



# UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO

## FACULTAD DE INGENIERÍA AMBIENTAL Y DE RECURSOS NATURALES

### ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL Y DE RECURSOS NATURALES

#### SÍLABO DEL CURSO MICROBIOLOGÍA AMBIENTAL

##### I. DATOS GENERALES

1.1. Área	:	Específico
1.2. Código	:	EE306
1.3. Requisito	:	EG307
1.4. Ciclo	:	VI
1.5. Semestre Académico	:	2022 B
1.6. N.º de horas de clase	:	07 horas semanales HT: 01 horas/ HP: 03 horas/ HL: 03.
1.7. Créditos	:	04
1.8. Docente	:	Blgo. Carlos Odorico Tome Ramos
1.9. Condición	:	Nombrado
1.10. Modalidad	:	Semipresencial

##### II. SUMILLA:

###### Vigente FIARN:

La asignatura corresponde al área de estudios específicos (formativa), es de carácter teórico-práctico y experimental, tiene como propósito brindar al estudiante los conocimientos sobre el rol de los microorganismos en los ecosistemas y su incidencia en la salud pública.

Contiene los siguientes temas: Aspectos conceptuales, Ecología microbiana, interacciones entre microorganismos, interacciones de microorganismos con plantas y animales, adaptación de los microorganismos a las condiciones ambientales, microorganismos y los ciclos biogeoquímicos y, los microorganismos en sus hábitats naturales (agua, aire, suelo), biotecnología ambiental y biorremediación microbiana

###### Propuesta:

La asignatura de Microbiología Ambiental, corresponde al área de estudios específicos y sub área formativo, es de naturaleza teórico-práctico-experimental y, de carácter

obligatorio. Tiene como propósito explicar el rol de los microorganismos en los ecosistemas y su impacto en la salud pública y, su aplicación en la biorremediación de ambientes contaminados; con un enfoque de investigación y responsabilidad social. El contenido principal del curso es: unidad I: Ecología microbiana, unidad II: Microorganismos en sus hábitats naturales, unidad III: Microbiología de los alimentos y la salud y, en la unidad IV: biorremediación microbiana.

### **III. COMPETENCIAS A LAS QUE APORTA**

#### **3.1. Competencias Generales (no necesariamente las tres)**

CG1. Comunicación.

Transmite información que elabora para difundir conocimientos de su campo profesional, a través de la comunicación oral y escrita, de manera clara y correcta; ejerciendo el derecho de libertad de pensamiento con responsabilidad.

CG2. Trabaja en equipo.

Trabaja en equipo para el logro de los objetivos planificados, de manera colaborativa; respetando las ideas de los demás y asumiendo los acuerdos y compromisos.

CG3. Pensamiento crítico.

Resuelve problemas, plantea alternativas y toma decisiones, para el logro de los objetivos propuestos; mediante un análisis reflexivo de situaciones diversas con sentido crítico y autocrítico y asumiendo la responsabilidad de sus actos.

#### **3.2. Competencias Específicas de la Carrera**

##### **Según Perfil Profesional por Competencia-FIARN:**

Conoce y aplica técnicas de biotecnología y biorremediación en recursos naturales afectados, bajo estándares de calidad ambiental

##### **Propuesta:**

Explica el rol de los microorganismos en los ecosistemas y su impacto en la salud pública y, aplica en la biorremediación de ambientes contaminados; con un enfoque de investigación y responsabilidad social.

### **IV. COMPETENCIAS DEL CURSO**

- a) Explica los principios de la ecología microbiana, a partir de la ecología general para valorar la actividad microbiana en el funcionamiento de los ecosistemas.
- b) Explica la actividad de los microorganismos en sus hábitats naturales (aire, suelo y agua), a partir de las condiciones fisicoquímicas para valorar su respuesta a la

contaminación y, su influencia sobre la salud humana.

c) Explica la microbiología de los alimentos, a partir de las condiciones de crecimiento microbiano para valorar su importancia en el deterioro, calidad microbiológica, elaboración de alimentos y, su influencia en la salud pública.

d) Entiende la biorremediación, a partir de la diversidad metabólica de los microorganismos y valora su aplicación en la desaparición o transformación de los contaminantes.

