva para la organización, presentación e interpretación de datos; examina los métodos gráficos y tabulares para organizar y representar grandes cantidades de datos; interpreta la notación suma y sus propiedades y aplica las propiedades y la manera de calcular e interpretar las principales medidas de tendencia central y de dispersión para datos agrupados y datos no agrupados.

5.3 Analiza y explica los distintos enfoques y definiciones de probabilidad, la teoría de conjuntos y las técnicas de conteo para representar eventos probabilísticos y compara el número de resultados que puede arrojar un experimento sin enumeración directa de los mismos. Explica la base axiomática de la probabilidad, para calcular la probabilidad de que ocurra un evento y cuando dos o más eventos son independientes y cuando son condicionales; explica el Teorema de Bayes para calcular la probabilidad de que ocurra un evento condicionado a la ocurrencia de dos o más evento

10.4 Integra el concepto de variable aleatoria y distribución de probabilidad, compara entre variables aleatorias discretas y continuas. Aplica y explica los diferentes modelos probabilísticos asociados tanto a variables aleatorias discretas y continuas de mayor importancia.



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

<b>Unidad 1. Origen e Importancia de la Estadística</b>		
<p><b>Objetivo:</b> Explica y discute el concepto de estadística, su origen, sus ramas principales, su importancia y su relación con otras disciplinas de la agronomía y la agroindustria. Discute y explica los pasos del método científico en el estudio de fenómenos a través de la observación y la experimentación. Identifica las etapas del método científico en donde participa la estadística y la probabilidad.</p>		
<p><b>Contenidos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1.1. Definición de estadística y su origen</li> <li>1.2 Principales Ramas de la Estadística</li> <li>1.3 Importancia de la estadística y su relación con otras disciplinas de la agronomía.</li> <li>1.4 El Método científico y su relación con la estadística</li> </ul>		
<b>Métodos, estrategias y recursos educativos</b>		
<p>Se inicia esta unidad de competencia con una introducción general del curso. Se propone utilizar el método de inducción básico de enseñanza, orientado al aprendizaje por medio de preguntas que estimulan el razonamiento y la lluvia de ideas para la construcción de conceptos. Dentro de los recursos educativos se recurrirá a la construcción de cuadros sinópticos y diagramas para esquematizar y resumir de manera lógica los conceptos básicos de estadística y sus relaciones.</p>		
<b>Actividades de enseñanza y de aprendizaje</b>		
<b>Inicio</b>	<b>Desarrollo</b>	<b>Cierre</b>
<p>Al inicio de cada sesión se enunciarán los temas de la unidad de competencia que se serán abordados en clase, sus objetivos particulares y metas a alcanzar.</p>	<p>El docente inicia su exposición construyendo de manera conjunta con los alumnos una definición general de la estadística como ciencia pura y aplicada, para posteriormente establecer sus ramas principales e identificar y discutir sus principales aplicaciones en el ámbito de la agronomía y su papel dentro del método científico</p>	<p>Al término de cada sesión se abrirá un espacio para responder a preguntas y resolver dudas que pudieron no haberse resuelto en el transcurso de la clase. Así mismo se puntualizarán los principales conceptos revisados en clase. Finalmente se asignarán las tareas y actividades extra clase que desarrollarán los alumnos para reforzar el aprendizaje de los temas revisados.</p>
<b>(Hrs.) 0.5</b>	<b>(Hrs.) 4.0</b>	<b>(Hrs.) 0.5</b>
<b>Escenarios y recursos para el aprendizaje (uso del alumno)</b>		



Escenarios	Recursos
Salón de clase	Pizarrón, computadora, proyector, bolígrafos, marcadores, papel, cuaderno de apuntes.

### **Unidad 2. Estadística Descriptiva**

**Objetivo:** Reconoce los principales niveles o escalas de medición. Aplica las principales herramientas metodológicas de la estadística descriptiva para la organización, presentación e interpretación de datos; examina los métodos gráficos y tabulares para organizar y representar grandes cantidades de datos; interpreta la notación suma y sus propiedades. Calcula e interpreta las principales medidas de tendencia central y de dispersión para datos agrupados y datos no agrupados.

