



Universidad Veracruzana

Dirección General de Desarrollo Académico e Innovación Educativa
Dirección de Innovación Educativa / Departamento de Desarrollo Curricular

**Programa de experiencia educativa
Opción Profesional: Biología Marina 2024**

1. Área Académica

Ciencias Biológicas y Agropecuarias

2. Programa Educativo

Biología Marina

| 3. Entidad(es) Académica(s) | 4. Región(es) |
|---|----------------------|
| Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias | Poza Rica-Tuxpan |
| Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia | Veracruz |

| 5. Código | 6. Nombre de la Experiencia Educativa |
|------------------|--|
| | Acuicultura |

| 7. Área de Formación del Modelo Educativo Institucional | 8. Carácter |
|--|--------------------|
| Área de Formación Terminal | Optativa |

| 9. Agrupación curricular distintiva (competencia, academia, módulo, tema transversal o, equivalente) |
|---|
| Academia de Acuicultura y Pesquerías |

10. Valores

| Horas Teóricas | Horas Prácticas | Horas Otras | Total de horas | Créditos | Equivalencia (s) |
|----------------|-----------------|-------------|----------------|----------|---|
| 3 | 3 | 0 | 90 | 9 | Acuacultura de invertebrados y Acuacultura de vertebrados (Plan 2007) |

| 11. Modalidad y ambiente de aprendizaje | 12. Espacio | 13. Relación disciplinaria | 14. Oportunidades de evaluación |
|--|--------------------|-----------------------------------|--|
| M: Curso-Taller | A: Presencial | IeF | Multidisciplinaria |

15. EE prerequisito(s)

Ninguno

16. Organización de los estudiantes en el proceso de aprendizaje

| Máximo | Mínimo |
|--------|-----------|
| 30 | 10 |

17. Justificación

La Acuacultura se define como el cultivo de especies acuáticas bajo condiciones controladas, fundamentalmente, Peces, Moluscos y Crustáceos. El cultivo de especies acuáticas en México está desarrollado en especies de peces dulceacuícolas: Carpa, Bagre, Tilapia y Trucha en cuanto a la producción de organismos marinos únicamente se circunscribe al cultivo de Crustáceos y Moluscos fundamentalmente Ostión, Mejillón, Abulón, el Camarón y el langostino, en cuanto a la producción de peces marinos existen proyectos de investigación para la reproducción y engorda, sin embargo, es importante el que el alumno tenga el conocimiento sobre el potencial que existe en ambos litorales de nuestro país respecto a la producción de peces marinos. Igualmente es de gran importancia el comprender la producción de alimento de alto valor proteínico y económico. Para lo cual debe el alumno de interrelacionar conocimientos sobre Fisiología, Bioquímica y de calidad del agua que le permitan relacionar los factores ecológicos con los factores de producción de vertebrados acuáticos y señalar la importancia a la generación de alimento en relación con la conservación y manejo de la fauna marina.

18. Unidad de competencia (UC)

El/la estudiante aplica los principios fundamentales de la fisiología de organismos acuáticos susceptibles de ser cultivados, particularmente lo referente a reproducción, crecimiento y madurez sexual, a través del conocimiento de los procesos biológicos, físicos y químicos que intervienen en la producción acuícola, para comprender las relaciones de estos organismos con el medio ambiente y su cultivo cuidando los principios de la bioética y el desarrollo sustentable.

19. Saberes:

| Heurísticos | Teóricos | Axiológicos |
|---|--|---|
| Planificación para el acopio y manejo de información. Análisis de la información | <ul style="list-style-type: none"> • Antecedentes e importancia de la Acuacultura | Responsabilidad con el entorno natural y social, análisis de técnicas de cultivo respetuosas con los ecosistemas acuáticos y que contribuyan a su conservación. Disposición hacia el trabajo en equipo y colaborativo. |
| Planificación para el acopio y manejo de información. Análisis de la información. Toma de decisiones. | Factores Ecológicos que intervienen en la Acuacultura- -Luz -Temperatura -Oxígeno disuelto -Nutrientes disueltos -Salinidad | Equidad social, la acuicultura debe beneficiar a la sociedad en su conjunto. Responsabilidad con el entorno natural y social, análisis de técnicas de cultivo |

| | | |
|--|---|--|
| <p>Manejo de Word, Excel, PowerPoint. Y programas de análisis de datos</p> <p>Lectura y producción de textos orales y escritos</p> | <ul style="list-style-type: none"> • | <p>respetuosas con los ecosistemas acuáticos y que contribuyan a su conservación.</p> |
| <p>Planificación para el acopio y manejo de información.</p> <p>Análisis de la información.</p> <p>Toma de decisiones.</p> <p>Manejo de Word, Excel, PowerPoint. Y programas de análisis de datos</p> <p>Lectura y producción de textos orales y escritos</p> | <p>Principales especies factibles de ser cultivadas</p> <ul style="list-style-type: none"> -Especies Dulceacuícolas -Especies Salobres -Especies Marinas | <p>Respeto por los recursos naturales, debe realizarse de manera responsable, evitando la sobreexplotación de los recursos</p> <p>Respeto por la vida, utilización de métodos de cultivo que minimicen el sufrimiento de los animales y que garanticen su bienestar.</p> |
| <p>Observación</p> <p>Planificación para el acopio y manejo de información.</p> <p>Análisis de la información.</p> <p>Toma de decisiones.</p> <p>Manejo de Word, Excel, PowerPoint. Y programas de análisis de datos</p> <p>Lectura y producción de textos orales y escritos</p> | <p>Métodos de cultivo</p> <ul style="list-style-type: none"> -Intensivo -Semintensivo -Intensivo -Estanques, Jaulas, corrales. | <p>Sostenibilidad en los procesos de producción, evitar el uso de antibióticos y otros productos químicos que puedan contaminar el medio ambiente.</p> <p>Respeto por la vida, utilización de métodos de cultivo que minimicen el sufrimiento de los animales y que garanticen su bienestar.</p> |
| <p>Planificación para el acopio y manejo de información.</p> <p>Análisis de la información.</p> <p>Toma de decisiones.</p> <p>Manejo de Word, Excel, PowerPoint. Y programas de análisis de datos</p> <p>Lectura y producción de textos orales y escritos</p> | <p>Instalaciones Acuícolas</p> | <p>Respeto a la diversidad: Las instalaciones acuícolas deben respetar la diversidad cultural y biológica de los distintos ecosistemas.</p> <p>Responsabilidad animal: Las instalaciones acuícolas deben garantizar el bienestar de los animales acuáticos.</p> <p>Cuidado del ambiente en la operación de las instalaciones, se pueden implementar prácticas de ahorro de agua y energía, así como sistemas de tratamiento de aguas</p> |

| | | |
|--|--|---|
| | | residuales para reducir la contaminación. |
|--|--|---|

20. Estrategias generales para el abordaje de los saberes y la generación de experiencia

| Señale con una “X” las actividades necesarias, puede indicar más de una. | () Actividad presencial | () Actividad virtual/ ()En línea |
|--|--|---|
| De aprendizaje | Discusiones grupales en torno de los mecanismos seguidos para aprender y las dificultades encontradas. Consulta en Bibliografía básica y complementaria. Lectura, síntesis e interpretación Mapas conceptuales | Foros de discusión en plataforma Lecturas guiadas Tareas en plataforma Elaboración de organizadores gráficos |
| De enseñanza | Efectuar prácticas de laboratorio en donde el alumno conozca e identifique las principales especies de peces cultivadas en México Efectuar prácticas de laboratorio en donde el alumno identifique los diferentes órganos y sistemas. Elaboración de resúmenes individuales Elaboración de reportes de prácticas. Elaborar los esquemas de los diferentes aparatos y sistemas. | Presentaciones con diapositivas Sesiones sincrónicas |

