



## 1. INFORMACIÓN BÁSICA


1.1. Facultad	CIENCIAS DE LA SALUD	1.2. Programa	BACTERIOLOGIA		
1.3. Área	PROFESIONAL	1.4. Curso	TOXICOLOGIA AMBIENTAL		
1.5. Código	EC504210	1.6. Créditos	3		
1.6.1. HDD	5	1.6.2. HTI	4	1.7. Año de actualización	2020

## 2. JUSTIFICACIÓN

Teniendo en cuenta que el estudio de los efectos adversos, que diversos agentes tóxicos pueden provocar sobre la salud de los organismos y en general sobre el ambiente, por tal motivo la electiva en Toxicología Ambiental del programa de bacteriología es una plataforma académica e investigativa en donde el conocimiento de los problemas existentes entre el hombre y su ambiente, son abordados bajo un enfoque multidisciplinar y multinivel, para formar una estructura científica que permita proponer soluciones viables y sostenibles a los retos que impone la Toxicología Ambiental en el país.

En este sentido, en el desarrollo del curso, se describen los conceptos básicos que permiten describir el fenómeno toxicológico en el organismo vivo y en el ambiente, abordando los factores que determinan las características de las respuestas tóxicas, así como la dinámica de las sustancias en el ambiente y las principales características de los contaminantes más comunes. Estos elementos serán entonces aplicados, de manera general y descriptiva, en lo que se define como evaluación y análisis de riesgos ambientales, tomando como contexto la contaminación por metales pesados en cultivos, fuentes hídricas y productos de la canasta familiar, así como los contaminantes del aire que agravan las enfermedades cardiovasculares y respiratorias. .

Además de lo anterior, es muy importante considerar los instrumentos de política, ya sean vinculantes o no, que enmarcan la preocupación a nivel global respecto a los contaminantes


	<b>UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA</b>	<b>CÓDIGO:</b> FDOC-088 <b>VERSIÓN:</b> 02 <b>EMISIÓN:</b> 22/03/2019 <b>PÁGINA</b> 2 DE 13
	<b>PLAN DE CURSO</b>	

tóxicos y que como resultado proponen alternativas para la gestión de los riesgos ambientales que éstos agentes representan.

Por tal motivo al proponer y discutir los elementos básicos de análisis de los problemas de contaminación tóxica, resulta fundamental incorporar los conceptos básicos y los contextos regulatorios o de política dentro de las herramientas concretas y prácticas que permitirán al profesional participar en la gestión de los riesgos ambientales, teniendo en cuenta las principales herramientas que desde las distintas disciplinas se relacionan con la toxicología ambiental y que han contribuido a la caracterización y manejo de los eventos de contaminación.

En este sentido, las aplicaciones de las técnicas de caracterización de respuestas tóxicas usando seres vivos debe ser abordada, de forma que permita al estudiante comprender los principios que enmarcan la realización de un ensayo in vivo, relacionándolas con los principios éticos que recientemente y de forma global se han adoptado en acuerdos y organismos mundiales como la OECD y el Sistema Globalmente Armonizado de etiquetado de sustancias químicas, que propenden explícitamente la regulación, armonización y sustitución de los ensayos que involucren organismos vivos, como fuente de información para la gestión de sustancias o residuos peligrosos.


Por último, una vez propuestas las herramientas conceptuales y presentados los instrumentos técnicos o legales disponibles para la caracterización y gestión de riesgos ambientales asociados a sustancias tóxicas, es pertinente presentar casos concretos en los que se esté trabajando actualmente en el país y que estén relacionados con sustancias tóxicas. Esta mirada a la problemática nacional actual, luego de la revisión teórica de los elementos de toxicología ambiental conlleva al estudiante a un análisis crítico fundamentado de aquellas condiciones ambientales locales, regionales y globales que enmarcan los problemas de contaminación emergentes, como los residuos de consumo masivo,

	<b>UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA</b>	<b>CÓDIGO:</b> FDOC-088 <b>VERSIÓN:</b> 02 <b>EMISIÓN:</b> 22/03/2019 <b>PÁGINA</b> 3 DE 13
	<b>PLAN DE CURSO</b>	

relacionados con la aplicación de lo que en principio es el desarrollo tecnológico y que se ha convertido en una de las preocupaciones principales de las organizaciones humanas de nuestro tiempo.

