



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO
FACULTAD DE INGENIERÍA AMBIENTAL Y DE
RECURSOS NATURALES

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA AMBIENTAL Y
DE RECURSOS NATURALES

SÍLABO DE LA ASIGNATURA:
TOXICOLOGÍA Y SALUD AMBIENTAL

I.- DATOS INFORMATIVOS

1.1	Área	Estudios específicos
1.2	Código	EE404
1.3	Requisito	EE403
1.4	Ciclo	Octavo
1.5	Semestre Académico	2022 A
1.6	N° de horas de clase	HT 2 + HP 2 + HL 2 = 6 horas
1.7	Créditos	04
1.8	Docente	Ms.C. Blg° María Teresa Valderrama Rojas Dra. Lizbeth Collazos Paucar
1.9	Condición	Nombrada, Contratada
1.10	Modalidad	Semi presencial

II.- SUMILLA

La asignatura de Toxicología y Salud Ambiental corresponde al área de estudios específicos (formativo), es de carácter teórico – práctico – experimental. Tiene como propósito brindar al estudiante conocimientos sobre las sustancias tóxicas que se encuentran en el ambiente y su efecto en la parte biótica y salud humana.

Contiene los siguientes temas: Aspectos conceptuales. Importancia de la Toxicología ambiental con énfasis en el estudio de los contaminantes sus características físicas, químicas, efectos biológicos y causas de la contaminación, la dosis y efectos de los contaminantes, métodos de prueba de toxicidad, factores que modifican la toxicidad de los químicos en el ambiente y seres vivos. Plaguicidas. Compuestos orgánicos persistentes y volátiles. Agentes patógenos en salud ambiental, vectores. Salud, ambiente y desarrollo.

III.- COMPETENCIAS A LAS QUE APORTA

3.1. Competencias Generales

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 Capacidades Específicas de la Carrera

Según Perfil Profesional por Competencia-FIARN:

Analiza y propone los estándares de calidad ambiental (ECA) y límites máximos permisibles (LMP) de emisiones atmosféricas, ruidos ambientales, radiaciones no ionizantes, agua y suelo en las actividades económicas Manteniendo los altos estándares de calidad.

IV. COMPETENCIAS DEL CURSO

- a) Explica los principios de la toxicología, a partir de los conocimientos adquiridos en las Ciencias Químicas, Microbiología y sus aspectos Analíticos correspondientes, para identificar y reconocer la acción de los tóxicos en la Salud Ambiental, y de los seres vivos que integran los distintos ecosistemas.
- b) Analiza y evalúa los riesgos identificando los tóxicos presentes en los diversos escenarios de exposición ambiental .
- c) Formula y desarrolla proyectos de investigación estableciendo protocolos toxicológicos para los ecosistemas impactados