21. Apoyos educativos.

| |
|--|
| Espacio educativo adecuado (Salón y Laboratorio). Pintarrón y marcadores para usos varios. Computadoras con conexión a Internet Proyector, Programa, Bibliografía básica y complementaria. Presentaciones Power Point, Material bibliográfico de Internet |
|--|

22. Evaluación integral del aprendizaje.

| Evidencias de desempeño por productos | Indicadores generales de desempeño | Procedimiento de evaluación | Porcentaje |
|--|---|---|------------|
| Resúmenes de Bibliografía básica y complementaria consultada | Colaboración Suficiencia. Coherencia. Claridad | Técnica: Desempeño Instrumento: Rúbrica analítica | 10 % |

| | | | |
|--|---|--|------|
| Análisis, síntesis y exposición de temáticas relacionadas con el programa de la E.E. | Colaboración Suficiencia. Coherencia. Claridad | Técnica: Desempeño Instrumento: Rúbrica analítica | 10% |
| Desarrollo de actividades prácticas | Colaboración Suficiencia. Coherencia. Claridad | Técnica: Desempeño Instrumento: Rúbrica analítica | 10 % |

| Evidencias de desempeño por demostración | Indicadores generales de desempeño | Procedimiento de evaluación | Porcentaje |
|--|---|--|---------------------------|
| Desarrollo de Seminarios | Colaboración Suficiencia. Coherencia. Claridad | Técnica: Desempeño Instrumento: Rúbrica analítica | 10 % |
| Evaluaciones periódicas por tema | Colaboración Suficiencia. Coherencia. Claridad | Técnica: Evaluación Instrumento: Prueba escrita | 60 % |
| | | | Porcentaje total: 100% |

23. Acreditación de la EE

Para la acreditación se requiere como mínimo del 80% de asistencia, la entrega de reportes de prácticas, evaluaciones periódicas, resúmenes y exposición de temáticas y alcanzar una calificación integral mínima de 6.

24. Perfil académico del docente

Licenciatura en Biología marina o Biología o Ingeniería en Acuacultura, o Biólogo Acuacultor, o Ingeniería en Biotecnología acuícola con Maestría en el área acuícola o en el área Biológico-Agropecuaria, preferentemente con Doctorado en el área acuícola, y con experiencia docente en instituciones de educación superior.

25. Fuentes de información

| |
|---|
| Básica |
| Alvarez-Lajonchere L.; Hernández O. G. (2001) Producción de Juveniles de Peces Estuarinos para un Centro en America Latina y el Caribe: Diseño Operación y Tecnología. Ed. World Acuaculture Society, Boton Rouge, L. A. www.was.org |
| Lagler K. F.; Bardach J. E.; Miller R. R; May Passino D. R. (1990). Ictiología Ed. AGT Editor, S. A., Mexico. |
| Complementaria |
| Serie de Cuadernos de Trabajo sobre Piscicultura No. 6 |

Cultivo de Bagre de Canal, Dirección General de Acuacultura, Departamento de Pesca 1981.

Serie de Cuadernos de Trabajo sobre Piscicultura No. 7

Cultivo de Carpa, Dirección General de Acuacultura, Departamento de Pesca 1981.

Serie de Cuadernos de Trabajo sobre Piscicultura No. 8

Cultivo de Tilapia, Dirección General de Acuacultura, Departamento de Pesca 1981.

Serie de Cuadernos de Trabajo sobre Piscicultura No. 9

Cultivo de Trucha arco iris, Dirección General de Acuacultura, Departamento de Pesca 1981.

Manual Técnico para el Cultivo de Carpa

Dirección General de Acuacultura, Dirección General de Planeación, Secretaría de Pesca 1982.

Manual Técnico para el Cultivo de Trucha arco iris

Dirección General de Acuacultura, Dirección General de Planeación, Secretaría de Pesca 1982.

Dirección General de Acuacultura. Dirección General de Planeación. Secretaría de Pesca (1982).
Manual Técnico para el Cultivo de Bagre de Canal

Manual Técnico para el Cultivo de Tilapia. Dirección General de Acuacultura, Dirección General de Planeación, Secretaría de Pesca 1982.

Manual de Piscicultura. Dirección General de Acuacultura, Secretaría de Pesca 1982.

Zarza E. El Bagre y su Cultivo Ed. FONDEPESCA, México, 1986.

Wheaton F. W. (1982). Acuacultura Diseño y Construcción de Sistemas Ed. AGT Editor, S. A., México.

26. Formalización de la EE

| Fecha de elaboración | Fecha de modificación | Cuerpo colegiado de aprobación |
|----------------------|-------------------------|--------------------------------|
| 25/09/2023 | 04 de noviembre de 2024 | |

27. Nombre de los académicos que elaboraron/modificaron

Eduardo Alfredo Zarza Meza



Universidad Veracruzana

Dirección General de Desarrollo Académico e Innovación Educativa
Dirección de Innovación Educativa / Departamento de Desarrollo Curricular
Programa de experiencia educativa
Opción Profesional: Biología Marina 2024

1. Área Académica

Ciencias Biológicas y Agropecuarias

2. Programa Educativo

Biología Marina

| 3. Entidad(es) Académica(s) | 4. Región(es) |
|---|----------------------|
| Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia | Veracruz |
| Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias Tuxpan | Poza Rica-Tuxpan |

| 5. Código | 6. Nombre de la Experiencia Educativa |
|------------------|---|
| | Administración de empresas pesqueras y acuícolas |

| 7. Área de Formación del Modelo Educativo Institucional | 8. Carácter |
|--|--------------------|
| Área de Formación Terminal (AFT) | Optativa |

| 9. Agrupación curricular distintiva (competencia, academia, módulo, tema transversal o, equivalente) |
|---|
| Academia de Acuicultura y Pesquerías |

10. Valores

| Horas Teóricas | Horas Prácticas | Horas Otras | Total de horas | Créditos | Equivalencia (s) |
|-------------------|--------------------|----------------|----------------------|----------|------------------|
| 3 | 3 | 0 | 90 | 9 | Ninguna |

| 11. Modalidad y ambiente de aprendizaje | 12. Espacio | 13. Relación disciplinaria | 14. Oportunida des de evaluación |
|--|--------------------|---------------------------------------|---|
| M: Curso - Taller | A: Presencial | Interfacultades | Multidisciplinaria |

15. EE prerequisito(s)

Ninguno

16. Organización de los estudiantes en el proceso de aprendizaje

| Máximo | Mínimo |
|--------|--------|
| 30 | 5 |

17. Justificación

Esta Experiencia Educativa tiene correspondencia con las necesidades de formación identificadas en el plan de estudios en el cual el estudiante y futuro egresado adquiere los conocimientos necesarios para que las actividades pesqueras y acuícolas sean bajo un enfoque ecosistémico afín de contribuir a la mejora de las condiciones de vida de la población humana en las comunidades en que se llevan a cabo estas actividades.

