



Instrumentación didáctica para la formación y Desarrollo
Competencia Profesionales

Código: ITTJ-AC-PO-004-01

Revisión: 02

Referencia a la Norma ISO 9001:2015 7.1.5, 8.1, 8.2.2, 8.5.5, 8.6,
9.1.1

Página 1 de 23

TECNOLOGICO NACIONAL DE MEXICO
INSTITUTO TECNOLÓGICO DE TLAJOMULCO
SUBDIRECCION ACADEMICA

Instrumentación Didáctica para la Formación y Desarrollo de Competencias Profesionales

Periodo

Nombre de la asignatura:	MODELOS MATEMÁTICOS APLICADOS A LA AGRICULTURA		
Plan de estudios:	INGENIERIA EN AGRONOMIA (IAGR-2010-214)		
Clave de asignatura:	AGF-1016		
Horas teoría – horas prácticas – créditos:	3	2	5

1. Caracterización de la asignatura

Esta materia aporta al estudiante, la capacidad de desarrollar un lenguaje matemático, con el objeto de que los procesos agronómicos y fisiológicos los pueda representar con una serie de expresiones matemáticas. Además de que presenta al estudiante una perspectiva de lo que es posible hacer con los modelos matemáticos. Con estas materias, el estudiante puede entender hacia donde se encamina los nuevos trabajos de investigación para el futuro de la agronomía. Esta asignatura aporta al perfil del Ingeniero agrónomo, el aspecto de manejar nuevas tecnologías de información y comunicación para obtener, procesar y compartir información en la construcción del conocimiento aplicado a los sistemas de producción. En forma general los aspectos que se tocan en esta asignatura, son para que el estudiante se enfrente y utilice todos los adelantos de la tecnología de la informática y de la electrónica para generar conocimientos en el área agronómica. Esta materia le enseña al estudiante las nuevas formas de realizar investigación agronómica, sin la utilización de los diseños experimentales tradicionales y agilizando la toma de decisiones. Es una materia innovadora, que vincula las matemáticas y la informática con la agronomía.



2. Intención didáctica

Esta materia está conformada por cuatro unidades, con el objeto de que el estudiante desarrolle una capacidad de análisis, de abstracción y represente los procesos agronómicos mediante expresiones matemáticas. La primera unidad aborda los conceptos básicos de los modelos matemáticos, además se dan a conocer los tipos de modelos existentes y las aplicaciones de cada uno de ellos en el área agrícola; las ventajas y desventajas de cada uno de ellos, así como las posibles aplicaciones. La segunda unidad contempla el conocimiento de los primeros modelos de crecimiento de las plantas, el conocimiento de su estructura y la importancia que tienen estos modelos en la predicción de rendimientos, en el manejo automatizado de invernaderos, en el control climático y en aspectos didácticos. La tercera unidad retoma la importancia que tienen los factores climáticos dentro de un invernadero y en agricultura tradicional y con el uso de la tecnología de sensores y los software, se obtiene modelos multivariados de correlación. En la cuarta unidad se exponen algunos modelos de nutrición y de absorción de nutrientes, y la forma de generar dichos modelos.

3. Competencia de la asignatura

Competencias específicas: Desarrollar modelos matemáticos que describan las relaciones que existan entre las variables que intervienen en los procesos de un sistema de producción agrícola.

4. Análisis por competencias específicas

Tema	Competencia específica	Valor que aporta a la competencia de asignatura
1.- Conceptos básicos de modelos matemáticos.	Entender las características de cada tipo de modelo. Proponer modelos factibles a desarrollar para cada tipo de fenómeno.	10



2.- Modelos de crecimiento.	Entender que es un modelo de crecimiento. Conocer las partes y ventajas de crear un modelo de crecimiento. Conocer las herramientas que son necesarias para desarrollar un modelo de crecimiento.	30
3.- Modelos climáticos.	Registrar variables climáticas utilizando sensores.(humedad, temperatura, radiación, CO2) Utilizar software como SAS, sigma plot, simulink, para generar modelos de regresión.	30
4.- Modelos nutricionales	Realizar monitoreo de variables directamente relacionadas con la nutrición, pH, conductividad eléctrica, temperatura de raíz, humedad del sustrato. etc	30