**Contenidos:**

- 2.1. Niveles o escalas de medición
- 2.2. Métodos tabulares y gráficos para la organización y presentación de grandes volúmenes de datos
- 2.3. Notación suma y sus propiedades
- 2.4. Cálculo e interpretación de las principales medidas de tendencia central y de dispersión para datos agrupados y datos no agrupados

#### **Métodos, estrategias y recursos educativos**

Se inicia esta unidad de competencia motivando a los alumnos a identificar los principales niveles o escalas de medición que se emplean para el registro de variables de estudio. Posteriormente se propone emplear los métodos de instrucción por transmisión significativa y aprendizaje basado en la solución de problemas y estudios de caso, con el fin de lograr que los alumnos apliquen en forma efectiva las metodologías más comunes para la presentación e interpretación de datos numéricos. Para reforzar el aprendizaje de conceptos teóricos se elaborarán mapas mentales, diagramas y cuadros sinópticos; para ejercitar los aspectos metodológicos se resolverán problemas y estudios de caso utilizando las funciones estadísticas de la calculadora científica y la hoja de cálculo (Excel) en la sala de cómputo.

#### **Actividades de enseñanza y de aprendizaje**

Inicio	Desarrollo	Cierre
Al inicio de cada sesión se enunciarán los temas de la unidad de competencia que se serán abordados en clase y sus objetivos particulares y metas a alcanzar	El docente inicia esta unidad estableciendo de manera conjunta con los alumnos los distintos tipos de variables y niveles de medición que se pueden estudiar a través de la Estadística Descriptiva.	Al término de cada sesión se abrirá un espacio para responder a preguntas y resolver dudas que pudieron no haberse resuelto en el transcurso de la clase. Así mismo se puntualizarán los



	Posteriormente se revisan los principales métodos gráficos y tabulares para la organización y presentación de datos. Se aplica la notación sumatoria y sus propiedades. Finalmente, se describen y aplican las principales medidas de tendencia central y de dispersión para el análisis e interpretación de datos.	principales conceptos revisados en clase. Finalmente se asignarán las tareas y actividades extra clase que desarrollarán los alumnos para reforzar el aprendizaje de los temas revisados
<b>Tiempo (horas)</b> 2.5	<b>Tiempo (horas)</b> 20.0	<b>Tiempo (horas)</b> 2.5
<b>Escenarios y recursos para el aprendizaje (uso del alumno)</b>		
<b>Escenarios</b>		<b>Recursos</b>
Aula de clase, sala de computo, biblioteca		Pizarrón, computadora, proyector, bolígrafos, marcadores, papel, cuaderno de apuntes.

**Unidad 3. Conceptos básicos y axiomas de probabilidad.**

**Objetivo:** Analiza y explica el concepto de probabilidad, espacio muestral y evento; identifica los principales enfoques de probabilidad, la teoría de conjuntos para representar espacios muestrales y eventos; aplica las técnicas de conteo, para calcular sin enumeración directa el número de resultados que puede arrojar un experimento. Explica la base axiomática y los teoremas de probabilidad, en el cálculo de la probabilidad de que ocurra un evento. Aplica los conceptos de independencia, probabilidad condicional y teorema de Bayes para calcular la probabilidad de eventos secuenciales

**Contenidos:**

- 3.1 Definiciones y enfoques de probabilidad
- 3.2 Teoría de conjuntos
- 3.3 Técnicas de conteo
- 3.4 Base axiomática y teoremas de probabilidad
- 3.5 Probabilidad condicional e independencia
- 3.6 Teorema de Bayes

**Métodos, estrategias y recursos educativos**

Se inicia la revisión de conceptos de esta unidad de competencia empleando el método inductivo básico teniéndose como estrategias de enseñanza la lluvia de ideas y preguntas guiadas para construir el concepto de probabilidad y sus diferentes enfoques.