18. Unidad de competencia (UC)

El/La estudiante aplica los conocimientos de la administración de empresas pesqueras y acuícolas para el desarrollo de actividades de producción, comercialización e industrialización de productos marinos bajo un enfoque ecosistémico y responsable con el ambiente y la sociedad, para contribuir a la mejora de las condiciones de vida social del área de influencia.

19. Saberes:

| Heurísticos | Teóricos | Axiológicos |
|--|---|---|
| Comprensión y producción de textos orales y escritos | Generalidades de los recursos pesqueros y acuícolas Recursos pequeros comunes El proceso legislativo pesquero La ejecución de las políticas federales Gobernabilidad en el manejo de los recursos pesqueros Acuerdos y tratados internacionales para regular los mares Convención de las Naciones Unidas sobre Derecho del Mar de 1982 (CONVEMAR) | Responsabilidad con el entorno natural y social, Respeto por los ecosistemas acuáticos, recursos naturales y la vida en general. |
| Habilidad en la identificación de problemáticas ambientales y sus causas | Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre (CITES) | Equidad social para beneficiar a la sociedad en su conjunto. |
| Búsqueda de fuentes de información | Dinámica de poblaciones explotadas | Sensibilidad al utilizar métodos de cultivo y de comercialización que minimicen el sufrimiento de los animales y que garanticen su bienestar. |
| Discusión dirigida | Efecto de la pesca artesanal. Efecto de la pesca industrial. Esfuerzo, selectividad y mortalidad | Sostenibilidad en los procesos de producción, evitar el uso de antibióticos y otros productos químicos que puedan contaminar el medio ambiente. |
| Planteamiento de hipótesis y construcción de soluciones alternativas | | |
| Habilidad en el manejo de software | | |
| Ánalisis de artículos especializados y entrega de reportes de lectura | | |
| Discusión dirigida | | |

| | | |
|---------------------|--|---|
| Crítica descriptiva | <p>Variaciones en el reclutamiento, crecimiento, mortalidad y reproducción</p> <p>Modelos de simulación para la administración de pesquerías</p> <p>Métodos de regulación</p> <p>Objetivos de la pesca</p> <p>Objetivo de la ordenación</p> <p>Concordancia entre factores biológicos, económicos y sociales</p> <p>Control de las tallas capturadas</p> <p>Control del esfuerzo pesquero</p> <p>Zonas protegidas y vedas</p> <p>Aspectos económicos</p> <p>Rendimiento máximo sostenible: rendimiento biológico y rendimiento económico</p> <p>Costos y beneficios de la pesca</p> <p>Costos y beneficios de las actividades acuáticas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modelos económicos aplicados a pesquerías y a la acuicultura | <p>Responsabilidad animal para garantizar el bienestar de los animales acuáticos.</p> |
|---------------------|--|---|

20. Estrategias generales para el abordaje de los saberes y la generación de experiencia

| Señale con una “X” las actividades necesarias, puede indicar más de una. | <input type="checkbox"/> Actividad presencial | <input type="checkbox"/> Actividad virtual/ <input type="checkbox"/> En línea |
|--|---|---|
| De aprendizaje | <ul style="list-style-type: none"> • Análisis de casos, discusiones grupales • Estudios de caso e investigación sobre fenómenos y casos específicos • Exposición en clase • Uso de software | <ul style="list-style-type: none"> • Lecturas • Uso de software • Informes • Participación en foros |
| De enseñanza | <ul style="list-style-type: none"> • Lectura comentada • Exposición con apoyo de presentaciones | <ul style="list-style-type: none"> • Documentos y presentaciones compartidos en drive y plataforma |

| | | |
|--|--|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> • Demostración de clase • Lluvia de ideas | <ul style="list-style-type: none"> • Videoconferencias • Actividades asincrónicas en plataforma Foros en plataforma |
|--|--|--|

21. Apoyos educativos.

Computadora, Videoproyector, Software: Rstudio, Excel, SPSS, Power Point

22. Evaluación integral del aprendizaje.

| Evidencias de desempeño por productos | Indicadores generales de desempeño | Procedimiento de evaluación | Porcentaje |
|---------------------------------------|--|--|------------|
| Proyecto | Ortografía Pertinencia en el área de la Biología marina Elaboración del proyecto | Técnica: Evaluación de productos Instrumento: Rúbrica analítica | 40 % |
| Participaciones | Participación grupal o individual al menos una vez por semana | Técnica: Observación directa Instrumento: Lista de cotejo o registro anecdótico. | 10 % |
| Notas en la libreta | Notas completas incluyendo esquemas relevantes y bibliografía | Técnica: Análisis de productos Instrumento: Lista de cotejo o rúbrica | 20 % |
| Exposición de avances del proyecto | Exposición de avances y Realización de correcciones | Técnica: Observación directa y Evaluación de productos Instrumento: Rúbrica analítica | 10 % |
| Ensayo | Ortografía. Articulación de los apartados Pertinencia en el Aportaciones | Técnica: Evaluación por productos Instrumento: Rúbrica analítica | 20 % |

| Evidencias de desempeño por demostración | Indicadores generales de desempeño | Procedimiento de evaluación | Porcentaje |
|--|------------------------------------|-----------------------------|------------|
|--|------------------------------------|-----------------------------|------------|

| | | | |
|--|--|--------------------------|---------------------------|
| | | Técnica: Instrumento: | |
| | | | Porcentaje total: 100% |

23. Acreditación de la EE

Sumar al menos 60% de ponderación en los cuatro productos. En cuanto a asistencia, se considera de acuerdo con lo establecido en el Estatuto de los Alumnos 2008.

24. Perfil académico del docente

Licenciatura en Biología marina o Biología o Ingeniería en acuacultura o Biólogo Acuacultor, con Maestría en el área de ciencias biológicas y agropecuarias o económico-administrativa, preferentemente con Doctorado en el área de ciencias biológicas y agropecuarias o económico-administrativa y con experiencia en docente en instituciones de educación superior.

25. Fuentes de información

Cochrane, K., De Young, C., Soto, D., & Bahri, T. (2009). Climate change implications for fisheries and aquaculture. FAO Fisheries and aquaculture technical paper, 530, 212.

García Lozano, A., Méndez-Medina, C., Basurto, X., & Tercero Tovar, M. (2023). Problemáticas: Multi-scalar, affective and performative politics of collective action among fishing cooperatives in Mexico. Environment and Planning C: Politics and Space, 23996544231194426.

Galappaththi, E. K., Ichien, S. T., Hyman, A. A., Aubrac, C. J., & Ford, J. D. (2020). Climate change adaptation in aquaculture. Reviews in Aquaculture, 12(4), 2160-2176.

Fernández-Prol, F. (2021). Pesca marítima y crecimiento sostenible: análisis en clave jurídica. Pesca marítima y crecimiento sostenible, 1–342.

MartínezMartínez, S. T., & GonzálezLaxe, F. (2016). La construcción de la política pesquera en México: Una mirada desde el campo geográfico. Atlantic Review of Economics, 2.

Vázquez-Vera, L., Carreño, P. C., Rafful, B. C., Lucero, I. L., Apolinar, V. Á., Vázquez-Arce, D., & Velasco, A. H. (2022). Diagnóstico de la acuacultura en México. 351.

