

	Instrumentación didáctica para la formación y Desarrollo Competencia Profesionales	Código: ITTJ-AC-PO-004-01
		Revisión: 01
	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 26

AGD

TECNOLOGICO NACIONAL DE MEXICO
INSTITUTO TECNOLÓGICO DE TLAJOMULCO
SUBDIRECCION ACADEMICA
Instrumentación Didáctica para la Formación y Desarrollo de Competencias Profesionales
Periodo FEBRERO/JUNIO 2018

Nombre de la asignatura:	Microbiología		
Plan de estudios:	Ingeniería en Agronomía		
Clave de asignatura:	AEF-1049		
Horas teoría – horas prácticas – créditos:	3	2	5

1. Caracterización de la asignatura

Esta asignatura aporta al perfil del Ingeniero en Agronomía, Ingeniero en Innovación Agrícola Sustentable e Ingeniero en Desarrollo Comunitario, conocimientos, habilidades y destrezas, que le permitan desarrollar el potencial productivo de las áreas agropecuarias y/o industriales a través del manejo adecuado de los microorganismos y sus metabolitos como agentes del establecimiento, conservación y regeneración de los agro ecosistemas. Dado que esta materia da soporte a otras, más directamente vinculadas con desempeños profesionales; se inserta en la primera mitad de la trayectoria escolar; Para la carrera de Ingeniero en Agronomía, después de Química, Biología Celular y Bioquímica y antes de, Edafología, Fitopatología, Agroecología, Higiene Pecuaria y Cultivos Energéticos, para la carrera de Ingeniero en Desarrollo Comunitario después de Química, Biología y Bioquímica antes de Edafología y Conservación de Suelos, Manejo y Conservación del agua y Biotecnología, finalmente para la carrera de Ingeniería en Innovación Agrícola Sustentable después de Química, Biología y Bioquímica y antes de Edafología, Fitopatología, Agroecología, e Inocuidad Alimentaria y Bioseguridad.

La relación de la Microbiología con la materia de Edafología, es en el estudio de los Microorganismos, conservación y remediación de suelo, para todas estas carreras, de la misma forma se relaciona con la Fitopatología, donde se abordan las enfermedades causadas por Microorganismos, con la Biotecnología, en el uso de microorganismos en procesos biotecnológicos, con la Agroecología en la elaboración de composta y el tratamiento de



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

Código: ITTJ-AC-PO-004-01

Revisión: 01

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

Página 2 de 26

aguas residuales, con la Higiene Pecuaria, para las practicas sanitarias y agentes patógenos, en Cultivos Energéticos en la producción de biocombustibles y el tratamiento de aguas y finalmente con la materia de Inocuidad Alimentaria y Bioseguridad, con las buenas prácticas de higiene y los procesos de bio-remediación, y tratamiento de aguas.

2. Intención didáctica

La presente asignatura se divide en cinco temas dentro de las cuales se pretende que el alumno aprenda a identificar los microorganismos, así como el aislamiento, manejo, manipulación y aplicación de los mismos en la agricultura sustentable y áreas afines. El primer tema aborda conceptos generales de Microbiología y como se relaciona esta disciplina con otras ciencias.

En el segundo tema se abordan todos los factores, que se involucran en el cultivo microbiano, preparación de medios, características para la identificación (técnicas utilizadas para el aislamiento, selección y método de conservación de cepas), así como su crecimiento, propagación e importancia. En el tercer tema se identifican los factores ambientales que afectan el crecimiento, desarrollo y reproducción de microorganismos, tales como humedad y actividad del agua, presión hidrostática, temperatura, potencial de hidrógeno y nutrientes. En el cuarto tema se aborda un estudio de los organismos procariontes y eucariontes, su clasificación, nomenclatura, morfología, estructura celular, metabolismo, mecanismos de reproducción, crecimiento, propagación y aplicaciones agrícolas. Finalmente, en el quinto tema se analiza la importancia de los microorganismos en sistemas agrícolas, ambientales, industriales, biotecnológicos y de salud pública. Para reforzar el aprendizaje se recurrirá a prácticas de laboratorio y campo; así como revisión de artículos de investigación y diversas fuentes.