Competencia No. (4.1.)	1	Descripción: (4.2.)	Entender las características de cada tipo de modelo
------------------------	---	---------------------	---

Temas y subtemas para desarrollar la competencia específica (4.3.)	Actividades de aprendizaje (4.4.)	Actividades de enseñanza	Desarrollo de competencias genéricas	Horas teórico-práctica (4.7.)
1.- Conceptos basicos de modelos matematicos	<ul style="list-style-type: none"> Discutir las ventajas de cada uno de los modelos que se aplican en la agricultura. 	<ul style="list-style-type: none"> Propiciar, en el estudiante, el desarrollo de actividades intelectuales de 	<ul style="list-style-type: none"> organización y planificación. 	6-4 Semana 1 a la 2



<p>1.1.- Tipos de modelos matemáticos. 1.1.1.-Modelos empíricos. 1.1.2.-Modelos mecanicistas. 1.1.3.-Modelos teleonómicos</p>	<ul style="list-style-type: none"> Investigar sobre los métodos utilizados para desarrollar cada tipo de modelo. 	<p>inducción-deducción y análisis-síntesis, las cuales lo encaminan hacia la investigación, la aplicación de conocimientos y la solución de problemas.</p> <ul style="list-style-type: none"> Propiciar actividades de búsqueda, selección y análisis de información en distintas fuentes. Propiciar el uso de las nuevas tecnologías en el desarrollo de los contenidos de la asignatura. Fomentar actividades grupales que propicien la comunicación, el intercambio argumentado de ideas, la reflexión, la integración y la colaboración de y entre los estudiantes. Desarrollar actividades de aprendizaje que propicien la aplicación de los conceptos, modelos y metodologías que se van aprendiendo en el desarrollo de la asignatura. 	<ul style="list-style-type: none"> Comunicación oral y escrita. Capacidad de aplicar los conocimientos teóricos en la práctica
---	---	---	--

Indicadores de alcance (4.8)	Valor del indicador (4.9.)
a) Se adapta a situaciones y contextos complejos	10
b) Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas	20
c) Propone y/o explica soluciones o procedimientos no vistos en clase (creatividad).	20
d) Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico; (por ejemplo, el uso de las tecnologías de la información estableciendo previamente un criterio)	20
e) Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarias en su aprendizaje.	20
f) Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada.	10



	Instrumentación didáctica para la formación y Desarrollo Competencia Profesionales	Código: ITTJ-AC-PO-004-01
		Revisión: 02
	Referencia a la Norma ISO 9001:2015 7.1.5, 8.1, 8.2.2, 8.5.5, 8.6, 9.1.1	Página 5 de 23



Niveles de desempeño (4.10):

Desempeño	Nivel de desempeño	Indicadores de alcance	Valoración numérica
COMPETENCIA ALCANZADA	Excelente	<p>Cumple al menos cinco de los siguientes indicadores:</p> <p>a) Se adapta a situaciones y contextos complejos. Puede trabajar en equipo, reflejar sus conocimientos en la interpretación de la realidad. Inferir comportamientos o consecuencias de los fenómenos o problemas en estudio. Incluir más variables en dichos casos de estudio.</p> <p>b) Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas. Pregunta integrando conocimientos de otras asignaturas o de casos anteriores de la misma asignatura. Presenta otros puntos de vista que complementan al presentado en la clase. Presenta fuentes de información adicionales (Internet, documentales), usa más bibliografía, consulta fuentes en un segundo idioma, etc.</p> <p>c) Propone y/o explica soluciones o procedimientos no vistos en clase (creatividad). Ante problemas o casos de estudio propone perspectivas diferentes, para abordarlos y sustentarlos correctamente. Aplica procedimientos aprendidos en otra asignatura o contexto para el problema que se está resolviendo.</p> <p>d) Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico; (por ejemplo el uso de las tecnologías de la información estableciendo previamente un criterio). Ante temas de una asignatura, introduce cuestionamientos de tipo ético, ecológico, histórico, político, económico, etc.; que deben tomarse en cuenta para comprender mejor, o a futuro dicho tema. Se apoya en foros, autores, bibliografía, documentales, etc. para sustentar su punto de vista.</p> <p>e) Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarias en su aprendizaje. En el desarrollo de los</p>	95-100