## V. ORGANIZACIÓN DE LAS UNIDADES DE APRENDIZAJE

INTRODUCCIÓN		Introducción a la Microbiología Ambiental		
Presentación del sílabo del curso, distribución de trabajos grupales				
<b>Logro de Aprendizaje</b>				
Aprende sobre la evolución histórica del conocimiento del objeto de estudio de la microbiología ambiental.				
Semana N°	Contenidos	Actividades	Indicadores de logro	Instrumentos de evaluación
1	Presentación del sílabo. Evolución histórica del conocimiento del objeto de estudio de la microbiología ambiental. Bioseguridad en el laboratorio	Formación de grupos de trabajo colaborativo. Entiende el desarrollo histórico de los microorganismos y su aplicación en la microbiología ambiental (P <sub>1</sub> ) Reconoce los equipos y el protocolo de bioseguridad en el laboratorio de microbiología (L1)	Grupos de trabajos organizados. Explica el desarrollo histórico de los microorganismos y su aplicación en la microbiología ambiental. Opera los equipos y aplica el protocolo de bioseguridad en el laboratorio.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuestionario en línea</li> <li>• Ejercicios de retroalimentación interactivos</li> </ul>

UNIDAD 1		Ecología microbiana		
<b>Logro de Aprendizaje</b>				
Explica los principios de la ecología microbiana, a partir de la ecología general Al finalizar la unidad, el estudiante valora la actividad microbiana en el funcionamiento de los ecosistemas.				
Semana N°	Contenidos	Actividades	Indicadores de logro	Instrumentos de evaluación
2	Interacciones dentro de una misma	Explica la producción e importancia de	Expone la formación de biopelículas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuestionario en línea</li> <li>• Escala de</li> </ul>

	población y entre poblaciones microbianas diferentes.	biopelículas Formación de biopelícula <b>(P<sub>2</sub>).</b> <b>(L<sub>2</sub>).</b> <b>(Presencial)</b>		apreciación o estimación • Ejercicios autocorrectivos interactivos • Rúbricas
3	Interacciones negativas y positivas entre los microorganismos y plantas	Estudio de biopelículas en plantas <b>(P<sub>3</sub>)</b> Observación microscópica de biopelículas <b>(L<sub>3</sub>)</b> <b>(Presencial)</b>	Expone la influencia de fertilizantes nitrogenados sobre la formación de nódulos en leguminosas. Sustenta los resultados del efecto de fertilizantes sobre la formación de nódulos en plantas de frejol	• Cuestionario en línea • Escala de apreciación o estimación • Ejercicios autocorrectivos interactivos • Rúbricas
4	Interacciones negativas y positivas entre los microorganismos y animales	Investiga sobre la contaminación microbiana de las manos. <b>(P<sub>4</sub>)</b> Trabajo experimental: Contaminación microbiana de las manos <b>(L<sub>4</sub>)</b> <b>(Presencial)</b>	Expone sobre microbiota nativa del cuerpo humano. Sustenta los resultados de la presencia de bacterias de las manos	• Cuestionario en línea • Escala de apreciación o estimación • Ejercicios autocorrectivos interactivos • Rúbricas
5	Crecimiento y adaptación de los Microorganismos a las condiciones ambientales (Ley del mínimo de Liebig y, ley de la Tolerancia de Shelford)	Blanqueamiento de arrecifes coralinos <b>(P<sub>5</sub>).</b> Demuestra experimentalmente el efecto de la temperatura sobre el crecimiento de un microorganismo <b>(L<sub>5</sub>)</b> <b>(Presencial)</b>	Expone el efecto del pH sobre el crecimiento de hongos. Sustenta los resultados del efecto del pH sobre el crecimiento de hongos	• Cuestionario en línea • Escala de apreciación o estimación • Ejercicios autocorrectivos interactivos • Rúbricas
6	Los microorganismos del ciclo del C y su relación con el cambio climático	Bacterio plancton de humedales en el ciclo del C <b>(P<sub>6</sub>)</b> Elabora la columna de Winogradsky <b>(L<sub>6</sub>)</b> <b>(Presencial)</b>	Expone sobre la población microbiana de los humedales que participan en el ciclo del C Explica la actividad metabólica de los microorganismos del ciclo del C en la columna de Winogradsky	• Cuestionario en línea • Escala de apreciación o estimación • Ejercicios autocorrectivos interactivos • Rúbricas