3. Competencia de la asignatura

Aplica los elementos teóricos adquiridos, controla y manipula los microorganismos e identifica sus aplicaciones en la industria alimentaria, agrícola y farmacéutica, con una visión sustentable.

4. Análisis por competencias específicas



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

Código: ITTJ-AC-PO-004-01

Revisión: 01

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

Página 3 de 26

Tema	Competencia específica	Valor que aporta a la competencia de asignatura
1. Introducción a la Microbiología	Comprende los antecedentes, conceptos básicos y terminología, así como su importancia y relación con otras ciencias, para entender el desarrollo de las mismas.	25%
2. Métodos y técnicas de cultivo microbiano	Aplica técnicas de esterilización, cultivo, conservación y microscopía, utilizadas para la identificación y el aislamiento de microorganismos.	25%
3. Factores ambientales que afectan el crecimiento de microorganismos	Controla los factores ambientales que afectan a los microorganismos para su desarrollo.	20%
4. Nomenclatura, Taxonomía y características de los Microorganismos	Identifica las características generales de las bacterias, protozoarios, hongos, algas y virus para su uso en diversas tecnologías.	10%
5. Aplicación de los microorganismos	Comprende la importancia que tienen los microorganismos para su aplicación en los sistemas agrícolas, ambientales, industriales, biotecnológicos y de salud pública.	20%

Competencia No. (4.1.)	Introducción a la Microbiología	Descripción: (4.2.)	Comprende los antecedentes, conceptos básicos y terminología, así como su
------------------------	---------------------------------	---------------------	---



			importancia y relación con otras ciencias, para entender el desarrollo de las mismas.
--	--	--	---

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.)
1.1. Antecedentes 1.1.1. Desarrollo Histórico 1.1.2. Conceptos Básicos 1.1.3. Relación con otras ciencias 1.2 Ubicación de los microorganismos en los sistemas de clasificación 1.3 Taxonomía y nomenclatura microbiana 1.4 Importancia de la Microbiología 1.4.1 Aplicaciones en el ámbito agrícola, alimentario y ambiental	<ul style="list-style-type: none"> • Consensar una lluvia de ideas del concepto de microbiología • Elaborar en equipo un diagrama en el que esquematicen los pasos para el desarrollo de productos en el que se encuentren involucrados microorganismos (basados en el desarrollo histórico) • Elaborar una historieta basada en un capítulo del libro "Cazadores de microbios" 	<ul style="list-style-type: none"> • Exposición por parte del docente • Realizar preguntas detonadoras que motiven la participación del alumno. • Propiciar la investigación por parte del estudiante 	<ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de gestión de la información • Capacidad de análisis y síntesis. • Habilidades básicas de manejo de computadora • Trabajo en equipo • Capacidad de aplicar los conocimientos para desarrollar los pasos teóricos generales para la obtención de un producto 	10



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	10%
c) Propone y/o explica soluciones o procedimientos no vistos en clase (creatividad).	10%
d) Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico; (por ejemplo, el uso de las tecnologías de la información estableciendo previamente un criterio)	35%
e) Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarias en su aprendizaje.	25%
f) Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada.	10%

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</p>	95-100



		<p>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	
Historieta	30				10	20		Elaborar una historieta sobre un capítulo del libro "Cazadores de microbios". Debe contener una portada, contraportada, debe ser creativa, pertinente, redacción, ortografía y entrega puntual
Diagrama	30	10	10	10				Mapa Conceptual por equipo, el cual contenga los elementos que lo componen: concepto, palabras de enlace proposición, líneas y flechas de enlace, conexiones cruzadas
Cuestionario	35				25		10	Cuestionario escrito con 10 preguntas que incluyan el contenido del tema.
Permanencia	5					5		Asistencia mayor al 80% y participación en temas de discusión y actividades.
Total	100	10	10	10	35	25	10	