V. ORGANIZACIÓN DE LAS UNIDADES DE APRENDIZAJE

CAPACIDADES	INDICADORES	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE PRINCIPALES
<p>Recordar los conceptos relacionados de ecología, bioquímica, microbiología para situar la problemática de la Toxicología y la Salud Ambiental en la calidad de vida de los seres humanos y del ecosistema</p>	<p>Presenta mapas conceptuales relacionando el aprendizaje del Ing° Ambiental y de Recursos Naturales con las sustancias o componentes</p>	<p>Expone argumentos sobre temas presentados en clase dando a conocer y comprender las propiedades, características, clasificación, efectos, consecuencias de los tóxicos en el ecosistema. Evalúa la Normatividad Ambiental vigente</p>
	<p>Elabora un esquema de las acciones del Ing° Ambiental y de Recursos Naturales frente a la minimización de efectos toxigénicos ambientales</p>	
<p>Identificar los contaminantes ambientales toxigénicos generados por la actividad antropogénica y los efectos que originan en el ecosistema para proponer acciones que se enmarque en los valores máximos permisibles. Organizar y discutir la presencia de sustancias o componentes tóxicos sobre los riesgos ambientales y sus efectos que se puedan generar en los seres vivos para proponer acciones que minimicen sus consecuencias</p>	<p>Conoce los contaminantes ambientales generados hacia la atmósfera, el agua y los suelos Valora los cambios y riesgos ambientales</p>	<p>Investiga y reconoce en los seres vivos las formas básicas de ingreso de los contaminantes al organismo, la forma de atravesar las membranas celulares, así como el proceso del ADME</p>
	<p>Identifica y relaciona los grados de toxicidad, los efectos, el factor crítico; el riesgo y la seguridad que se puedan generar en los seres humanos por la presencia de contaminantes toxigénicos: Propone acciones que minimicen sus consecuencias a través de estudios de investigación</p>	
<p>Entender y diferenciar: los mecanismos de acción de los agentes tóxicos, las interferencias, la inhibición enzimática, las reacciones alérgicas y teratogénicas, que puedan presentarse en los seres humanos.</p>	<p>Opina y discute los efectos de las sustancias y componentes tóxicos que afectan a la biota y el ambiente para prevenir la salud humana y ambiental.</p>	<p>Valora las consecuencias de los efectos de las sustancias y componentes tóxicos Explica los mecanismos de acción de los agentes tóxicos, en los seres humanos Presenta y expone trabajo de Investigación en tópicos establecidos.</p>

Unidad I: Toxicología Ambiental, Ecotoxicología y Salud Ambiental		
Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de: analizar los agentes que pueden entrar al ambiente (poblacional-laboral) como resultado de la actividad industrial relacionada con la producción y uso de sustancias químicas; de identificar al agente tóxico, su nivel de toxicidad y explicar las características de la exposición a sustancias tóxicas.		
Duración: 1ra, 2da, 3ra y 4ta semana		
Fecha de inicio: 06 de abril 2022 Fecha de término: 27 de abril 2022		
Capacidad de la unidad	C E A (*)	Describe, los principios básicos y generales de la toxicología, identifica al agente tóxico, su nivel de toxicidad y explica las características de la exposición a sustancias tóxicas
	C I F (**)	Investiga y explica el rol de los agentes que pueden ingresar al ambiente (poblacional-laboral) como resultado de la actividad industrial relacionada con la producción y uso de sustancias químicas

CONTENIDOS DE APRENDIZAJE				
Semana N°	Contenidos	Actividades	Indicadores de logro	Instrumentos de evaluación
1	<p>PRESENTACIÓN DEL SILABO DE LA ASIGNATURA. PRINCIPIOS GENERALES DE TOXICOLOGÍA</p> <p>Concepto de Toxicología, Tóxico, Toxicología Ambiental y Ecotoxicología. Estrés toxicológico. Riesgo. Contaminante Contaminación. Contaminante Ambiental. Polución. Salud Ambiental</p> <p>Formación de grupos de estudio.</p> <p>Práctica N° 1</p> <p>Importancia de los estudios Ecotoxicológicos, Efectos a la salud de seres vivos, por causa de la contaminación ambiental. Investigación Formativa.</p> <p>Laboratorio N°1 (P)</p> <p><i>Introducción al laboratorio de Toxicología.</i></p> <p><i>Medidas de seguridad básicas en el laboratorio de Toxicología.</i></p> <p><i>Desarrollo y exposición de trabajos de Medidas de Seguridad en ambientes diversos.:</i></p>	<p>Detallar los alcances del sílabo.</p> <p>Designación del delegado (a) de la asignatura.</p> <p>Formación de Grupos de trabajo,</p> <p>Comprende los conceptos básicos sobre toxicología ambiental, contaminante, contaminación, ecotoxicología, equilibrio ecotoxicológico</p> <p>Interacción con los estudiantes.</p>	<p>Reconoce los conceptos básicos sobre tóxicos ambientales, contaminante, contaminación, ecotoxicología, sistemas; equilibrio ecológico.</p> <p>Grupos de trabajos organizados. explican el desarrollo histórico de la Toxicología y su aplicación en las actividades rutinarias</p> <p>Aplica el protocolo de las medidas de Seguridad en el laboratorio.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Cuestionario en línea • Escala de apreciación o estimación • Ejercicios autocorrectivos interactivos • Rúbricas