Con el fin de lograr que los alumnos puedan aplicar en forma efectiva la teoría de conjuntos, las técnicas de conteo, la base axiomática y los teoremas de probabilidad en la solución de problemas prácticos se recurrirá a los métodos de instrucción por transmisión significativa y aprendizaje basado en la solución de problemas y estudios de caso. Se recurrirá a la elaboración de mapas mentales, diagramas y cuadros sinópticos para lograr un mayor aprendizaje de conceptos teóricos. Para ejercitar los aspectos metodológicos y lograr un aprendizaje significativo de los mismos, se resolverán problemas y estudios de caso en el salón de clases y a través de tareas y trabajos extra-clase.

**Actividades de enseñanza y de aprendizaje**

<b>Inicio</b>	<b>Desarrollo</b>	<b>Cierre</b>
Al inicio de cada sesión se enunciarán los temas de la unidad de competencia que se serán abordados en clase, sus objetivos particulares y metas a alcanzar.	Se inicia esta unidad con la interpretación del concepto de probabilidad y sus distintos enfoques. Se abordan la teoría de conjuntos y las técnicas de conteo y su aplicación en la base axiomática y teorema de probabilidad. Se discuten y aplican los conceptos de probabilidad condicional e independencia y su extensión hacia el teorema de Bayes.	Al término de cada sesión se abrirá un espacio para responder a preguntas y resolver dudas que pudieron no haberse resuelto en el transcurso de la clase. Así mismo se puntualizarán los principales conceptos revisados en clase. Finalmente se asignarán las tareas y actividades extra clase que desarrollarán los alumnos para reforzar el aprendizaje de los temas revisados.
<b>2.5</b>	<b>20.0</b>	<b>2.5</b>

**Escenarios y recursos para el aprendizaje (uso del alumno)**

<b>Escenarios</b>	<b>Recursos</b>
Aula de clase, sala de computo, biblioteca	Pizarrón, computadora, proyector, bolígrafos, marcadores, papel, cuaderno de apuntes.



**Unidad 4. Variable aleatoria y distribuciones de probabilidad.**

**Objetivo:** Integra el concepto de variable aleatoria y distribución de probabilidades, explica el concepto de valor esperado y varianza de una variable aleatoria. Aplica los diferentes modelos probabilísticos asociados a variables aleatorias discretas y continuas de mayor importancia.

**Contenidos:**

- 4.1 Concepto de variable aleatoria y distribución de probabilidades
- 4.2 Valor esperado y varianza de una variable aleatoria
- 4.3 Modelos probabilísticos asociados a variables aleatorias discretas (binomial, multinomial, geométrico, hipergeométrico y poisson)
- 4.4 Modelos probabilísticos asociados a variables aleatorias continuas (normal, t de student, chi cuadrada y F)

**Métodos, estrategias y recursos educativos**

Se dará inicio a esta unidad de competencia construyendo entre los estudiantes y el profesor los conceptos de variable aleatoria y distribución de probabilidades. Se propone para este caso que el docente formule preguntas guiadas como estrategia de enseñanza. Posteriormente se utilizarán los métodos de instrucción por transmisión significativa y aprendizaje basado en la solución de problemas y estudios de caso, para que de este modo los alumnos apliquen en forma efectiva los distintos modelos probabilísticos asociados a variables aleatorias discretas y continuas. Para facilitar el aprendizaje de conceptos teóricos y metodológicos se recurrirá a la elaboración de diagramas y cuadros sinópticos. Para dominar los aspectos metodológicos y lograr un aprendizaje significativo de los mismos, se resolverán problemas numéricos y estudios de caso en el aula de clases y mediante el uso de la hoja de cálculo (Excel) en la sala de cómputo. De igual forma se asignaran tareas y trabajos extra-clase para afianzar los conocimientos adquiridos en clase.

**Actividades de enseñanza y de aprendizaje**

Inicio	Desarrollo	Cierre
Al inicio de cada sesión se enunciarán los temas de la unidad de competencia que se serán abordados en clase, sus objetivos particulares y metas a alcanzar.	Se inicia esta unidad con la definición del concepto de variable aleatoria y distribución de probabilidades. Posteriormente se revisa el cálculo del valor esperado y varianza de una variable aleatoria así como sus propiedades. En seguida, se describen y aplican los principales modelos probabilísticos asociados a variables aleatorias discretas y se finaliza con la revisión de	Al término de cada sesión se abrirá un espacio para responder a preguntas y resolver dudas que pudieron no haberse resuelto en el transcurso de la clase. Así mismo se puntualizarán los principales conceptos revisados en clase. Finalmente se asignarán las tareas y actividades extra clase que desarrollarán los alumnos para reforzar el aprendizaje de los temas revisados