7	Los microorganismos del ciclo del S	Microorganismos que participan en ciclos biogeoquímicos en humedales ( <b>P<sub>7</sub></b> ) Presentación de resultados de los trabajos experimentales ( <b>L<sub>7</sub></b> )	Expone sobre la población microbiana de los humedales que participan en el ciclo del S Sustenta los resultados de los trabajos experimentales (virtual sincrónico)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuestionario o en línea</li> <li>• Escala de apreciación o estimación</li> <li>• Ejercicios autocorrectivos interactivos</li> <li>• Rúbricas</li> </ul>
8	<b>Examen Parcial</b>			

<b>UNIDAD II</b>	<b>Microorganismos en sus hábitats naturales</b>
------------------	--

**Logro de Aprendizaje**

Explica la actividad de los microorganismos en sus hábitats naturales (aire, suelo y agua), a partir de las condiciones fisicoquímicas

Al finalizar la unidad, el estudiante valora la actividad de los microorganismos en sus hábitats naturales, su respuesta a la contaminación y su influencia sobre la salud humana

Semana N°	Contenidos	Actividades	Indicadores de logro	Instrumentos de evaluación
9	Microorganismos del aire y su importancia en la salud pública	Investiga artículos de investigación sobre el aislamiento, cuantificación e identificación de microorganismos del aire de ambientes cerrados ( <b>P<sub>8</sub></b> ) Trabajo experimental: Cuantificación de microorganismos del aire de ambientes cerrados. ( <b>L<sub>8</sub></b> ) <b>(Presencial)</b>	Expone el aislamiento, cuantificación e identificación de microorganismos del aire de ambientes cerrados Sustenta los resultados de la cuantificación de microorganismos del aire de un ambiente cerrado	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuestionario en línea</li> <li>• Escala de apreciación o estimación</li> <li>• Ejercicios autocorrectivos interactivos</li> <li>• Rúbricas</li> </ul>
10	Microorganismos de los ecosistemas acuáticos (Características de los microorganismos nativos, su participación en el flujo de	Investiga artículos de investigación sobre evaluación microbiológica de humedales I ( <b>P<sub>9</sub></b> ) Trabajo experimental: Cuantificación de coliformes en agua de humedal ( <b>L<sub>9</sub></b> ).	Expone sobre la calidad microbiológica de los humedales. Sustenta los resultados de la cuantificación de coliformes	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuestionario en línea</li> <li>• Escala de apreciación o estimación</li> <li>• Ejercicios autocorrectivos interactivos</li> <li>• Rúbricas</li> </ul>

	energía, respuesta a los efluentes domésticos y su importancia en la salud pública)	<b>(Presencial)</b>		
11	Microorganismos del suelo (importancia de los microorganismos en la formación del suelo y respuesta a los contaminantes)	Investiga artículos de investigación sobre evaluación microbiológica de humedales II <b>(P<sub>10</sub>)</b> Presenta resultados de los trabajos experimentales <b>(L<sub>10</sub>)</b> .	Expone casos de suelos contaminados con aguas servidas. Sustenta los resultados de los trabajos experimentales	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuestionario en línea</li> <li>• Escala de apreciación o estimación</li> <li>• Ejercicios autocorrectivos interactivos</li> <li>• Rúbricas</li> </ul>

<b>UNIDAD III</b>	<b>Microbiología de los alimentos</b>
-------------------	---------------------------------------

**Logro de Aprendizaje**

Explica la microbiología de los alimentos, a partir de las condiciones de crecimiento microbiano

Al finalizar la unidad, el estudiante valora la importancia de los microorganismos en el deterioro, calidad, elaboración de alimentos y, su influencia en la salud pública.