26. Formalización de la EE

| Fecha de elaboración | Fecha de modificación | Cuerpo colegiado de aprobación |
|----------------------|-------------------------|--------------------------------|
| 27/09/2023 | 04 de noviembre de 2024 | |

27. Nombre de los académicos que elaboraron/modificaron

Karla Cirila Garcés García, Eduardo Alfredo Zarza Meza y María de Lourdes Jiménez Badillo



Universidad Veracruzana

Dirección General de Desarrollo Académico e Innovación Educativa
Dirección de Innovación Educativa / Departamento de Desarrollo Curricular
Programa de experiencia educativa
Opción Profesional: Biología Marina 2024

1. Área Académica

Ciencias Biológicas y Agropecuarias

2. Programa Educativo

Biología Marina

| 3. Entidad(es) Académica(s) | 4. Región(es) |
|---|----------------------|
| Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia | Veracruz |
| Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias Tuxpan | Poza Rica-Tuxpan |

| 5. Código | 6. Nombre de la Experiencia Educativa |
|------------------|--|
| | Arrecifes Coralinos |

| 7. Área de Formación del Modelo Educativo Institucional | 8. Carácter |
|--|--------------------|
| Área de Formación Terminal (AFT) | Optativa |

| 9. Agrupación curricular distintiva (competencia, academia, módulo, tema transversal o, equivalente) |
|---|
| Ecología y Medio Ambiente |

10. Valores

| Horas Teóricas | Horas Prácticas | Horas Otras | Total de horas | Créditos | Equivalencia (s) |
|----------------|-----------------|-------------|----------------|----------|---------------------------------|
| 3 | 3 | 0 | 90 | 9 | Arrecifes coralinos (Plan 2007) |

| 11. Modalidad y ambiente de aprendizaje | 12. Espacio | 13. Relación disciplinaria | 14. Oportunidades de evaluación |
|--|--------------------|-----------------------------------|--|
| M: Curso-Taller | A: Presencial | Interfacultades | Multidisciplina |

15. EE prerequisito(s)

Ninguno

16. Organización de los estudiantes en el proceso de aprendizaje

| Máximo | Mínimo |
|--------|-----------|
| 30 | 10 |

17. Justificación

La EE arrecifes coralinos contribuirá a que el alumno conozca la biodiversidad marina, especialmente en los niveles superiores ya que los ecosistemas de arrecifes coralinos son los de mayor biodiversidad en el ambiente marino, podrá elaborar diagnósticos sobre este tipo de ecosistemas, identificar problema que impacten la biodiversidad y proponer soluciones para conservar y restaurar estos ecosistemas y todo esto siendo un profesional con valores y principios éticos de igualdad, justicia, integridad, tolerancia, inclusión, honestidad y solidaridad. La EE Proporciona el conocimiento sobre la biodiversidad de estos ecosistemas, así como identificar y resolver problemas que impacten a esta biodiversidad y al hombre. Ofrecen una comprensión integral de los arrecifes coralinos y su relevancia en el contexto de la ciencia marina y la conservación ambiental. La definición y comprensión básica de qué son los corales y los arrecifes es esencial y establece las bases para el estudio más profundo de los ecosistemas de arrecifes coralinos y su importancia en el medio ambiente marino. El conocimiento de las características geológicas de los arrecifes coralinos es esencial para comprender cómo se forman, evolucionan y mantienen. Comprender cómo los procesos oceanográficos influyen en estos ecosistemas es fundamental, ya que la distribución de nutrientes y las condiciones del agua son factores determinantes para la salud de los arrecifes coralinos. El estudio de los grupos taxonómicos de organismos que habitan en los arrecifes, como corales, peces, invertebrados y algas, es esencial para comprender la biodiversidad y las interacciones dentro de estos ecosistemas. Los arrecifes coralinos son particularmente vulnerables al cambio climático, el blanqueamiento de corales, las enfermedades y acidificación de los océanos. Comprender la amplia gama de bienes y servicios que proporcionan a las comunidades locales y a la sociedad en general, incluida la pesca, el turismo y la protección contra tormenta y huracanes. Conocer estos beneficios económicos y ecológicos es esencial para justificar la conservación de los arrecifes y promover su sustentabilidad.

Los alumnos adquieren estos saberes a través de la observación, investigación, análisis, lectura y presentación de la información. La evaluación del aprovechamiento de la EE se realizará mediante la exposición de algunos temas, trabajo de campo, elaboración de escritos y exámenes.

18. Unidad de competencia (UC)

El/La estudiante aplica los conocimientos de la administración de empresas pesqueras y acuícolas para el desarrollo de actividades de producción, comercialización e industrialización de productos marinos bajo un enfoque ecosistémico y responsable con el ambiente y la sociedad, para contribuir a la mejora de las condiciones de vida social del área de influencia.

19. Saberes:

| Heurísticos | Teóricos | Axiológicos |
|--|---|---|
| Observación de especies y sus interacciones Planificación para el acopio y manejo de información. Toma de muestras. Investigación de casos Análisis de la información. | Arrecifes de coral, el holobionte. Organismos unitarios vs modulares. Geología arrecifal. Origen de los arrecifes. Tipos de arrecife, características y zonación | Tolerancia para aceptar nuevas ideas. Igualdad. Disposición para la interacción y el intercambio de información. Interés cognitivo por las especies y procesos. |

| | | |
|--|--|---|
| <p>Abstracción para mostrar objetivamente el estudio.</p> <p>Toma de decisiones.</p> <p>Manejo de programas especializados.</p> <p>Lectura y producción de presentaciones y textos.</p> <p>Sumergirse en el mar.</p> <p>Transmisión de la información de manera simple para un público no especializado.</p> <p>Uso del GPS, cámaras sumergibles, drones submarinos y aéreos.</p> <p>Uso de software libre especializado para estimar cobertura (CPCe), para estimar crecimiento (Coral XDS), para estimar tamaños, áreas (ImageJ), para modelar y estimar índices ecológicos (R) Mejorar imágenes (GIMP).</p> | <p>arrecifal. Factores biológicos en la formación y erosión de arrecifes, sedimentos.</p> <p>El ambiente arrecifal, hidrodinámica y características de las aguas arrecifales, nutrientes y materia orgánica.</p> <p>Los grupos taxonómicos y grupos funcionales, algas, esponjas, corales, anélidos, moluscos, crustáceos y cordados.</p> <p>La estructura y funcionamiento comunitario en los arrecifes de coral. Modelos poblacionales.</p> <p>Disturbios naturales y antrópicos: huracanes, cambio climático, blanqueamiento, enfermedades, acidificación, contaminación, pesca, turismo, sedimentación.</p> <p>Importancia de los arrecifes coralinos. Servicios ambientales. Manejo y restauración</p> <p>Métodos usados en arrecifes coralinos para medir variables de estado (cobertura, tamaño, densidad, diversidad, etc.) y variables de procesos (reclutamiento, mortalidad, crecimiento, sedimentación, etc.). Localización y fotografía Variables satelitales (temperatura, clorofila a, turbidez, etc.).</p> | <p>Colaboración con sus compañeros en campo y el aula.</p> <p>Integridad y respeto hacia los organismos vivos y a sus compañeros.</p> <p>Empatía con las personas que usufructuan los arrecifes.</p> <p>Justicia.</p> <p>Compromiso social e inclusión.</p> <p>Creatividad para resolver problemas.</p> <p>Honestidad en su actuar dentro y fuera del aula.</p> |
|--|--|---|