2	<p>EL INGENIERO AMBIENTAL Y LA TOXICOLOGÍA. Campo de estudio de la Toxicología Ambiental y sus relaciones con distintas disciplinas. Cuantificación de tóxicos en el organismo. Clasificación de los agentes tóxicos. Alarma ambiental en el mundo y en el Perú por sustancias químicas, Consolidación de los grupos de estudio Práctica N°2: <i>Contaminación ambiental</i> Designación al azar de la semana correspondiente para el desarrollo de investigación formativa concordantes con el silabo Laboratorio N°1 (P) <i>Introducción al I laboratorio de Toxicología.</i> <i>Medidas de seguridad básicas en el laboratorio de Toxicología.</i> <i>Desarrollo y exposición de trabajos de Medidas de Seguridad en ambientes diversos.:</i></p>	<p>Enuncia con claridad sus opiniones y comentarios sobre la problemática de la salud ambiental Interacción con los estudiantes mediante preguntas e intervenciones sobre el tema desarrollado. Análisis de lecturas y artículos científicos.</p>	<p>Aplica los conocimientos adquiridos. Discierne los componentes principales relacionado con la contaminación ambiental. Aplica el protocolo de las medidas de Seguridad en el laboratorio.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Cuestionario en línea • Escala de apreciación o estimación • Ejercicios autocorrectivos interactivos • Rúbricas
3	<p>RIESGO Y SEGURIDAD: Consideraciones para la evaluación de riesgos ambientales. Definiciones básicas. Evaluación de riesgos ambientales. Criterios para la evaluación de riesgos ambientales. Biomarcadores: características e importancia, clasificación. Ensayos de toxicidad. Práctica N° 3: <i>Glosario de términos de interés toxicológico relacionados con el Ambiente.</i> <i>Evaluación de Riesgos y Gestión en Desastres.</i> Investigación Formativa.</p>	<p>Es capaz de sustentar un informe técnico e implementar acciones para las acciones básicas en la evaluación de riesgos ambientales. Interacción con los estudiantes sobre el tema desarrollado. Participación activa en</p>	<p>Evalúa, determina y gestiona el nivel de riesgos ambientales para sustentar un informe técnico e implementar acciones para su solución</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Cuestionario en línea • Escala de apreciación o estimación • Ejercicios autocorrectivos interactivos • Rúbricas

	Laboratorio N°2: (P) <i>Condiciones en la crianza y mantenimiento de animales de experimentación.</i>	seminarios, Definición del tema de Investigación Formativa	Conoce los sistemas de crianza de animales de experimentación	
4	AGENTE TÓXICO: Toxico, Toxicidad. Susceptibilidad individual. Dosis, Dosis-Efecto Dosis Letal Media, DL50, NOAEL LOAEL Dosis de referencia. Grados de toxicidad. Factores que afectan la Toxicidad. Factores que modifican la toxicidad. Práctica N°4: Criterios de clasificación de los productos tóxicos. Laboratorio N°3:(P) <i>Nociones preliminares para la experimentación toxicológica.</i>	Participa en forma activa en el desarrollo de los seminarios, clases teóricas y prácticas.	Identifica y relaciona los agentes químicos nocivos y su grado de toxicidad, factor crítico, riesgo y seguridad Sistematiza y clasifica los agentes tóxicos.	<ul style="list-style-type: none"> • Cuestionario en línea • Escala de apreciación o estimación • Ejercicios autocorrectivos interactivos • Rúbricas

Unidad II Toxicidad y exposición		
Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de explicar el proceso por el cual los agentes químicos tóxicos ingresan al organismo, son absorbidos, se distribuyen, almacenan y cómo son eliminados		
Duración: 5ta, 6ta, 7ma, 8va, 9na y 10ma semana Fecha de inicio: 04 de mayo 2022 Fecha de término: 08 de junio 2022		
Capacidad de la unidad	C E A (*)	Describe, los principios básicos y generales por el cual los agentes químicos tóxicos ingresan al organismo
	C I F (**)	Explica el proceso por el cual los agentes químicos tóxicos ingresan al organismo, como son absorbidos, se distribuyen, almacenan y cómo son eliminados