	las principales distribuciones probabilísticas asociadas a variables continuas.	
<b>2.5</b>	<b>20.0</b>	<b>2.5</b>
<b>Escenarios y recursos para el aprendizaje (uso del alumno)</b>		
<b>Escenarios</b>	<b>Recursos</b>	
Aula de clase, sala de computo, biblioteca	Pizarrón, computadora, proyector, bolígrafos, marcadores, papel, cuaderno de apuntes.	





## XII. Acervo bibliográfico

### Básico:

Infante Gil, Said y Zarate de Lara Pedro. (2011) *METODOS ESTADISTICOS: un enfoque interdisciplinario*. Segunda Edición. México: Ed. TRILLAS.

Lipschutz Seymour. (2010) *PROBABILIDAD (TEORIA Y 500 PROBLEMAS RESUELTOS)* MEXICO: Ed. Mc Graw-Hill (SERIE SCHAUM).

Miller Irwin y John E: Freud. (2004) *PROBABILIDAD Y ESTADISTICA PARA INGENIEROS*. México: Ed.. REVERTE MEXICANA, S.A.

Sahagún Castellanos Jaime (2007) *ESTADISTICA DESCRIPTIVA Y PROBABILIDAD: UNA PERSPECTIVA BIOLOGICA*. México: Ed. UNIVERSIDAD AUTONOMA CHAPINGO.

Spiegel, M.R. (2003) *TEORIA Y PROBLEMAS DE PROBABILIDAD Y ESTADÍSTICA*. México: Ed. Mc Graw-Hill (SERIE SCHAUM)

### Complementario:

Meyer , Paul L. (1998). *PROBABILIDAD Y APLICACIONES ESTADISTICAS*. México: Ed. FONDO EDUCATIVO INTERAMERICANO, S.A.

Montgomery, Douglas C. y Runger, George C. (2008). *PROBABILIDAD Y ESTADISTICA APLICADAS A LA INGENIERIA*. México: Ed. Limusa Willey.

Marqués, Felicidad. (2010). *ESTADISTICA DESCRIPTIVA A TRAVÉS DE EXCEL*. México: Alfa-omega.

Márquez de Cantú, María José (1991). *PROBABILIDAD Y ESTADISTICA: para ciencias químico-biológicas*. México: Ed. Mc Graw-Hill.

Infante Gil, Said y Zarate de Lara Pedro. (2011) *METODOS ESTADISTICOS: Soluciones de los problemas* Primera Edición. México: Ed. TRILLAS.

Wisniewski, Piotr Marian. (2008) *ESTADISTICA Y PROBABILIDAD: Ejercicios con respuesta*. México: Ed. Trillas.





# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS



## XIII Mapa curricular

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

	PERIODO 1	PERIODO 2	PERIODO 3	PERIODO 4	PERIODO 5	PERIODO 6	PERIODO 7	PERIODO 8	PERIODO 9	PERIODO 10	
<b>OBLIGATORIAS</b>	Entomología Agrícola 2 3 6 7	Física del Movimiento 2 2 4 6	Agrometeorología Cuantitativa 2 3 5 7	Comunicación Profesional 1 4 5 6	Olericultura 2 3 5 7	Producción de Cultivos de Granos 2 3 5 7	Investigación de Operaciones 2 3 6 7	Electricidad Industrial 2 3 5 7	Ingeniería de Procesos 2 3 5 7		
	Introducción a la Agroindustria 3 4 7		Fisicoquímica y Termodinámica 2 3 5 8	Balances de Materia y Energía 2 3 5 7	Operaciones Unitarias 2 3 5 7	Economía Agropecuaria 2 2 4 6	Administración Agropecuaria 2 3 6 7	Formulación y Evaluación de Proyectos 2 3 5 7	Organización de Productores y Gestión Agroempresarial 2 3 5 7		
	Matemáticas Básicas en Agronomía 2 2 4 6	Modelos Matemáticos 3 2 5 8	Sociología Rural 2 2 4 6	Metodología de la Investigación Agroindustrial 2 3 5 8		Estadística y Probabilidad 2 3 5 7	Diseños Experimentales 2 3 6 7	Control Estadístico de Procesos 2 3 5 7	Tecnología de Frutas y Hortalizas 2 3 5 7		
	Microbiología General 2 3 6 7	Microbiología Industrial y Alimentaria 2 3 5 7	Topografía Digital 2 2 4 6	Edafología 2 3 5 7		Manejo y Conservación de Granos 2 3 5 7	Sistemas de Calidad e Inocuidad Alimentaria 2 3 6 7	Innovación y Desarrollo de Productos 1 5 6 7	Tratamientos de Agua, Subproductos y Residuos 2 3 5 7		
	Morfología Vegetal 2 3 4 7	Sistemática Vegetal 2 2 4 6	Fisiología Vegetal 2 3 5 7	Ecofisiología de Cultivos 2 3 5 7	Producción de Cultivos Frutícolas 2 3 5 7	Fisiología y Tecnología Postcosecha 2 3 5 7	Tecnología de Cereales 2 3 6 7	Tecnología de Lácteos 2 3 5 7	Tecnología de la Carne 2 3 5 7		
	Química Agrícola 2 3 6 7	Química Orgánica y Macromolecular 3 2 5 8	Bioquímica General 2 3 5 7	Bioquímica de los Alimentos 3 2 5 8	Análisis de los Alimentos 1 4 5 6	Normatividad Agropecuaria 2 2 4 6	Integrativa Profesional 0 8 8 8	Ética y Ejercicio Profesional 2 2 4 6			
		Inglés 5 2 2 4 6	Inglés 6 2 2 4 6	Inglés 7 2 2 4 6	Inglés 8 2 2 4 6	Producción Pecuaria 2 3 5 7					

**OPORTATIVAS**

Optativa 1, Núcleo Integral	2 3 5 7
-----------------------------	------------------

Optativa 2, Núcleo Integral	2 3 5 7
-----------------------------	------------------

Optativa 3, Núcleo Integral	2 3 5 7
-----------------------------	------------------

HT	13
HP	15
TH	28
CR	41

HT	14*
HP	12*
TH	27*
CR	48

HT	15
HP	17
TH	32
CR	47

HT	14
HP	18
TH	32
CR	46

HT	9*
HP	15*
TH	24*
CR	40

HT	14
HP	19
TH	33
CR	47

HT	10
HP	23
TH	33
CR	43

HT	11
HP	19
TH	30
CR	41

HT	10*
HP	15*
TH	25*
CR	42

HT	-
HP	-
TH	-
CR	30

**SIMBOLOGÍA**

HT: Horas Teóricas
HP: Horas Prácticas
TH: Total de Horas
CR: Créditos

\* La carga horaria que dependerá de la elección de la UA optativa  
\* Actividad Académica  
13 Líneas de seriación →

■ Obligatorio Núcleo Básico

□ Obligatorio Núcleo Sustantivo

■ Obligatorio Núcleo Integral

■ Optativo Núcleo Integral

**PARÁMETROS DEL PLAN DE ESTUDIOS**

Núcleo Básico Obligatorio: cursar y acreditar 18 UA	38 54 73 119
---	-----------------------

Núcleo Sustantivo Obligatorio: cursar y acreditar 25 UA	52 70 122 174
---	------------------------

Núcleo Integral Obligatorio: cursar y acreditar 12 UA*	20 41 61 111
--	-----------------------

Núcleo Integral Optativo: cursar y acreditar 3 UA	0 3 3 21
---	-------------------

Total del Núcleo Básico: acreditar 18 UA para cubrir 119 créditos

Total del Núcleo Sustantivo: acreditar 25 UA para cubrir 174 créditos

Total del Núcleo Integral: acreditar 15 UA + 1\* para cubrir 132 créditos

**TOTAL DEL PLAN DE ESTUDIOS**

UA Obligatorias	55+ 1* Actividad Académica
UA Oportativas	3
UA a Acreditar	58 + 1* Actividad Académica
Créditos	425