20. Estrategias generales para el abordaje de los saberes y la generación de experiencia

| | | |
|---|--|--|
| <p>Señale con una “X” las actividades necesarias, puede indicar más de una.</p> | <p><input type="checkbox"/> Actividad presencial</p> | <p><input type="checkbox"/> Actividad virtual/ <input type="checkbox"/> En línea</p> |
|---|--|--|

| | | |
|----------------|--|---|
| De aprendizaje | <ul style="list-style-type: none"> • Estudio de casos, salidas a campo. • Discusiones grupales en torno problemas específicos. • Exposición en clase. | <ul style="list-style-type: none"> • Estudio de casos. • Investigación sobre fenómenos y casos específicos. • Lectura e interpretación de textos académicos. |
| De enseñanza | <ul style="list-style-type: none"> • Organización para trabajar: individual y grupos. • Exposición con diversos apoyos tecnológicos. • Discusiones dirigidas. • Preguntas intercaladas. • Seminarios y charlas con académicos invitados | <ul style="list-style-type: none"> • Tareas para reforzar temas vistos en clase. • Lecturas o seminarios, charlas con académicos invitados • Retroalimentación de las evaluaciones |

21. Apoyos educativos.

Espacio educativo adecuado, pizarra y marcadores para usos varios en el salón de clases. Acceso a artículos científicos para investigar temas. Internet para buscar información. Software para análisis de datos e imágenes, así como elaboración de modelos. Proyector y computadora para exponer en clase. Embarcación, gasolina y vehículo terrestre para transportar el equipo en las salidas de campo. Equipo de buceo (tanque, regulador, chaleco), cámaras submarinas, GPS para salidas de campo.

22. Evaluación integral del aprendizaje.

| Evidencias de desempeño por productos | Indicadores generales de desempeño | Procedimiento de evaluación | Porcentaje |
|--|--|--|------------|
| Elaboración de ponencia o trabajo de investigación | Análisis y síntesis de la información Diseño y ejecución del muestreo Originalidad del trabajo | Técnica: Evaluación de productos Instrumento: Rúbrica analítica | 20 |
| Elaboración de carteles, infografías o videos. | Análisis y síntesis de la información Originalidad del trabajo | Técnica: Evaluación de productos Instrumento: Rúbrica analítica | 20 |

| | | | |
|-----------------------------|-------------|--|----|
| Exámenes parciales escritos | Suficiencia | Técnica: Evaluación escrita Instrumento: Examen escrito | 20 |
|-----------------------------|-------------|--|----|

| Evidencias de desempeño por demostración | Indicadores generales de desempeño | Procedimiento de evaluación | Porcentaje |
|--|---|--|---------------------------|
| Seminarios y presentaciones | Coherencia y dominio del tema. Creatividad individual. Claridad en la exposición. Trabajo en equipo | Técnica: Observación directa y evaluación de productos Instrumento: Rúbrica analítica | 40 |
| | | | Porcentaje total: 100% |

23. Acreditación de la EE

Sumar al menos 60% de ponderación en los cuatro productos. En cuanto a asistencia, se considera de acuerdo con lo establecido en el Estatuto de los Alumnos 2008.

24. Perfil académico del docente

Licenciatura en Biología marina o Biología o Ingeniería en acuacultura o Biólogo Acuacultor, con Maestría en el área de ciencias biológicas y agropecuarias o económico-administrativa, preferentemente con Doctorado en el área de ciencias biológicas y agropecuarias o económico-administrativa y con experiencia en docente en instituciones de educación superior.

25. Fuentes de información

Cochrane, K., De Young, C., Soto, D., & Bahri, T. (2009). Climate change implications for fisheries and aquaculture. FAO Fisheries and aquaculture technical paper, 530, 212.

García Lozano, A., Méndez-Medina, C., Basurto, X., & Tercero Tovar, M. (2023). Problemáticas: Multi-scalar, affective and performative politics of collective action among fishing cooperatives in Mexico. Environment and Planning C: Politics and Space, 23996544231194426.

Galappaththi, E. K., Ichien, S. T., Hyman, A. A., Aubrac, C. J., & Ford, J. D. (2020). Climate change adaptation in aquaculture. Reviews in Aquaculture, 12(4), 2160-2176.

Fernández-Prol, F. (2021). Pesca marítima y crecimiento sostenible: análisis en clave jurídica. Pesca marítima y crecimiento sostenible, 1-342.

MartínezMartínez, S. T., & GonzálezLaxe, F. (2016). La construcción de la política pesquera en México: Una mirada desde el campo geográfico. Atlantic Review of Economics, 2.

Vázquez-Vera, L., Carreño, P. C., Rafful, B. C., Lucero, I. L., Apolinar, V. Á., Vázquez-Arce, D., & Velasco, A. H. (2022). Diagnóstico de la acuacultura en México. 351.

26. Formalización de la EE

| Fecha de elaboración | Fecha de modificación | Cuerpo colegiado de aprobación |
|----------------------|-------------------------|--------------------------------|
| 27/09/2023 | 04 de noviembre de 2024 | Ecología y Medio Ambiente |

27. Nombre de los académicos que elaboraron/modificaron

Karla Cirila Garcés García, Eduardo Alfredo Zarza Meza y María de Lourdes Jiménez Badillo



Universidad Veracruzana

Dirección General de Desarrollo Académico e Innovación Educativa
Dirección de Innovación Educativa / Departamento de Desarrollo Curricular
Programa de experiencia educativa
Opción Profesional: Biología Marina 2024

1. Área Académica

Ciencias Biológicas y Agropecuarias

2. Programa Educativo

Biología Marina

| 3. Entidad(es) Académica(s) | 4. Región(es) |
|---|----------------------|
| Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia | Veracruz |
| Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias Tuxpan | Poza Rica-Tuxpan |

| 5. Código | 6. Nombre de la Experiencia Educativa |
|------------------|--|
| | Aves y reptiles |

| 7. Área de Formación del Modelo Educativo Institucional | 8. Carácter |
|--|--------------------|
| Área de Formación Terminal | Optativa |

| 9. Agrupación curricular distintiva (competencia, academia, módulo, tema transversal o, equivalente) |
|---|
| Botánica y Zoología |

10. Valores

| Horas Teóricas | Horas Prácticas | Horas Otras | Total de horas | Créditos | Equivalencia (s) |
|----------------|-----------------|-------------|----------------|----------|------------------|
| 3 | 3 | 0 | 90 | 9 | Ninguna |

| 11. Modalidad y ambiente de aprendizaje | 12. Espacio | 13. Relación disciplinaria | 14. Oportunidades de evaluación |
|--|--------------------|-----------------------------------|--|
| M: Curso-Taller | A: Presencial | Interfacultades | Multidisciplinaria |

15. EE prerequisito(s)

Ninguno

16. Organización de los estudiantes en el proceso de aprendizaje

| Máximo | Mínimo |
|--------|--------|
| 30 | 5 |

17. Justificación

La EE de aves y reptiles marinos contribuye directamente con el perfil de egreso del programa de Biología Marina, ya que permitirá a las y los estudiantes comprender los procesos biológicos y ecológicos que contribuyen a la conservación de éstos. A través de esta EE, los alumnos conocerán la biodiversidad marina en los diferentes niveles de organización biológica en los ecosistemas marinos y costeros. La EE de aves y reptiles marinos permite introducir a los estudiantes a los aspectos más importantes de la diversidad de estos organismos en el mundo, a los aspectos más sobresalientes de su evolución, anatomía, fisiología, comportamiento y aspectos relevantes para su conservación. A través de esta EE, el alumno reconocerá las características biológicas y criterios de clasificación, la identificación de especies vulnerables, así como el análisis y evaluación de la importancia económica, ecológica y social de estos grupos para poder realizar trabajos de investigación y conservación de estas especies. Las estrategias de enseñanza y aprendizaje consideran la interacción en un ambiente de colaboración entre los participantes y respeto a la naturaleza.