CONTENIDOS DE APRENDIZAJE				
Semana N°	Contenidos	Actividades	Indicadores de logro	Instrumentos de evaluación

5	<p>DISPOSICIÓN DE TÓXICOS Generalidades. Toxicocinética I. Exposición a agentes potencialmente tóxicos: vías de entrada en el organismo Factores que influyen procesos toxicocinéticos. Absorción, Distribución, Metabolismo y Excreción de tóxicos. Práctica N 5: Aseguramiento y control de calidad de Bioensayos. Métodos de análisis para resultados de toxicidad. Método Probit. Laboratorio N°3:(P) Nociones preliminares para la experimentación toxicológica.</p>	<p>Identifica y relaciona los agentes tóxicos, grados de toxicidad como factor crítico</p> <p>Control de Lectura:</p>	<p>Explica los fundamentos básicos del proceso por el cual las sustancias químicas “externas” atraviesan membranas y son absorbidas a través de las vías: respiratoria, digestiva y cutánea.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Cuestionario en línea • Escala de apreciación o estimación • Ejercicios autocorrectivos interactivos • Rúbricas
6	<p>ABSORCIÓN DEL AGENTE TÓXICO Vía inhalatoria: Conformación del del sistema respiratorio, velocidad de absorción Vía digestiva: Factores que modulan la absorción gastrointestinal Cavidad bucal, Esófago, Estómago, Intestinos delgado y grueso, Factores que influyen en la velocidad de absorción de tóxicos. Vía cutánea: Mecanismos de penetración dérmica, Factores que determinan la penetración dérmica. Vía rectal Práctica N°6: Velocidad y extensión de la absorción Sustitución del cloro en el blanqueo de papel.</p>	<p>Interacción con los estudiantes sobre el tema desarrollado. Control de Lectura y artículos científicos.</p>		

	Laboratorio N° 4 (P) <i>Evaluación de los Laboratorios desarrollados, presentación y exposición de los aprendizajes por grupos</i>			
7	<p>TOXICOCINÉTICA II: Biotransformación de sustancias tóxicas. Factores extrínsecos e intrínsecos en la biotransformación de tóxicos Estrategias orgánicas para la inactivación y eliminación de xenobióticos. Reacciones metabólicas de fase I y de fase II. Práctica N°7: Afinidad de sustancias químicas por vía dérmica. Revisión del avance de investigación formativa.</p> <p>Laboratorio 4: (P) <i>Evaluación de los Laboratorios desarrollados, presentación y exposición de los aprendizajes por grupos de trabajo</i></p>	<p>Investiga la distribución, acumulación, biotransformación de los agentes tóxicos</p> <p>Análisis de las lecturas y artículos científicos. revisados</p>	Describe la distribución, acumulación, biotransformación y eliminación de los agentes tóxicos.	<ul style="list-style-type: none"> • Cuestionario en línea • Escala de apreciación o estimación • Ejercicios autocorrectivos interactivos •
8		25/06/2022	EVALUACIÓN PARCIAL	
9	<p>Bioconcentración, bioacumulación y biomagnificación consecuencias de la biotransformación Excreción y eliminación de los agentes tóxicos y xenobióticos y sus metabolitos Eliminación por vía renal Eliminación por vía respiratoria Eliminación por vía digestiva</p> <p>Práctica N°8:</p>	<p>Revisa y analiza información científica sobre los procesos de excreción de los agentes tóxicos por las diferentes vías. Expone sobre lo realizado.</p>	Analiza los procesos de excreción de los agentes tóxicos por las distintas vías.	<ul style="list-style-type: none"> • Cuestionario en línea • Escala de apreciación o estimación • Ejercicios autocorrectivos interactivos • Rúbricas