<b>Semana N°</b>	<b>Contenidos</b>	<b>Actividades</b>	<b>Indicadores de logro</b>	<b>Instrumentos de evaluación</b>
12	Microbiología de alimentos (deterioro, elaboración de alimentos y calidad microbiológica)	Investiga artículos de investigación sobre calidad microbiológica de alimentos I <b>(P<sub>11</sub>)</b> Trabajo experimental: Determina la calidad microbiológica de un alimento I <b>(L<sub>11</sub>)</b> <b>(Presencial)</b>	Expone sobre la preparación y consumo de un alimento fermentado Sustenta el beneficio del consumo del alimento fermentado elaborado	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuestionario en línea</li> <li>• Escala de apreciación o estimación</li> <li>• Ejercicios autocorrectivos interactivos</li> <li>• Rúbricas</li> </ul>
13	Enfermedades transmitidas por alimentos	Investiga artículos de investigación sobre calidad microbiológica de alimentos II. <b>(P<sub>12</sub>)</b> Determina la calidad microbiológica de un alimento II <b>(L<sub>12</sub>)</b> <b>(Presencial)</b>	Expone sobre las enfermedades diarreicas por Escherichia coli. Sustenta los resultados de la calidad microbiológica de un alimento.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuestionario en línea</li> <li>• Escala de apreciación o estimación</li> <li>• Ejercicios autocorrectivos interactivos</li> <li>• Rúbricas</li> </ul>

<b>UNIDAD IV</b>	<b>Biorremediación</b>
------------------	------------------------

**Logro de Aprendizaje**

Entiende la biorremediación, a partir de la diversidad metabólica de los microorganismos

Al finalizar la unidad, el estudiante valora la actividad microbiana en la desaparición o

transformación de los contaminantes				
Semana N°	Contenidos	Actividades	Indicadores de logro	Instrumentos de evaluación
14	Principios de la biorremediación	Investiga artículos de investigación sobre la biorremediación de aguas contaminadas con petróleo. <b>(P<sub>13</sub>)</b> Trabajo experimental: Bioaumentación ex situ para remediar agua contaminada con petróleo <b>(P<sub>13</sub>)</b> <b>(Presencial)</b>	Expone casos de biorremediación de aguas contaminadas con petróleo Sustenta el resultado de la Bioaumentación de aguas contaminadas con petróleo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuestionario en línea</li> <li>• Escala de apreciación o estimación</li> <li>• Ejercicios autocorrectivos interactivos</li> <li>• Rúbricas</li> </ul>
15	Práctica Calificada	Elabora vídeos con mensajes de responsabilidad social <b>(asincrónico)</b> <b>(P<sub>14</sub>)</b> Elabora un ensayo de artículo de investigación <b>(asincrónico)</b> <b>(L<sub>14</sub>)</b>	Presenta vídeos de 5 minutos con mensajes de responsabilidad social. Presenta ensayos de artículos de investigación. Sustenta los resultados de trabajos experimentales	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuestionario en línea</li> <li>• Escala de apreciación o estimación</li> <li>• Ejercicios autocorrectivos interactivos</li> <li>• Rúbricas</li> </ul>
16	<b>Examen final</b>			
17	<b>Examen sustitutorio</b>			

### Contenido Temático de Laboratorios (Modo Presencial)

N°	TEMA
1	Bioseguridad en el laboratorio de microbiología-Manejo de equipos
2/3	Formación y observación microscópica de biopelículas.
4	Cultivo in vitro de bacterias de las manos.
5	Efecto de la temperatura sobre el crecimiento de microorganismos
6	Columna de Winogradsky y el ciclo y los ciclos biogeoquímicos
7	Presentación de resultados de los trabajos experimentales
8	Cuantificación de microorganismos del aire de ambientes cerrados.
9/10	Calidad de agua de humedal (NMP)
11	Presentación de resultados de los trabajos experimentales.

12/13	Calidad microbiológica de un alimento (APC)
14	Bioaumentación ex situ.
15	Presentación de ensayos de un artículo de investigación con los resultados de los trabajos experimentales.