18. Unidad de competencia (UC)

El/La alumno clasifica los diferentes grupos de aves y reptiles marinos, considerando las características anatómicas y fisiológicas de estos, en un ambiente de colaboración y respeto a la naturaleza, con la finalidad de proponer estrategias para su correcto manejo y conservación.

19. Saberes:

| Heurísticos | Teóricos | Axiológicos |
|--|--|---|
| <ul style="list-style-type: none">Consulta de bibliografía especializada (artículos y libros)Análisis reflexivo de la información recabadaObservación y comparaciónRazonamiento lógico y resolución de problemasHabilidades matemáticasParticipación en discusión dirigida<ul style="list-style-type: none">Transmisión de ideas a través de la comunicación oral y escrita | <p>Aves marinas Clasificación taxonómica de aves marinas. Biología de aves marinas.</p> <ul style="list-style-type: none">○ Fetontiformes.○ Pelecaniformes.○ Podicipediformes.○ Gaviformes.○ Esfenisciformes.○ Anseriformes.○ Suliformes.○ Caradriformes. <p>Ecología de aves marinas. Adaptación de las aves a la vida marina. Etología de aves marina. Manejo en cautiverio. Problemas de conservación de las aves marinas.</p> <p>Reptiles marinos Clasificación taxonómica de los reptiles marinos.</p> | <ul style="list-style-type: none">Disposición para el trabajo colaborativoFlexibilidad y adaptación a las distintas situaciones para realizar las actividades encomendadasHonestidad en la compilación e interpretación de datosRespeto a la naturalezaSeguridad personal y de los animalesAutocrítica en los trabajos y actividadesRigor científico, empleando la metodología apropiada al contextoResponsabilidad social y ambiental |

| | | |
|--|---|---|
| | <p>Biología de los reptiles marinos.</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Tortugas marinas. ○ Serpientes marinas. ○ Iguanas marinas. ○ Cocodrilos de agua salada. <p>Ecología de los reptiles marinos.</p> <p>Adaptación de los reptiles marinos.</p> <p>Etología de los reptiles marinos.</p> <p>Manejo en cautiverio de los reptiles marinos.</p> <p>Problemas de conservación de los reptiles marinos.</p> | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Capacidad crítica y reflexiva en los escritos y tareas • Respeto intelectual en el uso de información y fuentes bibliográficas |
|--|---|---|

20. Estrategias generales para el abordaje de los saberes y la generación de experiencia

| Señale con una “X” las actividades necesarias, puede indicar más de una. | () Actividad presencial | () Actividad virtual/ ()En línea |
|--|--|--|
| De aprendizaje | <p>Elaboración de informes</p> <p>Registro de bitácoras en actividades de campo</p> <p>Debates y discusiones grupales</p> <p>Búsqueda de información en fuentes especializadas</p> | <p>Elaboración de organizadores gráficos</p> <p>Elaboración de videocápsulas y podcasts.</p> <p>Discusiones grupales en foros a través de EMINUS</p> |
| De enseñanza | <p>Exposición con apoyo de material audiovisual</p> <p>Prácticas de campo</p> <p>Moderación de debates y discusiones grupales</p> <p>Impartición u organización de seminarios</p> <p>Planteamiento de casos de uso</p> | <p>Moderación de foros a través de EMINUS</p> <p>Exposición a través de videoconferencia</p> <p>Envío de artículos científicos y bibliografía especializada para su posterior análisis y discusión</p> |

21. Apoyos educativos.

| |
|--|
| <p>Plataformas EMINUS y Microsoft Teams</p> <p>Aplicaciones diversas para el desarrollo de organizadores gráficos</p> <p>Licencias de aplicaciones de ofimática (Microsoft 365)</p> <p>Videoproyector</p> <p>Equipo de cómputo</p> <p>Pizarrón y marcadores</p> <p>Embarcación</p> <p>Chalecos salvavidas</p> <p>Binoculares</p> |
|--|

| |
|-------------------------------------|
| Equipo GPS |
| Acceso a bibliografía especializada |

22. Evaluación integral del aprendizaje.

| Evidencias de desempeño por productos | Indicadores generales de desempeño | Procedimiento de evaluación | Porcentaje |
|---|--|--|------------|
| Elaboración de cuadros comparativos de cada familia. | <ul style="list-style-type: none"> • Establece los elementos y las características a comparar. • Calidad de la representación esquemática de la información. Ortografía y gramática. | Técnica: Evaluación de productos Instrumento: Rúbrica analítica | 10% |
| Elaboración de fichas con las características morfológicas sobresalientes de cada familia de mamíferos marinos. | <ul style="list-style-type: none"> • Calidad y pertinencia de la información presentada en la ficha. • Contiene información de todas las familias abordadas. Ortografía y gramática. | Técnica: Evaluación de productos Instrumento: Rúbrica analítica | 15% |
| Elaboración y presentación de infografías. | <ul style="list-style-type: none"> • Calidad de la información. • Calidad y organización del diseño. Ortografía y gramática. | Técnica: Evaluación de productos Instrumento: Rúbrica analítica | 10% |
| Actividades, ejercicios y participación en clase. | Cantidad de actividades, ejercicios y participaciones en las clases. | Técnica: Observación directa Instrumento: Lista de cotejo o registro anecdotico | 15% |

| Evidencias de desempeño por demostración | Indicadores generales de desempeño | Procedimiento de evaluación | Porcentaje |
|--|------------------------------------|-----------------------------|------------|
|--|------------------------------------|-----------------------------|------------|

| | | | |
|--|--|--|---------------------------|
| Investigación y disertación oral al final del curso de una problemática local asociada directamente con las aves y los reptiles marinos. | <ul style="list-style-type: none"> • Articulación de las herramientas didácticas. • Uso apropiado de herramientas y recursos. • Creatividad Claridad en la disertación oral | Técnica: Observación directa y evaluación de productos (presentación oral) Instrumento: Rúbrica analítica | 30% |
| Examen oral | Capacidad de reflexión en las preguntas abiertas. Capacidad de recordar los conceptos aprendidos durante las clases. | Técnica: Observación directa Instrumento: Guía de preguntas y rúbrica analítica | 20% |
| | | | Porcentaje total: 100% |

23. Acreditación de la EE

Para acreditar se requiere acumular al menos 60% en la ponderación de evidencias de desempeño por producto y por demostración. La asistencia se considera de acuerdo con lo establecido en el Estatuto de los Alumnos 2008.