### 3. PROPÓSITOS DE FORMACIÓN

- ✓ Formar un profesional que participe activamente en la generación, aplicación y difusión de nuevos conocimientos en el área de la Toxicología ambiental.
- ✓ Desarrollar investigación en torno a los problemas y necesidades científicas, tecnológicas y administrativas del sector ambiental.
- ✓ Adquisición de herramientas básicas para identificar, caracterizar y proponer alternativas de manejo en eventos de contaminación tóxica.

	<b>UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA</b>	<b>CÓDIGO:</b> FDOC-088 <b>VERSIÓN:</b> 02 <b>EMISIÓN:</b> 22/03/2019 <b>PÁGINA</b> 4 DE 13
	<b>PLAN DE CURSO</b>	


#### **4. COMPETENCIA**

##### **4.1 Especificas**

Capacidad para comprender y aplicar los principios de biotecnología aplicados a los diferentes ámbitos científicos y sociales.

**PLAN DE CURSO**

<b>Distribución de las competencias según sus ámbitos</b>		
<b>SABER</b>	<b>SABER HACER</b>	<b>ACTUAR</b>
Manejar con propiedad los conceptos básicos relacionados con la toxicología ambiental.	Desarrolla actividades educativas haciendo énfasis en el uso de la tecnología biológica como una alternativa para la solución de problemas frecuentes en la comunidad.	
Identificar y describir los principales grupos de sustancias consideradas contaminantes tóxicos.	Describir y analizar desde un punto de vista ético el uso de los bioensayos como fuente de información toxicológica.	Habilidad para trabajar en forma autónoma.
Comprender y aplicar adecuadamente las principales herramientas técnicas de clasificación de sustancias o residuos tóxicos.	Diseñar y plantear experimentos relacionados al área ambiental.	Capacidad para tomar decisiones
Reconocer y describir las principales categorías o grupos de sustancias tóxicas.	Aplicar los conocimientos y teorías adquiridas para la intervención, garantizando la relación de ayuda.	Capacidad de trabajar dentro del contexto de códigos éticos, normativos y legales de la profesión.
Identificar los principales instrumentos de política desarrollados para favorecer la gestión ambientalmente adecuada de las sustancias o residuos tóxicos.	Reconocer, describir y analizar casos de contaminación con sustancias tóxicas relacionadas con problemáticas actuales, locales, regionales y globales.	Capacidad de trabajo en equipo.
Conoce la normatividad vigente en materia de ética de productos químicos		Capacidad de motivar y conducir hacia metas comunes.
Domina instrumentos de recolección, organización y análisis de datos		

	<b>UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA</b>	<b>CÓDIGO:</b> FDOC-088 <b>VERSIÓN:</b> 02 <b>EMISIÓN:</b> 22/03/2019 <b>PÁGINA</b> 6 DE 13
	<b>PLAN DE CURSO</b>	

#### 4.1. Transversales

**Competencia investigativa:** Las estrategias metodológicas que orientan el curso de Toxicología Ambiental requieren el desarrollo de competencias investigativas que fortalezcan la capacidad del estudiante para explorar nuevos conocimientos, realizar búsquedas en diversas fuentes de conocimiento, potenciar la lectura crítica y la documentación de los procesos.

**Competencia ciudadana:** El desarrollo del curso forma profesionales íntegros que muestre un excelente comportamiento en la sociedad mediante el desarrollo de cualidades personales resaltados diversos valores.

**Competencias comunicativas:** El curso permite que los estudiantes potencien su capacidad de argumentación y redacción de textos, cuando involucra aspectos de la educación en salud y ciencias a fines con la biotecnología que tratan la solución de problemas del entorno a través de talleres, lúdicas y otro tipo de técnicas.