		temas de la asignatura, incorpora conocimientos y actividades desarrollados en otras asignaturas para lograr la competencia. f) Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada. Es capaz de organizar su tiempo y trabajar sin necesidad de una supervisión estrecha y/o coercitiva. Aprovecha la planeación de la asignatura presentada por el (la) profesor(a) (instrumentación didáctica) para presentar propuestas de mejora de la temática vista durante el curso. Realiza actividades de investigación para participar activamente durante el curso.	
	Notable	Cumple cuatro de los indicadores definidos en desempeño excelente	85-94
	Bueno	Cumple tres de los indicadores definidos en el desempeño excelente	75-84
	Suficiente	Cumple dos de los indicadores definidos en el desempeño excelente.	70-74
COMPETENCIA NO ALCANZADA	Desempeño insuficiente	No se cumple con el 100% de evidencias conceptuales, procedimentales y actitudinales de los indicadores definidos en el desempeño excelente.	Na (no alcanzada)

Matriz de evaluación (4.11):

Evidencia de aprendizaje	%	Indicador de alcance						Evaluación formativa de la competencia
		A	B	C	D	E	F	
Resumen modelos de simulación agrícola	30	1	5	5	5	5	1	Rubrica, participación en clase
Mapa conceptual clasificación de los modelos	10	4	5	5	5	5	4	Rubrica, participación en clase
Resumen de cada tipo modelos empíricos	30	4	5	5	5	5	4	Rubrica, participación en clase



Resumen de cada tipo modelos mecanicistas	30	1	5	5	5	5	1	Rubrica, participación en clase
Total		10	20	20	20	20	10	

Competencia No. (4.1.)	2	Descripción: (4.2.)	Conocer las herramientas que son necesarias para desarrollar un modelo de crecimiento
------------------------	---	---------------------	---

Temas y subtemas para desarrollar la competencia específica (4.3.)	Actividades de aprendizaje (4.4.)	Actividades de enseñanza	Desarrollo de competencias genéricas	Horas teórico-práctica (4.7.)
2.- Modelos de creimiento 2.1. Estructuras de un modelo de crecimiento. 2.2. Modelos de crecimiento de jitomate. 2.3. Modelos de crecimiento de pepino. 2.4. Modelos de crecimiento para lechuga. 2.5. Modelos de crecimiento y desarrollo de rosas.	<ul style="list-style-type: none"> A través de ejemplos, el alumno entenderá de qué partes consta un modelo de crecimiento. Analizar algunos modelos de crecimiento, y discutir sobre sus aplicaciones en la vida real. Manejar el software simulink de modelos de crecimiento. Exponer artículos científicos de modelos de crecimiento. 	<ul style="list-style-type: none"> Propiciar, en el estudiante, el desarrollo de actividades intelectuales de inducción-deducción y análisis-síntesis, las cuales lo encaminan hacia la investigación, la aplicación de conocimientos y la solución de problemas. Propiciar actividades de búsqueda, selección y análisis de información en distintas fuentes. Propiciar el uso de las nuevas tecnologías en el desarrollo de los contenidos de la asignatura. Fomentar actividades grupales que propicien la comunicación, el intercambio argumentado de ideas, la reflexión, la integración y la colaboración de y entre los estudiantes. 	<ul style="list-style-type: none"> organización y planificación. Comunicación oral y escrita. Capacidad de aplicar los conocimientos teóricos en la práctica 	6-4 Semana 3 a la 4



• Desarrollar actividades de aprendizaje que propicien la aplicación de los conceptos, modelos y metodologías que se van aprendiendo en el desarrollo de la asignatura.