	Evaluación de la toxicidad de los productos químicos Laboratorio N°5: (P) Evaluación de la CL50 en el guppy <i>Poecilia reticulata</i> .	Desarrollo de la experiencia establecida en el laboratorio o afín		
10	Protocolos Metodológicos para toxicidad, Bioensayos: ventajas y desventajas. Acondicionamiento y mantenimiento de organismos para pruebas de toxicidad. Precisión y exactitud de las pruebas de toxicidad. Práctica N°9: Bioacumulación y biomagnificación de mercurio y selenio en peces pelágicos mayores de la costa occidental de Baja California Sur, México Laboratorio N°5: (P) <i>Evaluación de la CL50 en el guppy Poecilia reticulata.</i>	Prepara su material científico informativo, analiza los datos, presenta el reporte de la evaluación Desarrollo de la experiencia establecida en el laboratorio o afín	Organiza la información, analiza los datos, prepara el reporte de la evaluación	

Unidad III: Toxicodinámica

Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de reconocer, identificar, organizar, actualizar y discutir los efectos de los componentes tóxicos, los mecanismos de acción, sus manifestaciones que afectan al ambiente y a la salud de la población

Duración: 11va, 12va, 13va, 14va, 15va, 16va y 17va semana

Fecha de inicio: 08 de junio 2022

Fecha de término: 27 de julio 2022

CONTENIDOS DE APRENDIZAJE				
Semana N°	Contenidos	Actividades	Indicadores de logro	Instrumentos de evaluación

11	<p>TOXICODINÁMICA: Interacción tóxico-molécula biológica. Concepto de receptor. Relación estructura actividad. Mecanismos de acción tóxica.</p> <p>Práctica N°10: Recolección y Almacenamiento de las Muestras en el Laboratorio de Toxicología.</p> <p>Laboratorio N°6: <i>Monitoreo ambiental para la evaluación de la calidad del agua.</i></p>	<p>Interacción con los estudiantes mediante preguntas e intervenciones sobre el tema desarrollado. Análisis de lecturas y artículos científicos. Desarrollo de la experiencia establecida en el laboratorio</p>	<p>Identifica el efecto tóxico de un agente químico en un organismo vivo; explica los procesos y mecanismos que producen la intoxicación; las interacciones.</p>	
12	<p>Alergia: Alergia química, idiosincrasia química, sensibilidad química múltiple Mutagénesis: Teratogénesis, el tumor; carcinogénesis.</p> <p>Práctica N° 11: <i>Relación de la sensibilidad química múltiple con alergias y piel atópica en trabajadores de laboratorios químicos universitario</i></p> <p>Laboratorio N°6: <i>Monitoreo ambiental para la evaluación de la calidad del agua.</i></p>	<p>Interacción con los estudiantes mediante preguntas e intervenciones sobre el tema desarrollado. Análisis de lecturas y artículos científicos.</p> <p>Desarrollo de la experiencia establecida en el laboratorio</p>	<p>Explica cómo se forma un tumor, el tumor canceroso; como se pueden controlar y prevenir.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Cuestionario en línea • Portafolio • Escala de apreciación o estimación • Ejercicios autocorrectivos interactivos • Rúbricas
13	<p>Mecanismos de acción de agentes tóxicos</p> <p>Interferencia en el transporte de oxígeno: CO, nitritos, cianuro</p> <p>Inhibición de enzimas: plaguicidas organofosforados, plomo; inhibición de un activador o cofactor de enzimas: arsénico, fluoracetato de Na (veneno para ratas); estimulación de la actividad</p>	<p>Interacción con los estudiantes mediante preguntas e intervenciones sobre el tema desarrollado. Análisis de lecturas y artículos científicos.</p>		

