



SILABO

I. DATOS ACADEMICOS

1.1.	Nombre de la Asignatura	MICROBIOLOGIA AMBIENTAL
1.2.	Código	IA16051.
1.3.	Año calendario	2019
1.4.	Semestre Académico	2019-II
1.5.	Créditos académicos	03
1.6.	Pre – Requisito	IA16044
1.7.	No. Total de Horas Presenciales	
	Horas Teórica	02
	Horas Prácticas	02
	Total Horas	04
1.8.	Duración del ciclo	17 semanas (16-09-2019 al 10-01-2020)
1.9.	Docente Responsable	Blgo. Elena Elvira GONZALEZ MAMANI.

II. SUMILLA

La asignatura forma parte del área de especialización, es de carácter teórico –práctico el cual tiene como propósito brindar al estudiante competencias y habilidades para describir e identificar la morfología, fisiología de bacterias, hongos, levaduras, virus; así como seleccionar determinados microorganismos según sus características para emplearlos en procesos biotecnológicos.

El contenido del curso está organizado en tres unidades: 1.Introducción a la Microbiología ambiental, principales grupos microbianos. 2. Interacciones de los microorganismos con el medio ambiente .3. Aspectos biotecnológicos de interés en ingeniería Ambiental.

III. COMPETENCIA

- Tener una visión panorámica acerca de los microorganismos, diferenciar entre células eucariotas y procariontas, considerándolas características morfológicas y estructurales para Analizar la importancia de los diferentes grupos microbianos y aislar e identificar microorganismos de interés ambiental.
- Conocer su relación con el medio ambiente, Reconocer la nutrición microbiana, dinámica del crecimiento microbiano y los factores físicos y químicos que la limitan, a través de la curva de crecimiento microbiano para determinar la viabilidad y actividad de los microorganismos.
- Fomentar en el estudiante la capacidad de análisis del rol de los microorganismos en el suelo, agua, aire, mediante las diversas formas de interacciones microbianas, para su aplicación en procesos biotecnológicos de protección y restauración de ambientes afectados por contaminación.

IV. RESULTADOS DEL APRENDIZAJE

Desarrollar en el estudiante el análisis de la importancia de la microbiología ambiental aprendiendo la base teórica sobre el mundo microbiano desde el punto de vista estructural y bioquímico. Se describen los atributos de la vida microbiana a través de sus bases químicas y celulares; con estos conocimientos el estudiante inicia el estudio de los procesos metabólicos, crecimiento y genética microbiana, para luego pasar al estudio de la ecología y diversidad microbiana y determinantes, que afectan al individuo y repercutan en la familia y en la población, con el fin de que pueda delinear las medidas de prevención y control correspondiente.



- I UNIDAD DIDACTICA : Introducción a la microbiología ambiental, generalidades, evolución microbiana, taxonomía, morfología y fisiología microbiana. Archaeas, bacterias, hongos, algas, protozoarios, virus y parásitos
- II UNIDAD DIDACTICA : Relación con el medio ambiente, Nutrición, crecimiento y factores ambientales que afectan al crecimiento microbiano.
- III UNIDAD DIDACTICA : Microbiología aplicada y biotecnología ambiental.

V. CONTENIDO PROGRAMATICO

- I UNIDAD DIDACTICA : Introducción a la, microbiología ambiental, generalidades, evolución.

Introducción a la Microbiología ambiental, evolución microbiana, origen de la vida teorías y filogenia microbiana.

Taxonomía microbiana, sistemas de clasificación, principales divisiones. Células procariotas, características generales, principales grupos.

Células eucariotas, clasificación, morfología, estructura nutrición reproducción y metabolismo. Archaeas, bacterias, hongos, algas, protozoarios, virus.

- II UNIDAD DIDACTICA : Relación con el medio ambiente Nutrición, crecimiento y factores ambientales que afectan al crecimiento microbiano.

Nutrición microbiana, requerimientos esenciales, tipos de nutrientes.

Crecimiento microbiano, desarrollo de la curva de crecimiento y determinación

Evaluación de aprendizaje

Examen Parcial.

Control de microorganismos por agentes físicos y químicos.

Ecología cuantitativa: número, biomasa y actividad microbiana

- III UNIDAD DIDACTICA : Microbiología aplicada y biotecnología ambiental.