Indicadores de alcance (4.8)	Valor del indicador (4.9.)
a) Se adapta a situaciones y contextos complejos	5
b) Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas	20
c) Propone y/o explica soluciones o procedimientos no vistos en clase (creatividad).	20
d) Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico; (por ejemplo, el uso de las tecnologías de la información estableciendo previamente un criterio)	20
e) Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarias en su aprendizaje.	20
f) Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada.	15

Niveles de desempeño (4.10):

Desempeño	Nivel de desempeño	Indicadores de alcance	Valoración numérica
COMPETENCIA ALCANZADA	Excelente	Cumple al menos cinco de los siguientes indicadores: a) Se adapta a situaciones y contextos complejos. Puede trabajar en equipo, reflejar sus conocimientos en la interpretación de la realidad. Inferir comportamientos o consecuencias de los fenómenos o problemas en estudio. Incluir más variables en dichos casos de estudio. b) Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas. Pregunta integrando conocimientos de otras asignaturas o de casos anteriores de la misma asignatura. Presenta otros puntos de vista que complementan al presentado en la clase.	95-100



		<p>Presenta fuentes de información adicionales (Internet, documentales), usa más bibliografía, consulta fuentes en un segundo idioma, etc.</p> <p>c) Propone y/o explica soluciones o procedimientos no vistos en clase (creatividad). Ante problemas o casos de estudio propone perspectivas diferentes, para abordarlos y sustentarlos correctamente. Aplica procedimientos aprendidos en otra asignatura o contexto para el problema que se está resolviendo.</p> <p>d) Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico; (por ejemplo el uso de las tecnologías de la información estableciendo previamente un criterio). Ante temas de una asignatura, introduce cuestionamientos de tipo ético, ecológico, histórico, político, económico, etc.; que deben tomarse en cuenta para comprender mejor, o a futuro dicho tema. Se apoya en foros, autores, bibliografía, documentales, etc. para sustentar su punto de vista.</p> <p>e) Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarias en su aprendizaje. En el desarrollo de los temas de la asignatura, incorpora conocimientos y actividades desarrollados en otras asignaturas para lograr la competencia.</p> <p>f) Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada. Es capaz de organizar su tiempo y trabajar sin necesidad de una supervisión estrecha y/o coercitiva. Aprovecha la planeación de la asignatura presentada por el (la) profesor(a) (instrumentación didáctica) para presentar propuestas de mejora de la temática vista durante el curso. Realiza actividades de investigación para participar activamente durante el curso.</p>	
	Notable	Cumple cuatro de los indicadores definidos en desempeño excelente	85-94
	Bueno	Cumple tres de los indicadores definidos en el desempeño excelente	75-84
	Suficiente	Cumple dos de los indicadores definidos en el desempeño excelente.	70-74



COMPETENCIA NO ALCANZADA	Desempeño insuficiente	No se cumple con el 100% de evidencias conceptuales, procedimentales y actitudinales de los indicadores definidos en el desempeño excelente.	Na (no alcanzada)
---------------------------------	------------------------	--	-------------------

Matriz de evaluación (4.11):

Evidencia de aprendizaje	%	Indicador de alcance						Evaluación formativa de la competencia
		A	B	C	D	E	F	
Análisis y simulación de Modelos de crecimiento de jitomate.	25	2	5	5	5	5	4	Rubricas, participación, asistencia
Análisis y simulación de Modelos de crecimiento de pepino.	25	1	5	5	5	5	4	Rubricas, participación, asistencia
Análisis y simulación de Modelos de crecimiento para lechuga.	25	1	5	5	5	5	4	Rubricas, participación, asistencia
Análisis y simulación de Modelos de crecimiento y desarrollo de maiz	25	1	5	5	5	5	3	Rubricas, participación, asistencia
Total		5	20	20	20	20	15	