#### 5. CONTENIDOS DECLARATIVOS, PROCEDIMENTALES Y ACTITUDINALES- UNIDADES DE APRENDIZAJE

Los fundamentos conceptuales y teóricos que guían el accionar del curso de Toxicología ambiental del Programa de Bacteriología de la Universidad de Córdoba, buscan fomentar el conocimiento de tendencias mundiales de aplicación de los microorganismos en la biotecnología que les permitan a los futuros profesionales conocer las diferentes aplicaciones de la Toxicología ambiental en salud, industrias e investigación, así como saber el manejo de técnicas simples de producción de descontaminación ambiental, para lo cual el currículo se reviste de elementos esenciales como son la interdisciplinariedad, corresponsabilidad, flexibilidad y la pertinencia social.



La importancia de esta conexión se nutre de la interpretación que los docentes, estudiantes y egresados adscritos al programa, han hecho de los principios institucionales en relación con la responsabilidad social que le asiste con la región, partiendo de la concepción de que la proyección social ha de concebirse como una estrategia que aporta a la formación integral de los estudiantes, además de convertirse en una oportunidad que favorece la potenciación de las prácticas industriales y científicas.

Por tanto, se propone el siguiente desarrollo curricular:

## **UNIDAD 1: FUNDAMENTOS DE TOXICOLOGIA AMBIENTAL**

### **OBJETIVO ESPECIFICO**

Al finalizar la unidad el estudiante está capacitado para manejar los conceptos básicos para abordar el estudio de la toxicología ambiental. Se hace un breve recorrido por los principios físicos, químicos y biológicos asociados al estudio de las respuestas tóxicas. Así como determinar las principales respuestas tóxicas observadas, incluyendo aquellos factores que influyen en las mismas y la manera como la comunidad científica las ha descrito.

NUMERO DE HORAS: 15

### **CONTENIDO:**

- Definición de conceptos básicos
- Toxicología ambiental y ecotoxicología
- Caracterización de la respuesta toxica
- Unidades e índices de toxicidad
- Evaluación y análisis de riesgos
- Manejo de riesgos y comunicación de riesgos.

**UNIDAD 2: PRINCIPALES GRUPOS DE SUSTANCIAS TÓXICAS****OBJETIVO ESPECIFICO**

Al finalizar la unidad el estudiante estará capacitado para identificar los principales grupos de sustancias asociadas con las respuestas tóxicas, describiendo los efectos a la salud y al ambiente, las fuentes principales y las características físico-químicas de las mismas. Lo anterior teniendo en cuenta la creciente preocupación por la minimización de los riesgos ambientales asociados al uso de éstas.

NUMERO DE HORAS: 15

**CONTENIDO:**

- Metales
- Principales elementos y compuestos
- Efectos en el medio ambiente y la salud humana
- Contaminantes orgánicos y atmosféricos
- Contaminantes atmosféricos inorgánicos
- Contexto global para la gestión de sustancias tóxicas
- Estándares ambientales y la reducción de uso de sustancias peligrosas.

**UNIDAD 3: HERRAMIENTAS DE TOXICOLOGÍA AMBIENTAL APLICADA****OBJETIVO ESPECIFICO**

Al finalizar la unidad el estudiante estará capacitado para la toma de decisiones en contextos de contaminación ambiental haciendo uso de herramientas que le permitan realizar una revisión de los escenarios de algunos de los residuos tóxicos cotidianos en los que la toxicología ambiental es aplicada.

NUMERO DE HORAS: 20

**CONTENIDO:**

- Clasificación de residuos y sustancias tóxicas
- Ensayos físico-químicos para toxicidad
- Ensayos para corrosividad





**PLAN DE CURSO**

- Bioensayos y Monitoreo biológico
- Marcadores o indicadores biológicos
- Escenarios de sustancias y residuos tóxicos
- Residuos de Plaguicidas en Alimentos
- Residuos de medicamentos.