24. Perfil académico del docente

Licenciatura en Biología Marina o Biología, con Maestría en el área de las Ciencias Biológicas, preferentemente con doctorado en el área de las ciencias del mar y experiencia docente en instituciones de educación superior

25. Fuentes de información

- Bugoni, L., Krause, L., & Petry, M. V. (2001). Marine debris and human impacts on sea turtles in southern Brazil. *Marine pollution bulletin*, 42(12), 1330-1334.
- Callaway, J. M., & Nicholls, E. L. (Eds.). (1997). *Ancient marine reptiles*. Academic Press.
- D'ilio, S., Mattei, D., Blasi, M. F., Alimonti, A., & Bogialli, S. (2011). The occurrence of chemical elements and POPs in loggerhead turtles (*Caretta caretta*): an overview. *Marine pollution bulletin*, 62(8), 1606-1615.
- Derraik, J. G. (2002). The pollution of the marine environment by plastic debris: a review. *Marine pollution bulletin*, 44(9), 842-852.
- Eagle, L., Hamann, M., & Low, D. R. (2016). The role of social marketing, marine turtles and sustainable tourism in reducing plastic pollution. *Marine pollution bulletin*, 107(1), 324-332.

- Eckert, K. L., Bjorndal, K. A., Abreu-Grobois, F. A., & Donnelly, M. (2000). Técnicas de Investigación y Manejo para la Conservación de las Tortugas Marinas. Grupo especialista en tortugas marinas UICN/CSE Publicación, 4.
- Field-Cortazarez, J., & Calderón-Campos, R. (2009). Mordedura por Serpiente Marina. Boletín Clinico Hospital Infantil del Estado de Sonora, 26(2).
- Flores-Villela, O., & García-Vázquez, U. O. (2014). Biodiversity of reptiles in Mexico. Revista mexicana de biodiversidad, 85, S467-S475.
- Fuentes, M. M., Hamann, M., & Lukoschek, V. (2012). Marine reptiles. CSIRO Marine and Atmospheric Research.
- Hamann, M., Limpus, C. J., & Read, M. A. (2007). Vulnerability of marine reptiles in the Great Barrier Reef to climate change.
- Kear, B. P. (2003). Cretaceous marine reptiles of Australia: a review of taxonomy and distribution. *Cretaceous Research*, 24(3), 277-303.
- Lamb, J. S., Newstead, D. J., Koczur, L. M., Ballard, B. M., Green, M. C., & Jodice, P. G. (2018). A bridge between oceans: overland migration of marine birds in a wind energy corridor. *Journal of Avian Biology*, 49(2), jav-01474.
- Márquez, R., & del Carmen Farías, M. (2000). Las tortugas marinas y nuestro tiempo (No. 597.92 M3.). México^ eDF DF: Fondo de cultura económica.
- Mellink, E. (2010). Depredación de aves marinas nocturnas en islotes de isla Guadalupe, México. Revista mexicana de biodiversidad, 81(2), 505-509.
- Motani, R. (2009). The evolution of marine reptiles. *Evolution: Education and Outreach*, 2, 224-235.
- Nakamura, M. F., Santos, A. J. B., Lobão-Soares, B., & Corso, G. (2019). Lunar phases and hawksbill sea turtle nesting. *Journal of Ethology*, 37, 307-316.
- Rasmussen, A. R., Murphy, J. C., Ompi, M., Gibbons, J. W., & Uetz, P. (2011). Marine reptiles. *PLOS one*, 6(11), e27373.
- Reyes, C. G., del Prado Gasca, K. S., López, H. Z., Aguirre, A., Anderson, D. W., González, A. P., ... & Zavala-González, A. (2006). Monitoreo de poblaciones y condición de salud de aves marinas y lobos marinos en islas del norte del Golfo de California, México. *Gaceta Ecológica*, (81), 31-45.
- Seminoff, J. A., Reséndiz-Hidalgo, A., Jiménez de Reséndiz, B., Nichols, W. J., & Todd-Jones, T. (2008). Tortugas marinas. Bahía de Los Ángeles: Recursos Naturales y Comunidad. Pronatura Noroeste AC, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Instituto Nacional de Ecología, San Diego Natural History Museum. México DF, 457-494.

Solórzano, A. (2011). Variación de color de la serpiente marina Pelamis platura (Serpentes: Elapidae) en el Golfo Dulce, Puntarenas, Costa Rica. UNED Research Journal/Cuadernos de Investigación UNED, 3(1), 89-96.

Turcotte, A., Garant, D., & Blouin-Demers, G. (2023). Effects of human disturbance on risk-taking behavior in painted turtles. Ethology.

Wyneken, J. (2004). La anatomía de las tortugas marinas (No. VI09. 9 WYNa). US Department of Commerce, National Oceanic and Atmospheric Administration, National Marine Fisheries Service, Southeast Fisheries Science Center.

26. Formalización de la EE

| Fecha de elaboración | Fecha de modificación | Cuerpo colegiado de aprobación |
|----------------------|-------------------------|--------------------------------|
| 27/ Septiembre /2023 | 04 de noviembre de 2024 | Botánica y Zoología |

27. Nombre de los académicos que elaboraron/modificaron

Dr. Arturo Serrano Solís, Dr. Jimmy Arguelles Jiménez, Dra. Verónica Borbolla Pérez.



Universidad Veracruzana

Dirección General de Desarrollo Académico e Innovación Educativa
Dirección de Innovación Educativa / Departamento de Desarrollo Curricular
Programa de experiencia educativa
Opción Profesional: Biología Marina 2024

1. Área Académica

Ciencias Biológicas y Agropecuarias

2. Programa Educativo

Biología Marina

| 3. Entidad(es) Académica(s) | 4. Región(es) |
|---|----------------------|
| Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia | Veracruz |
| Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias Tuxpan | Poza Rica-Tuxpan |

| 5. Código | 6. Nombre de la Experiencia Educativa |
|------------------|--|
| | Bioética |

| 7. Área de Formación del Modelo Educativo Institucional | 8. Carácter |
|--|--------------------|
| Área de Iniciación a la Disciplina | Obligatoria |

| 9. Agrupación curricular distintiva (competencia, academia, módulo, tema transversal o, equivalente) |
|---|
| Transversales de la Disciplina |

10. Valores

| Horas Teóricas | Horas Prácticas | Horas Otras | Total de horas | Créditos | Equivalencia (s) |
|----------------|-----------------|-------------|----------------|----------|------------------|
| 2 | 2 | 0 | 60 | 6 | Ninguna |

| 11. Modalidad y ambiente de aprendizaje | 12. Espacio | 13. Relación disciplinaria | 14. Oportunidades de evaluación |
|--|--------------------|-----------------------------------|--|
| M: Curso-Taller | A: Presencial | Interfacultades | Interdisciplinaria |

15. EE prerequisito(s)

Ninguno

16. Organización de los estudiantes en el proceso de aprendizaje

| Máximo | Mínimo |
|--------|-----------|
| 31 | 10 |

17. Justificación

La Experiencia Educativa (EE) de Bioética le permite al profesional de la biología marina la capacidad de visualizar la relación entre las ciencias de la vida (incluyendo el entorno ecológico, ambiental y el mundo vegetal y animal) y los valores éticos. Esta disciplina que es una herramienta fundamental que le confiere al estudiante valores, habilidades y actitudes para prevenir y abordar conflictos éticos en el ámbito específico de las ciencias biológicas, como es la manipulación, la investigación, contaminación, uso de productos químicos, entre otros aspectos. La articulación con los saberes le confiere al estudiante de la EE de Bioética identificar y reflexionar de manera transdisciplinaria y enfrentar problemas complejos fortaleciendo de esta forma su compromiso en el ámbito de la Biología Marina de una manera responsable. Fomentando de esta forma la exploración, el análisis e interpretación de los resultados en función de las características del problema, mediante la realización de ejercicios en forma individual y grupal bajo un ambiente de tolerancia, respeto, cordialidad y cooperación. Las habilidades se adquirirán mediante lecturas, exposiciones, ejercicios, trabajos y un examen final.