	enzimática; hipersusceptibilidad. Práctica N° 12: Estudios de caso: arsénico, cadmio, , mercurio, zinc, ddt organofosforados Laboratorio Evaluación			
14	Ensayos de toxicidad. Aplicaciones. Clasificación general de los ensayos de toxicidad. Toxicidad de metales pesados como cadmio, cobre, plomo, cromo, hierro, arsénico, níquel, etc. Práctica: Presentación de Trabajos de Investigación . Formativa Laboratorio Evaluación	Interacción con los estudiantes mediante preguntas e intervenciones sobre el tema desarrollado. Análisis de lecturas y artículos científicos.	Reconoce, identifica, organiza, actualiza y discute los efectos de los componentes tóxicos que afectan al ambiente y a la salud de la población	<ul style="list-style-type: none"> • Cuestionario en línea • Portafolio • Escala de apreciación o estimación • Ejercicios autocorrectivos interactivos • Rúbricas
15	Toxicidad de grupos seleccionados de químicos. Toxicidad de pesticidas. Toxicidad del petróleo y otros hidrocarburos. Toxicidad de solventes Práctica: Presentación de trabajos de Responsabilidad Social	Interacción con los estudiantes mediante preguntas e intervenciones sobre el tema desarrollado.		
16		20/07/2022	EVALUACIÓN FINAL	
17		27/07/2022	EVALUACIÓN SUSTITUTORIA	

VI. METODOLÓGICA

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.

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).

Las estrategias metodológicas didácticas para el logro del aprendizaje de las capacidades a desarrollar en la asignatura de Toxicología y Salud Ambiental con trabajo autónomo, investigativo y colaborativo, a través del desarrollo de sesiones teóricas, prácticas y Laboratorio, y de las herramientas metodológicas de comunicación permiten dos modalidades de aprendizaje en los estudiantes:

➤ **Modalidad sincrónica:**

Estimula la interacción y participación, permite la comunicación no presencial en tiempo real entre el docente y los estudiantes por medio de videoconferencia del google-meet, haciendo uso de:

- Sala virtual de Google meet
- Clases dinámicas e interactivas (virtuales)
- Talleres de aplicación (virtuales)
- Tutorías (virtuales)

➤ **De modalidad asíncrona:**

Es una forma de aprendizaje basado en el uso de herramientas que posibilitan el intercambio de mensajes e información entre los estudiantes y el docente en tiempo diferido y sin interacción instantánea, como , revisión documentaria, tareas, foros, entre otros, haciendo uso de la Plataforma SGA.

- **Contenidos conceptuales:**

Clase magistral

Método activo participativo

- **Contenido procedimental:**

Lluvias de ideas

Análisis de la información

Transformación de la información

Desarrolla la práctica dirigida

- **Contenido actitudinal:**

Participa en las prácticas dirigidas

Elabora y expone trabajo aplicativo

Trabajo en equipo.

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 una monografía sobre la aplicación de las herramientas matemáticas en la investigación en Ingeniería de Alimentos. La exposición grupal de dicho trabajo permitirá conocer el nivel de desarrollo de las habilidades investigativas ha logrado el estudiante. (según corresponda al curso)

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 esa asignatura según el programa académico y de acuerdo al proyecto de responsabilidad social de la Facultad.

VII. MEDIOS Y MATERIALES (RECURSOS)

Se sugiere

MEDIOS INFORMÁTICOS	MATERIALES DIGITALES
a) Computadora	a) Diapositivas 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

VIII. 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:

Evaluación (producto de Aprendizaje evaluados con nota)	Siglas	Peso	Instrumento de Evaluación
Examen parcial	EP	0.2	Examen
Exposición de la revisión de artículos de investigación	Exp	0.1	Rúbrica
Evaluación de los resultados de trabajos experimentales laborato.	TE	0.2	Rúbrica
Presentación de vídeos de responsabilidad social	RS	0.1	Rúbrica
Presentación de ensayos de artículos de investigación	EAI	0.2	Rúbrica
Examen final	EF	0.2	Examen
TOTAL		1.0	

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.