Competencia No. (4.1.)	3	Descripción: (4.2.)	Registrar variables climáticas utilizando sensores.(humedad, temperatura, radiación, CO2).
------------------------	---	---------------------	--



Temas y subtemas para desarrollar la competencia específica (4.3.)	Actividades de aprendizaje (4.4.)	Actividades de enseñanza	Desarrollo de competencias genéricas	Horas teórico-práctica (4.7.)
<p>3.- Modelos Climaticos</p> <p>3.1. Modelos de radiación. 3.2. Modelos de humedad. 3.3. Modelos de temperatura. 3.4. Modelos de CO2</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Instalar de sensores climáticos en invernadero. • Analizar artículos científicos sobre modelos climáticos y su exposición en clases. • Configurar sensores climáticos para la captación de información. • Manejar datos de variables climáticas, análisis y obtención de modelos de correlación. 	<ul style="list-style-type: none"> • Propiciar, en el estudiante, el desarrollo de actividades intelectuales de inducción-deducción y análisis-síntesis, las cuales lo encaminan hacia la investigación, la aplicación de conocimientos y la solución de problemas. • Propiciar actividades de búsqueda, selección y análisis de información en distintas fuentes. • Propiciar el uso de las nuevas tecnologías en el desarrollo de los contenidos de la asignatura. • Fomentar actividades grupales que propicien la comunicación, el intercambio argumentado de ideas, la reflexión, la integración y la colaboración de y entre los estudiantes. • Desarrollar actividades de aprendizaje que propicien la aplicación de los conceptos, modelos y metodologías que se van aprendiendo en el desarrollo de la asignatura. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ organización y planificación. ➤ Comunicación oral y escrita. ➤ Capacidad de aplicar los conocimientos teóricos en la práctica 	<p>6-4 Semana 5 a la 6</p>



Indicadores de alcance (4.8)	Valor del indicador (4.9.)
a) Se adapta a situaciones y contextos complejos	5
b) Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas	20
c) Propone y/o explica soluciones o procedimientos no vistos en clase (creatividad).	20
d) Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico; (por ejemplo, el uso de las tecnologías de la información estableciendo previamente un criterio)	20
e) Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarias en su aprendizaje.	20
f) Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada.	15

Niveles de desempeño (4.10):

Desempeño	Nivel de desempeño	Indicadores de alcance	Valoración numérica
COMPETENCIA ALCANZADA	Excelente	<p>Cumple al menos cinco de los siguientes indicadores:</p> <p>a) Se adapta a situaciones y contextos complejos. Puede trabajar en equipo, reflejar sus conocimientos en la interpretación de la realidad. Inferir comportamientos o consecuencias de los fenómenos o problemas en estudio. Incluir más variables en dichos casos de estudio.</p> <p>b) Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas. Pregunta integrando conocimientos de otras asignaturas o de casos anteriores de la misma asignatura. Presenta otros puntos de vista que complementan al presentado en la clase. Presenta fuentes de información adicionales (Internet, documentales), usa más bibliografía, consulta fuentes en un segundo idioma, etc.</p> <p>c) Propone y/o explica soluciones o procedimientos no vistos en clase (creatividad). Ante problemas o casos de estudio</p>	95-100



		<p>propone perspectivas diferentes, para abordarlos y sustentarlos correctamente. Aplica procedimientos aprendidos en otra asignatura o contexto para el problema que se está resolviendo.</p> <p>d) Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico; (por ejemplo el uso de las tecnologías de la información estableciendo previamente un criterio). Ante temas de una asignatura, introduce cuestionamientos de tipo ético, ecológico, histórico, político, económico, etc.; que deben tomarse en cuenta para comprender mejor, o a futuro dicho tema. Se apoya en foros, autores, bibliografía, documentales, etc. para sustentar su punto de vista.</p> <p>e) Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarias en su aprendizaje. En el desarrollo de los temas de la asignatura, incorpora conocimientos y actividades desarrollados en otras asignaturas para lograr la competencia.</p> <p>f) Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada. Es capaz de organizar su tiempo y trabajar sin necesidad de una supervisión estrecha y/o coercitiva. Aprovecha la planeación de la asignatura presentada por el (la) profesor(a) (instrumentación didáctica) para presentar propuestas de mejora de la temática vista durante el curso. Realiza actividades de investigación para participar activamente durante el curso.</p>	
	Notable	Cumple cuatro de los indicadores definidos en desempeño excelente	85-94
	Bueno	Cumple tres de los indicadores definidos en el desempeño excelente	75-84
	Suficiente	Cumple dos de los indicadores definidos en el desempeño excelente.	70-74
COMPETENCIA NO ALCANZADA	Desempeño insuficiente	No se cumple con el 100% de evidencias conceptuales, procedimentales y actitudinales de los indicadores definidos en el desempeño excelente.	Na (no alcanzada)