Interacciones microbianas: comensalismo, mutualismo, competencia, antagonismo, parasitismo y depredación.

Microorganismos en su hábitat natural agua aire, suelo

Biotecnología ambiental: biorremediación, bioacumulación, organismos indicadores (suelo y agua),

Depuración de aguas residuales y biodegradación de materiales.

Evaluación de aprendizaje

Examen final.

Evaluación de aprendizaje

Examen de aplazados.

VI. ESTRATEGIAS DIDACTICAS

El rol del docente será de facilitador del aprendizaje, quien motivará mediante la exposición – diálogo sobre los diferentes contenidos del curso. Se utilizará técnicas participativas y trabajos en grupos, la exposición



de los resultados se realizará en plenarias

Las estrategias instruccionales estarán centradas en el participante, privilegiando el aprendizaje significativo, las habilidades para la investigación y la actitud científica, tales como: aprender a pensar, aprender a aprender constantemente y aprender a compartir.

VII. MATERIALES Y RECURSOS

Técnicas	Recursos didácticos
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Expositivo descriptivo ✓ Investigación Bibliográfica 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Equipos: Multimedia; plumones ✓ Manuales de instrucción, para las clases presenciales.
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Dinámica grupal. ✓ Debate dirigido. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Trabajos prácticos en campo real. ✓ Hojas de aplicación. ✓ Medios: Correo

VIII. EVALUACION

El proceso de evaluación es permanente y contempla todos los indicadores expuestos en la metodología de evaluación siguiente:

Evaluaciones Escritas y Expresión Oral

- ✓ Responde con claridad las interrogantes.
- ✓ Analiza y debate los contenidos temáticos.
- ✓ Ejemplifica los contenidos teóricos.
- ✓ Argumenta y defiende sus ideas y opiniones.
- ✓ Opina sobre los temas tratados.
- ✓ Comparte ideas.

Evaluación de Trabajos de Investigación

- ✓ Presenta en el tiempo establecido los trabajos académicos.
- ✓ El contenido del trabajo presentado guarda relación con la tarea propuesta por el docente.
- ✓ Resume los contenidos y plantea las ideas principales en su trabajo. No copia textos completos de Internet, previo análisis cita fuentes bibliográficas.
- ✓ Conoce y defiende el contenido del trabajo.

Evaluar Actitudinal

- ✓ Asiste puntualmente a sus clases.
- ✓ Respeta las normas de convivencia.
- ✓ Interactúa con sus compañeros.
- ✓ Promueve actividades en beneficio colectivo.

$$PF = \frac{(EP + EF + PP)}{3}$$

Dónde: Promedio Final = Promedio Evaluaciones parciales + Evaluación final + Promedio de prácticas. Obtener como mínimo la nota ONCE para aprobar la asignatura.



Programa de consejería

La Tutoría y Consejería estará en función de orientar y ayudar a los estudiantes de Ingeniería Ambiental durante su proceso de formación profesional. Con este fin consideramos actividades que motiven al estudio y al aprendizaje indicando técnicas de estudio, buen uso del tiempo, educación en valores, promoviendo jornadas de reflexión.

IX. BIBLIOGRAFIA

- ✓ ALEXANDER, M. (1999) "Biodegradación y Biorremediación". Academia Pres.
- ✓ ATLAS, R.M. & BARTHA, R. (2001) "Ecología Microbiana y microbiología ambiental". 4ª. Edición. Prentice Hall. Madrid.
- ✓ LEHNINGER, A. (1995) "Principios de Bioquímica". Segunda Edición. Editorial Omega. Barcelona. España.
- ✓ MADIGAN, M.T., MERTINKO, J.M. & PARKER, J. (2004) "Brock Biología de los Microorganismos" 10ª Edición. Prentice Hall. Madrid.
- ✓ PELCZAR, J., CHAN, E.C.S. & KRIEG, N.R. (1993), "Microbiología: Conceptos y Aplicaciones". 1ª Edición. McGraw Hill. INC México
- ✓ PRESCOTT, L.M. HARLEY, J.P & KLAN, D.A. (2004) "Microbiología". 5ª, Edición. McGraw Hill. INC México.
- ✓ ROBERTIS, E. (1997) "Biología Molecular y celular". Editorial El Ateneo.
✓ España.
- ✓ STRYER, L. (1995) "Bioquímica" 3ª Edición. Prentice Hall. Madrid
- ✓ BROCK, J. M. (2009) "Biología de los microorganismos" edición 12ava. Wesley