Competencia No. 2 (4.1.)	Métodos y técnicas de cultivo microbiano	Descripción: (4.2.)	Aplica técnicas de esterilización, cultivo, conservación y microscopía, utilizadas para la
--------------------------	--	---------------------	--



Temas y subtemas para desarrollar la competencia específica (4.3.)	Actividades de aprendizaje (4.4.)	Actividades de enseñanza (4.5.)	Desarrollo de competencias genéricas (4.6.)	Horas teórico-práctica (4.7.)
2.1 Definición y tipos de medios de cultivo 2.1.1 Preparación de medios de cultivo 2.2. Morfología microscópica 2.2.1 Preparaciones en fresco 2.2.2 Tinciones 2.3 Aislamiento y características para la identificación de microorganismos 2.3.1 Aislamiento por la técnica de diluciones y estría cruzada. 2.3.2 Morfología colonial 2.3.3 Pruebas bioquímicas y serológicas 2.4 Conservación de las cepas	<ul style="list-style-type: none"> Elaborar un resumen del video de "Preparación de medio de cultivo" disponible en la plataforma de Moodle. Entregar un reporte escrito de la práctica de laboratorio tinción de Gram 	<ul style="list-style-type: none"> Exposición por parte del docente Realizar preguntas detonadoras que motiven la participación del alumno. Propiciar la investigación por parte del estudiante 	identificación y el aislamiento de microorganismos. <ul style="list-style-type: none"> Capacidad de organización y planificación. Comunicación escrita. Capacidad de síntesis de información Capacidad de búsqueda bibliográfica 	20

Indicadores de alcance (4.8)	Valor del indicador (4.9.)
A Se adapta a situaciones y contextos complejos	15%



B Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas	10%
C Propone y/o explica soluciones o procedimientos no vistos en clase	10%
D Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico	40%
E Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarias en su aprendizaje	5%
F Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada	20%
Total	100%

Niveles de desempeño (4.10):

Desempeño	Nivel de desempeño	Indicadores de alcance	Valoración numérica
Competencia alcanzada	Excelente	<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</p>	95-100



		<p>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	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 video “Preparación de medio de cultivo”	30	10			10		10	Elaborar un resumen del video “Preparación de medio de cultivo”, en un archivo de word. con los pasos y cuidados esenciales para la preparación de medio de cultivo
Practica de laboratorio	30	5	10	10			5	Evaluación del trabajo experimental, puntualidad en la sesión de laboratorio, Respetar lineamientos del reglamento, desempeño
Cuestionario	35				25		10	Cuestionario escrito con 10 preguntas que incluyan el contenido del tema.
Permanencia y participación	5				5			Asistencia mayor al 80% y participación en temas de discusión y actividades.
Total	100	15	10	10	40	5	20	

Competencia No. 3 (4.1.)	Factores ambientales que afectan el crecimiento de microorganismos	Descripción: (4.2.)	Controla los factores ambientales que afectan a los microorganismos para su desarrollo.
--------------------------	--	---------------------	---



Temas y subtemas para desarrollar la competencia específica (4.3.)	Actividades de aprendizaje (4.4.)	Actividades de enseñanza (4.5.)	Desarrollo de competencias genéricas (4.6.)	Horas teórico-práctica (4.7.)
3.1 Crecimiento microbiano 3.1.1 Curva de crecimiento 3.1.2 Métodos directos e indirectos para la cuantificación del crecimiento 3.2. Humedad y actividad del agua 3.3. Presión Hidrostática 3.4. Temperatura 3.5. Potencial de Hidrógeno (pH) 3.6. Oxígeno 3.7. Luz 3.8. Nutrientes	<ul style="list-style-type: none"> Lectura de un artículo científico relacionado con factores ambientales que pueden afectar el crecimiento de microorganismos Cuestionario de unidad 	<ul style="list-style-type: none"> Exposición por parte del docente Realizar preguntas detonadoras que motiven la participación del alumno. Propiciar la investigación por parte del estudiante 	<ul style="list-style-type: none"> Capacidad de gestión de la información. Razonamiento crítico. Comunicación oral, escrita y síntesis. Trabajo en equipo 	15