Matriz de evaluación (4.11):

Evidencia de aprendizaje	%	Indicador de alcance						Evaluación formativa de la competencia
		A	B	C	D	E	F	
Resumen de modelos climáticos	25	2	5	5	5	5	4	Rubricas, participación, asistencia
Análisis y simulación Modelos de humedad.	25	1	5	5	5	5	4	Rubricas, participación, asistencia
Análisis y simulación de Modelos de temperatura.	25	1	5	5	5	5	4	Rubricas, participación, asistencia
Análisis y simulación de Modelos de CO2.	25	1	5	5	5	5	3	Rubricas, participación, asistencia
Total		5	20	20	20	20	15	

Competencia No. (4.1.)	4	Descripción: (4.2.)	Realizar monitoreo de variables directamente relacionadas con la nutrición, pH, conductividad eléctrica, temperatura de raíz, humedad del sustrato. etc
------------------------	---	---------------------	---

Temas y subtemas para desarrollar la competencia específica (4.3.)	Actividades de aprendizaje (4.4.)	Actividades de enseñanza	Desarrollo de competencias genéricas	Horas teórico-práctica (4.7.)
4.- Modelos nutricionales	<ul style="list-style-type: none"> Analizar datos obtenidos y propuesta de modelos utilizando bibliografía . 	<ul style="list-style-type: none"> Propiciar, en el estudiante, el desarrollo de actividades intelectuales de 	<ul style="list-style-type: none"> organización y planificación. 	6-4 Semana 7 a la 9



<p>4.1. Modelos nutricionales en suelo. 4.2. Modelos nutricionales en sustratos. 4.3. Modelos nutricionales en hidroponía.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Analizar artículos científicos sobre modelos desarrollados en nutrición. • Practicas de simulación de modelos nutricionales 	<p>inducción-deducción y análisis-síntesis, las cuales lo encaminan hacia la investigación, la aplicación de conocimientos y la solución de problemas.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Propiciar actividades de búsqueda, selección y análisis de información en distintas fuentes. • Propiciar el uso de las nuevas tecnologías en el desarrollo de los contenidos de la asignatura. • Fomentar actividades grupales que propicien la comunicación, el intercambio argumentado de ideas, la reflexión, la integración y la colaboración de y entre los estudiantes. • Desarrollar actividades de aprendizaje que propicien la aplicación de los conceptos, modelos y metodologías que se van aprendiendo en el desarrollo de la asignatura. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Comunicación oral y escrita. ➤ Capacidad de aplicar los conocimientos teóricos en la práctica
--	--	---	--

Indicadores de alcance (4.8)	Valor del indicador (4.9.)
a) Se adapta a situaciones y contextos complejos	5
b) Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas	20
c) Propone y/o explica soluciones o procedimientos no vistos en clase (creatividad).	20



d) Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico; (por ejemplo, el uso de las tecnologías de la información estableciendo previamente un criterio)	20
e) Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarias en su aprendizaje.	20
f) Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada.	15

Niveles de desempeño (4.10):