SILABO DE MICROBIOLOGIA AMBIENTAL
PROGRAMACION DE ACTIVIDADES

ANEXO

No. SEMANA	FECHA HORA	CONTENIDOS	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE
01	16-09-2019 6:20 am 8:00 am	Presentación del silabo del curso. Introducción a la Microbiología ambiental. Evaluación diagnostica	✓ Interacción docente-estudiante respecto a las condiciones de desarrollo de la asignatura. ✓ Asume el compromiso de enseñanza - aprendizaje de la asignatura. ✓ Análisis de los criterios de evaluación.
02	17-09-2019 5:10 pm 6:50 pm	Normas de bioseguridad, reconocimiento y uso de materiales y equipos. Manejo del microscopio.	✓ Explicación de la importancia de Norma de bioseguridad y uso de materiales de laboratorio. Manejo y reconocimiento de las partes del microscopio ✓
03	23-09-2019 6:20 am 8:00 am	Evolución microbiana: Origen de la vida. Teorías y filogenia microbiana Taxonomía microbiana, sistemas de clasificación. Principales divisiones.	✓ Conferencia expositiva ✓ Participación activa de los alumnos. ✓ Apreciación crítica. ✓
04	24-09-2019 5:10 pm 6:50 pm	Desinfección y esterilización de materiales para uso microbiológico.	✓ Establece la relación entre la desinfección y esterilización. ✓ Distingue la importancia de la desinfección de los materiales de vidrio y otros.
05	30-09-2019 6:20 am 8:00 am	Células eucariota características generales, principales grupos.	✓ Explicación teórica sobre las células eucariotas. ✓ Intervenciones orales de reconocimiento de células en nuestro entorno.
06	01-10-2019 5:10 pm 6:50 pm	Preparación de medios de cultivo	✓ Explicación teórica de la importancia de células eucariotas. ✓ Estableciendo reconocimiento de la morfología, estructura y metabolismo. Realiza la preparación de medios de cultivo.
07	07-10-2019 6:20 am 8:00 am	Célula procariota, clasificación, morfología, estructura, nutrición, reproducción y metabolismo.	✓ Identifica las diferentes estructuras celulares, reconociendo las estructuras de las paredes Gram positivas Gram negativos.
08	08-10-2019 5:10 pm 6:50 pm	Cultivo de microorganismos y caracteres culturales de los cultivos.	✓ Observa y anota las características macroscópicas al desarrollo de las colonias bacterianas. ✓ Participación activa sobre las características observadas.



09	14-10-2019 6:20 am 8:00 am	Nutrición microbiana: requerimientos esenciales y tipos de nutrientes.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Exposición dialogada sobre la nutrición microbiana. ✓ Participación activa en clases a través de intercambio de ideas sobre los tipos de nutrientes de los microorganismos.
10	15-10-2019 5:10 pm 6:50 pm	Coloraciones simples y diferenciales	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Realiza coloraciones e interrelaciona con la composición de la Pared celular para determinar los grupos bacterianos a tendiendo a sus características.
11	21-10-2019 6:20 am 8:00 am	Crecimiento microbiano: desarrollo de curva de crecimiento y determinación e influencia de los factores ambientales	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Observa y anota las características macroscópicas al desarrollo de las colonias bacterianas. ✓ Participación activa sobre las características observadas.
12	22-10-2019 5:10 pm 6:50 pm	Diferenciación bioquímica de microorganismos para taxonomía.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Realiza la identificación a través de la reacciones bioquímicas suscitada de los cultivos realizados
13	28-10-2019 6:20 am 8:00 am	Control de microorganismos por agentes físicos y químicos.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Explicación teórica del Docente sobre el control de microorganismos por agentes físicos. ✓ Diálogo crítico de la importancia del control.
14	29-10-2019 5:10 pm 6:50 pm	Crecimiento microbiano y enumeración.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Presentación del tema. ✓ Se establece dinámica de grupos ✓ Participación activa en analizar la forma del crecimiento y enumeración de colonias.
15	04-11-2019 6:20 am 8:00 am	Ecología cuantitativa: número, biomasa y actividad microbiana. Acción de agentes físicos, acción de agentes químicos.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Exposición dialogada sobre la actividad microbiana. ✓ Participación activa en clase a través de intercambio de ideas
16	05-11-2019 5:10 pm 6:50 pm	PRIMERA EVALUACION PARCIAL	
17	11-11-2019 6:20 am 8:00 am	Archaea, características, principales grupos y metabolismo.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Reconocimiento de las archaeas en medio
18	12-11-2019 5:10 pm 6:50 pm	Evaluación de laboratorio	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Evaluación de las diferentes practicas realizadas en laboratorio. ✓ Utiliza correctamente las medidas de bioseguridad.