**UNIDAD 4: RESTAURACION AMBIENTAL**

**OBJETIVO ESPECIFICO**

Al finalizar la unidad el estudiante estará capacitado para generar ideas y proyectos que permitan remediar el impacto generado por el desarrollo del hombre además de proponer medidas de prevención de futuras contaminaciones.

NUMERO DE HORAS: 15

**CONTENIDO:**

- Evaluación de riesgos ambientales
- Proyectos de remediación
- Estudios de viabilidad
- Tecnologías de restauración ambiental
- Manejo de medios de contaminación
- Prevención de la contaminación.



## 6. ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS

El trayecto metodológico comprenderá las estrategias pedagógicas, las didácticas de aprendizaje y evaluación, y las actividades académicas que en conjunto ofrecerán los elementos necesarios para el logro de los objetivos propuestos y la movilización de competencias.

El programa se desarrollará en dos componentes: 50% teórico, 50% practico en el salón de clase o en los laboratorios, incluye clases magistrales sobre los temas básicos, los cuales son complementados por los estudiantes y dirigidos por el docente. Se realizarán parciales, talleres, sustentación oral, seminario, exposición e informes de laboratorio que le permitirán al estudiante integrar los conceptos y generar soluciones en el tema. Para la práctica se formarán grupos de estudiantes que realizarán las actividades programadas, con la orientación y supervisión del docente.

Las actividades académicas fueron seleccionadas teniendo en cuenta las estrategias y didácticas de aprendizaje, para lo cual se propone instar al estudiante a diseñar, ejecutar, evaluar y divulgar un programa mediante la resolución de situaciones y problemas.


## 7. ACTIVIDADES Y PRÁCTICAS

7.1. Investigación Formativa

7.2. Extensión Formativa

7.3. Prácticas Académicas

Salida de Campo en comunidades de Montería detectando problemas o focos de contaminación ambiental

	<b>UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA</b>	<b>CÓDIGO:</b> FDOC-088 <b>VERSIÓN:</b> 02 <b>EMISIÓN:</b> 22/03/2019 <b>PÁGINA</b> 11 DE 13
	<b>PLAN DE CURSO</b>	

## 8. CRITERIOS DE EVALUACIÓN PARA EL DESARROLLO DE COMPETENCIAS

Componente	Indicadores	Escala de calificación					Calificaciones parciales
		1 (Poco)	2 (Regular)	3 (Bueno)	4 (Muy bueno)	5 (Excelente)	
Teoría	Análisis de la información	Repite sin comprender o con dificultad los elementos de la información proporcionada. Comete errores.	Repite y comprende con dificultad los elementos de la información proporcionada. Comete errores.	Reconoce e interpreta superficialmente los elementos de la información proporcionada al identificar la mayoría de tales elementos.	Reconoce e interpreta todos los elementos de la información según criterios preestablecidos.	Busca las relaciones entre los diferentes elementos de la información para conseguir una comprensión más profunda.	20%
	Aplicación de los conocimientos teóricos a situaciones reales	No es capaz de diseñar el proceso o procedimiento requerido.	Diseña con mucha dificultad y poca coherencia el procedimiento requerido	El proceso o procedimiento que diseña no se adapta a los resultados deseados por falta de elementos o indicadores importantes.	Diseña un proceso o procedimiento que permite resolver una situación concreta, pero no lo revisa para mejorar.	Diseña un proceso o procedimiento eficiente, adaptado a la situación, y realiza la revisión sistemática.	20%




# UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

**CÓDIGO:**  
FDOC-088  
**VERSIÓN:** 02  
**EMISIÓN:**  
22/03/2019  
**PÁGINA**  
12 DE 13

## PLAN DE CURSO

	Toma de decisiones	No relaciona teoría y práctica.	Identifica con dificultad aplicaciones prácticas a los contenidos estudiados (muchas dudas)	Identifica con dificultad aplicaciones prácticas a los contenidos estudiados (Pocas dudas)	Realiza correctamente todas las aplicaciones prácticas, pero solo si se evalúan.	Proyecta y aplica sistemáticamente los contenidos teóricos sobre la práctica tanto en tareas evaluadas como en otras formativas.	10%
Practica	síntesis de la información	No es capaz de sintetizar la información; No es capaz de recopilarla.	No es capaz de sintetizar la información; se limita a recopilarla.	Sintetiza la información, pero de forma incompleta, y comete errores en la categorización.	Es capaz de sintetizar la información adecuadamente; por ejemplo, en tablas y gráficos.	Muestra originalidad en el modo de sintetizar adecuadamente la información en gráficos y tablas.	20%
	Adaptación a situaciones nuevas	Se bloquea ante cualquier situación difícil o nueva.	Es incapaz de atender y resolver más de un asunto al mismo tiempo.	Supera algunos contratiempos con dificultad, pero no lo consigue si se repiten frecuentemente.	Sale airoso de situaciones difíciles o cambiantes, pero no las busca.	Busca o se ofrece para resolver nuevos retos o dificultades, y los superar	20%
	Aplicación de los conocimientos teóricos a situaciones reales	Desconoce o desatiende las propuestas del profesor.	Desconoce o aplica erróneamente las propuestas del profesor y del grupo de trabajo.	Interpreta o aplica erróneamente las propuestas del profesor, pero se acopla al trabajo en grupo	Aplica correctamente las propuestas del profesor sin argumentar la adecuación a los objetivos de aprendizaje.	Argumenta la adecuación de las estrategias propuestas por el profesor para los objetivos de aprendizaje.	10%
<b>Calificación total</b>							100%

	<b>UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA</b>	<b>CÓDIGO:</b> FDOC-088 <b>VERSIÓN:</b> 02 <b>EMISIÓN:</b> 22/03/2019 <b>PÁGINA</b> 13 DE 13
	<b>PLAN DE CURSO</b>	

## 9. BIBLIOGRAFÍA

### 9.1. Bibliografía en Castellano

- Capó, M. A., & Moya, M. T. F. (2007). Toxicogenómica: Una nueva rama de la toxicología. *Medicina balear*, 22(3), 25-29.
- Mudry, M., & Carballo, A. (2006). Genética Toxicológica. *Seminarios*, 1, 5.
- Silva, J. D., Erdtmann, B., & Henriques, J. A. P. (2003). Genética toxicológica. *Porto Alegre: Alcance*, 422.

### 9.2. Bibliografía en inglés

- Agency for Toxic Substances and Disease Registry (ATSDR) (2007). *Alre*. Atlanta
- Alves, L.C., Glover, C.N. & Wood, C.M. (2006). Dietary Pb accumulation in juvenile freshwater rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). *Archives of environmental contamination and toxicology*, 51: 615-625.
- Cornelis, R & Nordberg, M. (2007). General chemistry, sampling, analytical methods, and speciation. En G. Nordberg, B. Fowler, M. Nordberg & L. Friberg (Eds), *Handbook on the Toxicology of Metals* (3a Ed.). (pp 11 – 38). Elsevier.
- De Lucca, R.C., Dutry P. L., Villarino M. E. & Ubios A. M. (2009). Effect of different doses of hexavalent chromium on mandibular growth and tooth eruption in juvenile Wistar rats. *Exp Toxicol Pathol* 61: 347-352
- Environment Agency, Scottish Environment Protection Agency (SEPA) & the Northern Ireland Environment Agency (NIEA) (2005). *Hazardous Waste: Interpretation of the definition and classification of hazardous waste*. Disponible en: [http://www.sepa.org.uk/waste/waste\\_regulation/special\\_waste.aspx](http://www.sepa.org.uk/waste/waste_regulation/special_waste.aspx).
- Migliore, L., Civitareale, C., Cozzolino, S., Casoria P., Brambilla, G. & Gaudio, L. (1998). Laboratory models to evaluate phytotoxicity of sulphadimethoxine on terrestrial plants, *Chemosphere* 37: 2957–2961.