Desempeño	Nivel de desempeño	Indicadores de alcance	Valoración numérica
COMPETENCIA ALCANZADA	Excelente	<p>Cumple al menos cinco de los siguientes indicadores:</p> <p>a) Se adapta a situaciones y contextos complejos. Puede trabajar en equipo, reflejar sus conocimientos en la interpretación de la realidad. Inferir comportamientos o consecuencias de los fenómenos o problemas en estudio. Incluir más variables en dichos casos de estudio.</p> <p>b) Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas. Pregunta integrando conocimientos de otras asignaturas o de casos anteriores de la misma asignatura. Presenta otros puntos de vista que complementan al presentado en la clase. Presenta fuentes de información adicionales (Internet, documentales), usa más bibliografía, consulta fuentes en un segundo idioma, etc.</p> <p>c) Propone y/o explica soluciones o procedimientos no vistos en clase (creatividad). Ante problemas o casos de estudio propone perspectivas diferentes, para abordarlos y sustentarlos correctamente. Aplica procedimientos aprendidos en otra asignatura o contexto para el problema que se está resolviendo.</p> <p>d) Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico; (por ejemplo el uso de las tecnologías de la información estableciendo</p>	95-100



		<p>previamente un criterio). Ante temas de una asignatura, introduce cuestionamientos de tipo ético, ecológico, histórico, político, económico, etc.; que deben tomarse en cuenta para comprender mejor, o a futuro dicho tema. Se apoya en foros, autores, bibliografía, documentales, etc. para sustentar su punto de vista.</p> <p>e) Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarias en su aprendizaje. En el desarrollo de los temas de la asignatura, incorpora conocimientos y actividades desarrollados en otras asignaturas para lograr la competencia.</p> <p>f) Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada. Es capaz de organizar su tiempo y trabajar sin necesidad de una supervisión estrecha y/o coercitiva. Aprovecha la planeación de la asignatura presentada por el (la) profesor(a) (instrumentación didáctica) para presentar propuestas de mejora de la temática vista durante el curso. Realiza actividades de investigación para participar activamente durante el curso.</p>	
	Notable	Cumple cuatro de los indicadores definidos en desempeño excelente	85-94
	Bueno	Cumple tres de los indicadores definidos en el desempeño excelente	75-84
	Suficiente	Cumple dos de los indicadores definidos en el desempeño excelente.	70-74
COMPETENCIA NO ALCANZADA	Desempeño insuficiente	No se cumple con el 100% de evidencias conceptuales, procedimentales y actitudinales de los indicadores definidos en el desempeño excelente.	Na (no alcanzada)

Matriz de evaluación (4.11):

Evidencia de aprendizaje	%	Indicador de alcance	Evaluación formativa de la competencia
--------------------------	---	----------------------	--



		A	B	C	D	E	F	
Resumen de modelos nutricionales	25	3	5	5	5	5	4	Rubricas, participación, asistencia
Análisis y simulación Modelos nutricionales en suelo	25	1	5	5	5	5	3	Rubricas, participación, asistencia
Análisis y simulación de Modelos nutricionales en sustratos.	25	1	5	5	5	5	3	Rubricas, participación, asistencia
Análisis y simulación de Modelos nutricionales en hidroponía.	25	1	5	5	5	5	3	Rubricas, participación, asistencia
Total		5	20	20	20	20	15	

5. Visitas a empresas

No.	Empresa / Ciudad Domicilio y teléfono	Área a observar y objetivo	Fecha / Turno	Carrera	No. de alumnos	Solicitante
						Asignatura
1	ECAP /LEON, GUANAJUATO	Conocer las herramientas que son necesarias para desarrollar un modelo de crecimiento.	Marzo- Matutino	Ingeniería en Agronomía	30	FAUSTINO RAMIREZ RAMIREZ
						Modelos Matemáticos Aplicados a la Agronomía
2	CESAVEJAL	Proponer modelos factibles a desarrollar para cada tipo de fenómeno	Abril- Matutino	Ingeniería en Agronomía	30	FAUSTINO RAMIREZ RAMIREZ
						Modelos Matemáticos Aplicados a la Agronomía
3	CESAVECOL				30	FAUSTINO RAMIREZ RAMIREZ