Indicadores de alcance (4.8)	Valor del indicador (4.9.)
A Se adapta a situaciones y contextos complejos	20%
B Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas	10%
C Propone y/o explica soluciones o procedimientos no vistos en clase	20%
D Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico	30%



E Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarias en su aprendizaje	5%
F Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada	15%
Total	100%

Niveles de desempeño (4.10):

Desempeño	Nivel de desempeño	Indicadores de alcance	Valoración numérica
Competencia alcanzada	Excelente	<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</p>	95-100



		<p>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	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	
Síntesis de un artículo científico relacionado con factores ambientales que afectan el crecimiento	35	10	10	10		5		Entregar una síntesis de un artículo científico relacionado con los factores ambientales que afectan el crecimiento de microorganismos
Cuestionario	35		5	5	15	5	5	Cuestionario escrito con 15 preguntas que incluyan el contenido del tema
Permanencia y participación	5						5	Asistencia mayor al 80% y participación en temas de discusión y actividades.
Total	100	20	10	20	30	5	15	
Competencia No. 4 (4.1.)	Nomenclatura, Taxonomía y características de los Microorganismos		Descripción: (4.2.)				Identifica las características generales de las bacterias, protozoarios, hongos, algas y virus para su uso en diversas tecnologías.	

Temas y subtemas para desarrollar la competencia específica (4.3.)	Actividades de aprendizaje (4.4.)	Actividades de enseñanza (4.5.)	Desarrollo de competencias genéricas (4.6.)	Horas teórico-práctica (4.7.)
4.1 Eubacterias. 4.1.1 Morfología y estructura bacteriana. 4.2. Archeobacterias. 4.2.1. Características generales. 4.2.2 Importancia Agrícola 4.3. Metabolismo microbiano.	<ul style="list-style-type: none"> Investigar la nomenclatura, taxonomía y característica de los microorganismos Cuestionario escrito (examen) 	<ul style="list-style-type: none"> Exposición por parte del docente Realizar preguntas detonadoras que motiven 	<ul style="list-style-type: none"> Capacidad de gestión de la información. Razonamiento crítico. Comunicación oral, escrita y síntesis Trabajo en equipo 	15



<p>4.4. Eucariotas 4.5 Características, Taxonomía, Estructura Reproducción e Importancia de. 4.5.1 Hongos. 4.5.2 Protozoarios 4.5.3 Algas 4.6 Virus 4.6.1 Características generales 4.6.2 Taxonomía de grupos 4.6.3 Importancia Agrícola</p>		<p>la participación del alumno.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Propiciar la investigación por parte del estudiante • 		
--	--	--	--	--

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	20%
D Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico	20%
E Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarias en su aprendizaje	5%
F Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada	25%
Total	100%

Niveles de desempeño (4.10):



Instrumentación didáctica para la formación y Desarrollo
Competencia Profesionales

Código: ITTJ-AC-PO-004-01

Revisión: 01

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

Página 17 de 26

Desempeño	Nivel de desempeño	Indicadores de alcance	Valoración numérica
Competencia alcanzada	Excelente	<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 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</p>	95-100



		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	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	
Entrega de un cuadro comparativo de microorganismos: estructura celular, nutrición, modo de vida, papel en la naturaleza	50	10	10	10	10		10	Debe establecer los elementos y las características elegidas suficientes y pertinentes, identificar las semejanzas y diferencias, representación esquemática de la información, sin errores ortográficos, ni gramaticales y presentación



Cuestionario	45		10	10	10	5	10	Cuestionario escrito con 15 preguntas que incluyan el contenido del tema
Permanencia y participación	5						5	Asistencia mayor al 80% y participación en temas de discusión y actividades.
Total	100	10	20	20	20	5	25	
Competencia No. 5 (4.1.)	Aplicación de los microorganismos	Descripción: (4.2.)						Comprende la importancia que tienen los microorganismos para su aplicación en los sistemas agrícolas, ambientales, industriales, biotecnológicos y de salud pública.