## VI. METODOLOGÍA

La Universidad Nacional del Callao, Licenciada por la SUNEDU tiene como fin supremo la formación integral del estudiante, quien es el eje central del proceso educativo de formación profesional; es así como el Modelo Educativo de la UNAC implementa las teorías educativas constructivista y conectivista, y las articula con los componentes transversales del proceso de enseñanza – aprendizaje, orientando las competencias genéricas y específicas. Este modelo tiene como propósito fundamental la formación holística de los estudiantes y concibe el proceso educativo en la acción y para la acción. Además, promueve el aprendizaje significativo en el marco de la construcción o reconstrucción cooperativa del conocimiento y toma en cuenta los saberes previos de los participantes con la finalidad que los estudiantes fortalezcan sus conocimientos y formas de aprendizaje y prosperen en la era digital, en un entorno cambiante de permanente innovación, acorde con las nuevas herramientas y tecnologías de información y comunicación.

La Facultad de Ingeniería Ambiental y de Recursos Naturales de la UNAC, en cumplimiento con lo dispuesto en la Resolución Viceministerial N°085-2020-MINEDU del 01 de abril de 2020, de manera excepcional y mientras duren las medidas adoptadas por el Gobierno con relación al estado de emergencia sanitario, se impartirá educación remota no presencial haciendo uso de una plataforma virtual educativa: espacio en donde se imparte el servicio educativo de los cursos, basados en tecnologías de la información y comunicación (TICs).

La plataforma de la UNAC es el Sistema de Gestión Académico (SGA-UNAC) basado en Moodle, en donde los estudiantes, tendrán a su disposición información detallada del curso: el sílabo, la matriz formativa, ruta del aprendizaje, guía de entregables calificados, y los contenidos de la clase estructurados para cada sesión educativa. El SGA será complementado con las diferentes soluciones que brinda Google Suite for Education y otras herramientas tecnológicas multiplataforma.

Las estrategias metodológicas para el desarrollo de las sesiones teóricas y prácticas permiten dos modalidades de aprendizaje en los estudiantes:

### **MODALIDAD SINCRÓNICA**

Forma de aprendizaje basado en el uso de herramientas que permiten la

comunicación no presencial y en tiempo real entre el docente y los estudiantes.

Dentro de la modalidad sincrónica, se hará uso de:

- **Sala virtual de Google meet**
- **Google drive**

### **MODALIDAD ASINCRÓNICA**

Forma de aprendizaje basado en el uso de herramientas que posibilitan el intercambio de mensajes e información entre los estudiantes y el docente, sin interacción instantánea. Dentro de la modalidad asincrónica, se hará uso de:

- **Plataforma SGA**

### **ENTORNO VIRTUAL DE APRENDIZAJE**

Aula Virtual UNAC en *Moodle*, *Google Meet*, *Google Drive*.

### **INVESTIGACIÓN FORMATIVA**

Redacción de ejemplo: se promueve la búsqueda de artículos de investigación que sirven para elaborar un ensayo de artículo de investigación sobre la aplicación de las herramientas matemáticas en la investigación. La exposición grupal de dicho trabajo permitirá conocer el nivel de desarrollo de las habilidades investigativas que ha logrado el estudiante.

### **RESPONSABILIDAD SOCIAL (académica, ambiental, investigación, gestión)**

La Universidad Nacional del Callao, dentro del ámbito educativo, hace frente a su función social respondiendo a las necesidades de transformación de la sociedad a nivel regional y nacional mediante el ejercicio de la docencia, la investigación y la extensión. En esa línea, la responsabilidad social académica de la asignatura consiste en elaborar mensajes sobre temas del rol e importancia de los microorganismos en los ecosistemas.

## MEDIOS Y MATERIALES (RECURSOS)

MEDIOS INFORMÁTICOS	MATERIALES DIGITALES
a) Computadora	a) Dispositivos de clase
b) Internet	b) Texto digital
c) Correo electrónico	c) Videos
d) Plataforma virtual	d) Tutoriales
e) Software educativo	e) Enlaces web
f) Pizarra digital	f) Artículos científicos