**Instrumentación didáctica para la formación y Desarrollo
Competencia Profesionales**

Código: ITTJ-AC-PO-004-01

Revisión: 02

**Referencia a la Norma ISO 9001:2015 7.1.5, 8.1, 8.2.2, 8.5.5, 8.6,
9.1.1**

Página 20 de 23

		Registrar variables climáticas utilizando sensores.(humedad, temperatura, radiación, CO2)	Mayo- Matutino	Ingeniería en Agronomía		Modelos Matemáticos Aplicados a la Agronomía



6. Practicas

No.	Nombre de la práctica	Competencias	Fecha / Turno	Lugar a realizarse	Materiales requeridos
1	Generación de modelos de regresión simple y múltiple utilizando SAS.	Conocer las herramientas que son necesarias para desarrollar un modelo de crecimiento	Marzo-Matutino	Predio la Cajota	Software (SAS)
2	Obtención de variables climatológicas utilizando sensores de humedad, temperatura, radiación y en invernadero	Registrar variables climáticas utilizando sensores.(humedad, temperatura, radiación, CO2)	Abril-Matutino	Invernadero ITT	Estación meteorológica móvil
3	Generación de modelos de regresión simple y múltiple utilizando SAS.	Conocer las herramientas que son necesarias para desarrollar un modelo de crecimiento	Mayo-Matutino	Invernadero ITT	Software (SAS)



7. Fuentes de información y apoyos didácticos

Fuentes de información: (7.1.)	Apoyos didácticos: (7.2.)
<ol style="list-style-type: none">1. L. López Cruz; A.R. Aguilar; W. O. Bustamante; R.S. Moreno. Modelos ARX para predecir la temperatura del aire en un invernadero: Una metodología. Revista agro ciencias 41: 181-192.2007.2. I.L. López Cruz/ A. Ramírez Ariaz/ A. Rajano Aguilar. Modelos Matemáticos de hortalizas en invernadero: Trascendiendo la contemplación de la dinámica de cultivos. Revista Chapingo. Serie Horticultura, Julio-Diciembre. Año/ vol 11, numero 002, Universidad Autónoma Chapingo, Chapingo, Mexico. Pp. 257-267.3. L.F.M. Marcelys; G. Van Straten; C. Stanghellini; E. Heuvelink. Proceedings of the third International Symposium on Models for plant Growth, Enviromental Control and Farm Management in protected Cultivation (HORTIMODEL 2006).4. Borrellir y Coleman CS, Ecuaciones diferenciales, Una perspectiva de modelación. México: Oxford, p. 397, 2002.	Video proyector, PC, Pantalla, Pizarrón.



PLANEACION DEL CURSO

Nombre de la asignatura:	MODELOS MATEMÁTICOS APLICADOS A LA AGRICULTURA		
Plan de estudios:	INGENIERIA EN AGRONOMIA (IAGR-2010-214)		
Clave de asignatura:	AGF-1016		
Horas teoría–horas prácticas – créditos:	3	2	5
Modalidad	ESCOLARIZADA		
Periodo	ENERO-JUNIO 2020		

8. Calendarización de evaluación en semanas:

	Semana																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
TP	ED, EF1 25-01 al 31- 01	EF1 1-02 al 7-02	EF1 8-02 AL 14-02	ES1, EF2 15-01 al 21- 02	EF2 22-02 al 28- 02	ES2, EF3 29-02 al 6-03	EF3 7-03 al 13-03	EF3 14-03 al 20- 03	ES Final 2da. Oportunidad 21-03 al 27- 03								
TR																	
SD																	

TP=tiempo planeado
ED=evaluación diagnóstica

TR=tiempo real
EFn=evaluación formativa (competencia específica n)

SD=seguimiento departamental
ES=evaluación sumativa

FAUSTINO RAMIREZ RAMIREZ

DR. PEDRO YESCAS CORONADO
ENCARGADO DEL DEPTO. DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

Fecha de elaboración: 22 DE ENERO DEL 2020