Temas y subtemas para desarrollar la competencia específica (4.3.)	Actividades de aprendizaje (4.4.)	Actividades de enseñanza (4.5.)	Desarrollo de competencias genéricas (4.6.)	Horas teórico-práctica (4.7.)
5.1 Microbiología del suelo 5.2 Utilización industrial de los microorganismos 5.2.1 Producción de alimentos 5.2.2 Producción de enzimas 5.2.3 Producción de antibióticos 5.3 Utilización de microorganismos en control biológico 5.4 Aplicaciones en minería y depuración de aguas residuales 5.5 Ingeniería genética	<ul style="list-style-type: none"> Realizar una exposición por equipo de un artículo científico, los temas se distribuyeron a cada equipo (microbiología del suelo, producción de alimentos, producción de enzimas, producción de antibióticos, control biológico, aplicación en minería y depuración de aguas residuales, Ingeniería genética) Exponer la importancia de la microbiología en la aplicación del tema que se les asignó 	<ul style="list-style-type: none"> Exposición por parte del docente Realizar preguntas detonadoras que motiven la participación del alumno. Propiciar la investigación por parte del estudiante 	<ul style="list-style-type: none"> Capacidad de gestión de la información. Razonamiento crítico. Comunicación oral, escrita y síntesis Trabajo en equipo 	15



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	20%
D Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico	20%
E Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarias en su aprendizaje	5%
F Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada	25%
Total	100%

Niveles de desempeño (4.10):

Desempeño	Nivel de desempeño	Indicadores de alcance	Valoración numérica
Competencia alcanzada	Excelente	<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</p>	95-100



Instrumentación didáctica para la formación y Desarrollo
Competencia Profesionales

Código: ITTJ-AC-PO-004-01

Revisión: 01

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

Página 21 de 26

		<p>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	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	
Exposición oral de artículo científico	35	10	10	10			5	Presentación de factores ambientales que afectan crecimiento de microorganismos en exposición por equipo. Los puntos a evaluar en la presentación son la pertinencia del artículo, Claridad en la exposición, calidad de la presentación, evidencia de entendimiento, organización, coevaluación
Presentación en power point del artículo científico	30			10	10		10	Los puntos que debes colocar en la presentación es el título del artículo, Introducción o antecedentes, objetivos del artículo, metodología, resultados, análisis de resultados, conclusiones.
Realización de un cuadro condensado de microorganismos y sus aplicaciones	30		10		10		10	Debe establecer los elementos y las características elegidas suficientes y pertinentes, identificar usos, representación esquemática de la información, sin errores ortográficos, ni gramaticales y presentación
Permanencia y participación	5						5	Asistencia mayor al 80% y participación en temas de discusión y actividades.
Total	100	10	20	20	20	5	25	

5. Visitas a empresas



No.	Empresa / Ciudad Domicilio y teléfono	Área a observar y objetivo	Fecha / Turno	Carrera	No. de alumnos	Solicitante Asignatura

6. Practicas

No.	Nombre de la práctica	Competencias	Fecha / Turno	Lugar a realizarse	Materiales requeridos
1	Tinción de gram	<ul style="list-style-type: none"> Trabajo en equipo Comunicación oral y escrita Capacidad de organización y planificación Capacidad de análisis y síntesis 	2 de junio del 2018	Laboratorio de usos múltiples	<ul style="list-style-type: none"> 5 microscopios ópticos 1 caja de portaobjetos 1 botella de aceite de inmersión 10 asas bacteriológicas Piseta con alcohol al 70% Piseta con agua destilada Lugol Fucsina Alcohol acetona Azul de metileno

7. Fuentes de información y apoyos didácticos

Fuentes de información: (7.1.)	Apoyos didácticos: (7.2.)
1. Alexander, M. (1980) Introducción a la microbiología del suelo. Ed. AGT. México.	<ul style="list-style-type: none"> Libros Revistas