## VII. SISTEMA DE EVALUACIÓN

- **Evaluación diagnóstica:** se debe realizar al inicio de ciclo para determinar los diferentes niveles de conocimientos previos con los que el estudiante llega al curso. Se sugiere usar un cuestionario en línea en base a bancos de preguntas.
- **Evaluación formativa:** es parte importante del proceso de enseñanza aprendizaje, es permanente y sistemático y su función principal es recoger información para retroalimentar y regular el proceso de enseñanza aprendizaje. Para garantizar el desarrollo de competencias, se sugiere usar recursos e instrumentos mixtos cuantitativos y cualitativos. Se debe trabajar en base a productos, como proyectos, análisis de casos, portafolios, ensayos, recursos audiovisuales, informes, guías, entre otros. Además, se sugiere usar como instrumentos de evaluación rúbricas, listas de cotejo, fichas de indagación, fichas gráficas, instrumentos de evaluación entre pares, entre otros.
- **Evaluación sumativa:** se establece en momentos específicos, sirve para determinar en un instante específico, el nivel del logro alcanzado, por lo general se aplica para determinar el nivel de conocimientos logrados. Para este tipo de evaluación, se aplica mayormente cuestionarios y pruebas objetivas en cualquier formato. Se sugiere usarse en un porcentaje mínimo dado que solo permiten la medición cuantitativa de los conocimientos.

### CRITERIOS DE EVALUACIÓN:

La ponderación de la calificación será la siguiente:

Unidad	Evaluación (producto de Aprendizaje evaluados con nota)	Siglas	Peso	Instrumento de Evaluación
I	Examen parcial	EP	0.2	Examen
I-IV	Exposición de la revisión de artículos de investigación	Exp	0.1	Rúbrica

I-IV	Sustentación de resultados de trabajos experimentales	TE	0.2	Rúbrica
I-IV	Presentación de vídeos de responsabilidad social	RS	0.1	Rúbrica
I-IV	Presentación de ensayos de artículos de investigación	EAI	0.2	Rúbrica
I-IV	Examen final	EF	0.2	Examen
<b>TOTAL</b>			<b>1.00</b>	

Fórmula para la obtención de la nota final:

$$NF = EP(0.2) + Exp(0.1) + TE (0.2) + RS(0.1) + EIA(0.2) + EF(0.2)$$

### REQUISITOS PARA APROBAR LA ASIGNATURA

De acuerdo Reglamento General de Estudios de la Universidad Nacional del Callao, se tendrá a consideración lo siguiente:

- Participación activa en todas las tareas de aprendizaje.
- Asistencia al 70% como mínimo en la teoría y 80% a la práctica.
- La escala de calificación es de 00 a 20.
- El alumno aprueba si su nota promocional es 11
- Las evaluaciones son de carácter permanente.
- Las evaluaciones de las asignaturas son por unidades de aprendizaje.
- La nota de la unidad constituye una nota parcial y tiene un peso establecido en el sílabo. La nota final se obtiene con el promedio ponderado de las notas parciales.

### VIII. FUENTES DE INFORMACIÓN

- Cabezas Sánchez, C. (2018). Enfermedades Infecciosas Relacionadas con el Agua en el Perú. *Rev Peru Med Exp Salud Publica*, 35(2), 309–316. <https://doi.org/10.17843/rpmesp.2018.352.3761.309>
- De la Rosa, M. C., Mosso, M. A., & Ullán, C. (2002). El aire: hábitat y medio de transmisión de microorganismos. *Observatorio Medioambiental*, 5, 375–402. <https://cutt.ly/smo6euU>
- Farfan, A., Ariza, S., Vargas, F., & Vargas, L. (2016). Mecanismo de virulencia de *Escherichia coli* enteropatógena. *Rev Chilena Infectol*, 438-450. Recuperado el 12 de Diciembre de 2020, de <https://scielo.conicyt.cl/pdf/rci/v33n4/art09.pdf>
- Islas, M., Villagómez, J., Madariaga, A., Castro, J., Gonzáles, C., Acevedo, O., & Rodríguez, J. (junio de 2012). *Rhizobium sp.* Y *Trichoderma sp.* NATIVOS PARA DEGRADAR. XI CONGRESO INTERNACIONAL Y XVII CONGRESO NACIONAL DE CIENCIAS AMBIENTALES. México. Recuperado el 18 de diciembre de 2020, de