19	18-11-2019 6:20 am 8:00 am	Proteo bacterias, bacterias responsables de la fijación de nitrógeno, Microbiología del suelo	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Identifica a las bacterias fijadoras de nitrógeno. ✓ Reconoce en laboratorio los microorganismos del suelo.
20	19-11-2019 5:10 pm 6:50 pm	Bacterias gram positivas y cianobacterias: características generales. Principales grupos cianobacterias.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Identifica a las bacterias gram positivas y cianobacterias así como el reconocimiento de los hábitats d los principales grupos bacterianos.
21	25-11-2019 6:20 am 8:00 am	Hidrolisis de carbohidratos y proteínas.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Analiza la importancia de la hidrolisis de carbohidratos y su importancia en relacion a .la actividad microbiana,
22	26-11-2019 5:10 pm 6:50 pm	Algas: características generales. Principales grupos.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Reconoce la importancia de las algas como microorganismos bioremediadores.
23	02-12-2019 6:20 am 8:00 am	Hongos y algas: características generales. Principales grupos. Líquenes y Micorrizas.Ciclo de vida	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Interpreta la importancia de los hongos y su rol con el ambiente.
24	03-12-2019 5:10 pm 6:50 pm	Cultivo de hongos	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Realiza la siembra de hongos ambientales e identifica sus características culturales.
25	09-12-2019 6:20 am 8:00 am	Protozoarios y virus: características generales. Principales grupos	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Analiza las estructuras y determina la clasificación de protozoarios y virus.
26	10-12-2019 5:10 pm 6:50 pm	Exposición de trabajos de investigación	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Exposición de los trabajos de investigación
27	16-12-2019 6:20 am 8:00 am	Interacciones microbianas:comensalismo,mutualismo,competencia,antagonismo,parasitismo y depredacion	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Realiza lectura crítica de las acciones de las interacciones microbianas. ✓ Aplica los principios de comensalismo y mutualismo para identificar problemas de ambientales . ✓ Analiza las relaciones de competencia y antagonismo de los microorganismos.
28	17-12-2019 5:10 pm 6:50 pm	Deteccion de microorganismos productores de enzimas hidroliticas extracelulares	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Invetiga la detección de microorganismos productorese enzimas hidroliticas y su importancia a nivel del ambiente.



29	23-12-2019 6:20 am 8:00 am	Microorganismos en su hábitat natural, agua, aire y suelo.	✓ Identifica a los microorganismos en su hábitat naturales.
30	24-12-2019 5:10 pm 6:50 pm	Microbiología del agua	✓ Identifica microorganismos relacionados al agua su función y actividad en el ambiente.
31	30-12-2019 6:20 am 8:00 am	Biotecnología ambiental: biorremediación (suelo y agua). Depuración de aguas residuales y biodegradación de materiales	✓ Demuestra capacidad para analizar e identificar las técnicas de biorremediación para realizar control. ✓ Aplica medidas de tratamiento para control frente a riesgos de problemas ambientales.
32	31-12-2020 5:10 pm 6:50 pm	Exposición de trabajos de investigación	✓ Exposición de los trabajos de investigación.
33	06-01-2020 6:20 am 8:00 am	EXAMEN FINAL	
34	7-01-2020 5:10 pm 6:50 pm	EXAMEN DE APLAZADOS	

Abancay, abril del 2019

Lic. Blga: Elena Elvira Gonzalez Mamani
DOCENTE EPIARRNN



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE LOS ANDES
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL Y RECURSOS NATURALES