2. Aquihuatl, M. y Pérez, M. (2004) Manual de Prácticas de Laboratorio de Microbiología General. Universidad Autónoma Metropolitana.
3. Arraiza, N, Viguaria P.M., Navarro, J., Aimciburo, A. (2008) Manual de Microscopia. Historia, Descripción y Uso del Microscopio Óptico. Auxilab, S.L.
4. Bartha, R. y Atlas, R. Ecología Microbiana y Microbiología Ambiental. Primera Edición. Editorial Pearson Education. España
5. Bibek R. (2009) Fundamental Food Microbiology. First Edition, Wiley-Blackwell Editorial USA.
6. Brock T. D., Smith, D.W. y Madigan, M.T. (2009) Microbiología. Ed. Prentice-Hall. México. 906 p.
7. Cortes, J. A. (2005) Ensayos Microbiológicos: Manual de Laboratorio. Volumen I y II. Segunda Edición, Editorial Reverté. España.
8. Dongyou L. (2009) Molecular Detection of Foodborne Pathogens. First Edition, Wiley-Blackwell Editorial. USA.
9. Ferrera, C.R. y Alarcón, A. La Microbiología del Suelo. Ciencia Ergo Sum. Volumen 8 Número 2. Pp 175-183. Universidad Autónoma del Estado de México.
10. Ferrera, C.R., Jean, C.D. y Reyes, S.G., (1988) Metodología para el manejo de la endomicorizavesículo-arbuscular en la producción agrícola y frutícola, Colegio de Postgraduados, México. 63 pp.
11. Frazier, W. C. Westhoff, D. C. (2003) Microbiología de los Alimentos. 4ª. Edición. Editorial Acribia. Zaragoza, España.
12. I.P.N. (1991) Manual de prácticas de microbiología sanitaria. Departamento de microbiología de la ENCB. México. 250 p..
13. Harley, J.L. y Smith, S.F.,(1983) Mycorrhizal Symbiosis, Ed. Academic Press, USA.
14. Gamazo, C., López-Coñi, I. y Díaz, R. (2005) Manual Práctico de Microbiología. 3ª. Edición. Editorial Masson. España.
15. Mac Kane and Kandel. (2004) Microbiología. Quinta Edición, Editorial McGraw Hill Interamericana. México

- Artículos científicos
- Direcciones electrónicas
- Pintarrón
- Computadora
- Video proyector
- Práctica de laboratorio



16. Peña, A. (1995). ¿Cómo Funciona Una Célula? Fisiología Celular. Fondo de Cultura Económica. México.
17. Prescott, L.M., Harley, J. P. and Klein, D.A (2004) Microbiología. Quinta Edición, McGraw Hill Interamericana. Madrid, España.
18. Richards, B. N. (1987), The Microbiology of terrestrial ecosystems. Ed. Logman. England. 399 p.
19. Schlegel, H. (1997) Microbiología General. Séptima Edición. Edición Omega. España.
20. Swapan, K.N. y Sanjay, G.R. (2007) Microbiología Basada en la Resolución de Problemas. Primera Edición, Editorial Mosby-Elsevier Saunders. México
21. Tortora, G. J., Funke, B. R., y Case, C. L. (2007) Introducción a la Microbiología. Novena Edición. Editorial Panamericana. México
22. Ville A.C. (1996), Biología. 8 Edición. Mc Graw Hill Editores, México, D.F.

PLANEACION DEL CURSO

Nombre de la asignatura:	Microbiología		
Plan de estudios:	Ingeniería en Agronomía		
Clave de asignatura:	AEF-1049		
Horas teoría–horas prácticas – créditos:	3	2	5
Modalidad	Mixta		
Periodo	FEBRERO/JUNIO 2018		

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				EF2			EF3			EF4			EF5	ES	



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

Código: ITTJ-AC-PO-004-01

Revisión: 01

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

Página 26 de 26

TR																		
SD																		

TP=tiempo planeado
ED=evaluación diagnóstica

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

SD=seguimiento departamental
ES=evaluación sumativa

Fecha de elaboración: FEBRERO 2018