- file:///C:/Users/USER/Downloads/XI\_XVII\_Congreso\_Internacional\_y\_Congres.pdf
- Martínez G., Ingrid (2021-06) Importancia de la materia orgánica del suelo [en línea]. Osorno: Podcast INIA Remehue. Disponible en: <https://biblioteca.inia.cl/handle/123456789/67646> (Consultado: 13 julio 2021).
- Muro, L., Castillo, R., Yazmín, F., González, A., Javier, F., Barrera, G., & Muro, A. L. (2012). Biopelículas multi-especie: asociarse para sobrevivir Multi-species biofilms: association to survive. *Investigacion y Ciencia de La Universidad Autonoma de Aguascalientes*, 20(54), 49–56.
- Ostos, O., Rosas, S., & Gonzáles, J. (2019). Aplicaciones Biotecnológicas de los Microorganismos. *NOVA*, 129-163. Recuperado el 15 de Diciembre de 2020, de <http://www.scielo.org.co/pdf/nova/v17n31/1794-2470-nova-17-31-129.pdf>
- Pucci, G., & Pucci, O. (2006). Changes in Membrane Fatty Acids of *Microbacterium esteraromaticum* GNP-5 with Changes of Temperature and Osmolarity. *Centro de Estudios e Investigación En Microbiología Aplicada*, 13. <http://www.scielo.org.co/pdf/abc/v11n2/v11n2a05.pdf>
- Ríos-Tobón, S., Agudelo-Cadavid, R. M., & Gutiérrez-Builes, L. A. (2017). Patógenos e Indicadores Microbiológicos de calidad del agua para beber Pathogens and Microbiological Indicators of drinking water quality Resumen Introducción. *Revista de Salud Pública*, 20. <file:///C:/Users/USER/Downloads/Dialnet-PatogenosMicrobianosEIndicadoresMicrobiologicosDeC-5847211.pdf>
- Tejada, J., & Helfgott, S. (2018). Evaluación técnica y económica de atrazina, pendimetalin y metribuzin en maíz amarillo duro. *IDESIA*, 121-126. Recuperado el 18 de Diciembre de 2020, de <https://scielo.conicyt.cl/pdf/idesia/v36n4/0718-3429-idesia-02804.pdf>

### **9.1. Fuentes Básicas:**

- Atlas, R. y Bartha, R. (2008). *Ecología microbiana y Microbiología Ambiental* (Cuarta edición ed.). Madrid, España: Pearson Educación. S.A.
- Raisman y Gonzáles. (s.f.). Hipertextos del área de la Biología. Recuperado el 07 de Marzo de 2020, de <http://www.biologia.edu.ar/microgeneral/>
- Wiley, Sherwood y Woolverton. (2009). *Microbiología de Prescott, Harley y Klein* (Séptima edición ed.). Madrid, España: Mc Graw Hill.

### **9.2. Fuentes Complementarias:**

- CODEX ALIMENTARIUS, Normas Internacionales de los Alimentos, Recuperado de : <http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/es/>

MINSA/DIGESA. (29 de Agosto de 2008). El Peruano. Recuperado el 21 de Diciembre de 2020, de [https://www.saludarequipa.gob.pe/desa/archivos/Normas\\_Legales/alimentos/RM591MINSANORMA.pdf](https://www.saludarequipa.gob.pe/desa/archivos/Normas_Legales/alimentos/RM591MINSANORMA.pdf)

### 9.3. Publicaciones del docente

Cultivo de Pleurotus ostreatus sobre sustratos a base del residuo de las áreas verdes de la Universidad Nacional del Callao

Use of grass bio-waste as a substrate for the cultivation of the edible mushroom *Pleurotus akin ostreatu*

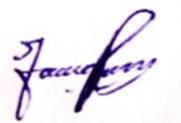
## IX. NORMAS DEL CURSO

- Normas de netiqueta.: Normas que hay que cuidar para tener un comportamiento educado en la red.

Por ejemplo:

- Recuerde lo humano – Buena educación
  - Utilice buena redacción y gramática para redactar tus correos. Evita escribir con mayúscula sostenida porque se interpreta como si estuviera gritando.
  - Utilizar un lenguaje apropiado para no vulnerar los derechos de tus compañeros.
  - Evita el uso de emoticones.
- Otras declaradas en el estatuto y reglamento de estudios vigente.

Bellavista, 22 de agosto del 2022



**Carlos Odorico Tome Ramos**  
**Blgo. Con Mención en Microbiología y Parasitología**  
**CBP8425**