IX FUENTES DE INFORMACIÓN

- ❖ ALBERT, LILIA A. "Curso Básico de Toxicología Ambiental" 2da. Edic. México, Centro Panamericano de Ecología Humana y Salud, 2011
- ❖ ADAMS, S.M. & GREELEY, M.S. 2000. Ecotoxicological indicators of water quality: using multi-response indicator to assess the health of aquatic ecosystems. *Water, Air and Soil Pollution* 123: 103-115.
- ❖ BODAR, X.W.M., PRONK, M.E.J. & SIJM, D.T.H.M. 2005. The European Union risk assessment on zinc and zinc compounds: the process and the facts. *Integrated Environmental Assessment and Management* 1: 301-309. BROCK, T.C.M., ARTS, G.H.P., MALTBY, L. & VAN DEN BRINK, P.J. 2006.
- ❖ Bello J., López A. "Fundamentos de Ciencia Toxicológica". Díaz de Santos, 2001.
- ❖ Capo Miquel: "Principios de Ecotoxicología" Ed. Tebar, España, 2007
- ❖ Casarett, L.J., Doull, J., Klaassen, CD., Watkins, JB., "Fundamentos de toxicología". McGraw-Hill Interamericana, 2005
- ❖ Landis WG, Yu MH. "Introduction to environmental toxicology. Impact of chemicals upon ecological systems". Lewis Publishers, London. 3ª Ed., 2004.
- ❖ Moreno, M. (2003). *Toxicología ambiental: evaluación de riesgo para la salud humana*. (1º ed.). España: McGraw-Hill.
- ❖ Peña CE, Carter DE, Ayala-Fierro F. "Toxicología ambiental: Evaluación de Riesgos y Restauración Ambiental".
- ❖ PLANES, E. & FUCHS, J. 2015. Cuáles son los aportes de la ecotoxicología a las regulaciones ambientales. *Ciencia e Investigación*, 65: 45-62.
- ❖ <http://superfund.pharmacy.arizona.edu/toxamb/index.html>
- ❖ Repetto M, Repetto G. "Toxicología fundamental". Díaz de Santos. 4ª Ed.
- ❖ 2009. Trimbell, J. "Introduction to Toxicology" (3rd ed.). Taylor and Francis, 2001.
- ❖ Repetto M. 1995. Perspectivas y tendencias de la Toxicología hacia el siglo XXI, *revista de Toxicología*, España, 12: 47-55.
- ❖ Repetto, M. "Toxicología avanzada". Díaz de Santos, 1995
- ❖ SILVEIRA, S.C.L. & OLIVEIRA-FILHO, E.C. 2013. *Principios de Toxicología Ambiental*. Ed. Interciencia. Rio de Janeiro. 198 pp.

- ❖ USEPA 2002. Methods for measuring the acute toxicity of effluents and receiving waters to freshwater and marine organisms. EPA-821-R02-012. Fifth Edition. 293
- ❖ Vargas, J. y M., Ramirez. 1997. Pruebas de toxicidad aguda CL50-96 con vanadio y níquel en *Piaractus brachypomus* Cuvier, 1818 (PISCES: PERCIFORMES) especies ícticas de importancia comercial de los llanos orientales. Colombia.
- ❖ Walker CH, Hopkin SP, Sibly RM, Peakall DB. "Principles of ecotoxicology". CRC Press. 3ª Ed. 2006.
- ❖ Wright, D. y Welbourn, P. (2002). Environmental toxicology. (1º ed.).
- ❖ EE.UU: Cambridge University Press.
- ❖ Yu MH. "Environmental toxicology. Biological and health effects of pollutants". CRC Press. 2ª Ed. 2005.
- ❖ Yu, M.; Tsunoda, H. y Tsunoda, M. (2011). Environmental toxicology: Biological and health effects of pollutants. (3º ed.). EE.UU.: CRC Press.

NORMAS DE CONVIVENCIA

- Respeto.
- Asistencia.
- Puntualidad.
- Presentación oportuna de los entregables.
- Tolerancia
- Gentileza

Santiago de Surco, 06 abril 2022



Ms.C. Blg° María Teresa Valderrama Rojas