18. Unidad de competencia (UC)

La/el estudiante integra los conocimientos adquiridos en el campo de la Bioética, a través del estudio de los principios biológicos y filosóficos sobre el conocimiento y cuidado del otro, para la prevención y resolución de problemas o necesidades en el ámbito de la Biología Marina con responsabilidad social y principios éticos.

19. Saberes:

| Heurísticos | Teóricos | Axiológicos |
|--|---|--|
| Identificación del marco de referencia | Historia y Antecedentes de la relación hombre-sociedad-naturaleza | Ética profesional en cada conflicto o necesidad abordada. |
| Reflexión sobre las necesidades de los sectores de la población orientados a la bioética. | Conceptos básicos: Ética, moral y Bioética Comités y códigos de Ética | Responsabilidad social bajo principios éticos, enfocados a las ciencias biológicas |
| Análisis de los diversos niveles organizativos | La Bioética y su aplicación | Análisis crítico ante conflictos éticos con respeto hacia la diversidad de pensamiento |
| Identificar áreas de actuación | Tolerancia ideológica | |
| Prevención y/o propuesta de soluciones alternativas <ul style="list-style-type: none"> • Relación en el trabajo profesional | Uso y abuso en la generación de datos, investigación y publicaciones Uso y abuso en la enseñanza e investigación con seres vivos. Uso y abuso de inteligencia Artificial (IA) | Compromiso con las actividades conferidas aplicadas a la bioética Tolerancia con la diversidad de pensamiento Disposición hacia el trabajo en equipo |

| | | |
|--|--|---|
| | <p>Impacto antropogénico</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bioseguridad y Bioética | • |
|--|--|---|

20. Estrategias generales para el abordaje de los saberes y la generación de experiencia

| Señale con una “X” las actividades necesarias, puede indicar más de una. | () Actividad presencial | () Actividad virtual/ ()En línea |
|--|---|---|
| De aprendizaje | <ul style="list-style-type: none"> • Participación activa y cooperativa • Redacción de planeación y reportes de las actividades • Lectura de textos relacionados a la Bioética Exposiciones en clase | <ul style="list-style-type: none"> • Participación activa y cooperativa • Redacción de planeación y reportes de las actividades • Lectura de textos relacionados a la Bioética Exposiciones en clase |
| De enseñanza | <ul style="list-style-type: none"> • Organización para trabajar: individual o grupos. • Exposición con diverso apoyo tecnológico. • Discusión dirigida. • Preguntas intercaladas. • Lecturas o seminarios para ver la aplicación de conceptos Lectura comentada | <ul style="list-style-type: none"> • Organización para trabajar: individual o grupos. • Exposición con diverso apoyo tecnológico. • Discusión dirigida. • Preguntas intercaladas. • Lecturas o seminarios para ver la aplicación de conceptos Lectura comentada |

21. Apoyos educativos.

| |
|---|
| Espacio educativo, pizarra y marcadores, Documentos diversos, fotocopias, internet, proyector, computadora, plumones y borrador, presentaciones en Power point. |
|---|

22. Evaluación integral del aprendizaje.

| Evidencias de desempeño por productos | Indicadores generales de desempeño | Procedimiento de evaluación | Porcentaje |
|---|--|--|------------|
| Entrega de resúmenes y demostración de lectura, análisis crítico, participación en clase. | <p>Presentación en el formato adecuado.</p> <p>Claridad en la redacción.</p> <p>Puntualidad en la entrega de todas las actividades o tareas.</p> | <p>Técnica: análisis de desempeño</p> <p>Instrumento: Rubrica analíticas</p> | 30% |

| | | | |
|---|---|---|-----|
| Trabajos de investigación; exposición oral de temas específicos, individual o grupal. | Puntualidad Respeto y tolerancia Claridad en la redacción y en la exposición. Colaboración grupal. | Técnica: análisis de desempeño Instrumento: Rubrica analíticas | 30% |
| Exámenes parciales o examen final. | Presentar el examen parcial y/o final. | Técnica: Interrogatorio Instrumento: Prueba escrita | 40% |

| Evidencias de desempeño por demostración | Indicadores generales de desempeño | Procedimiento de evaluación | Porcentaje |
|--|------------------------------------|-----------------------------|---------------------------|
| | | Técnica: Instrumento: | |
| | | | Porcentaje total: 100% |

23. Acreditación de la EE

El alumno deberá entregar todas las evidencias de desempeño para poder acreditar la experiencia educativa de Bioética.

24. Perfil académico del docente

Licenciatura en Biología Marina o Biología o en el área biológico-agropecuaria, con Maestría en el área de las ciencias Biológicas, preferentemente con doctorado en el área de las ciencias Biológicas y con experiencia docente en instituciones de educación superior.

25. Fuentes de información

26. Aluja M y Birke A. 2003. El papel de la ética en la investigación y la educación superior. Fondo de Cultura Económica: México.
27. Cossío-Bayúgar, A. 2018. Capítulo 17: Ética y animales en vida libre. En Ética animal, fundamentos empíricos, teóricos y dimensión práctica (pp. 327-346). España. Universidad Pontificia Comillas.
28. González J. y Linares J. 2014. Diálogos de bioética. Nuevos saberes y valores de la vida, UNAM-FCE: México.
29. Leyton, F. 2015. Bioética frente a los derechos animales: tensión en las fronteras de la filosofía moral. Tesis de Doctorado. Universidad de Barcelona.
30. Téllez Ballesteros, E., Vanda Cantón, B. Cuestionamientos éticos a la generación de conocimiento en la investigación biomédica con animales no humanos. En Revista de Bioética y Derecho. Perspectivas Bioéticas, núm. 49, 173-189. ISSN: 1886-588, 2020.

31. Zapata Ospina, J. P. 2019. La responsabilidad: un principio para retomaren la reflexión bioética. IATREIA Vol 32(4): 338-345

32. Formalización de la EE

| Fecha de elaboración | Fecha de modificación | Cuerpo colegiado de aprobación |
|-----------------------------|------------------------------|---------------------------------------|
| 26 de septiembre de 2023 | 24 de noviembre de 2024 | Transversales de la Disciplina |

33. Nombre de los académicos que elaboraron/modificaron

Ivette Alicia Chamorro Florescano



Universidad Veracruzana

Dirección General de Desarrollo Académico e Innovación Educativa
Dirección de Innovación Educativa / Departamento de Desarrollo Curricular
Programa de experiencia educativa
Opción Profesional: Biología Marina 2024

1. Área Académica

Ciencias Biológicas y Agropecuarias

2. Programa Educativo

Biología Marina

| 3. Entidad(es) Académica(s) | 4. Región(es) |
|---|----------------------|
| Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia | Veracruz |
| Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias Tuxpan | Poza Rica-Tuxpan |

| 5. Código | 6. Nombre de la Experiencia Educativa |
|------------------|--|
| | Biogeografía marina |

| 7. Área de Formación del Modelo Educativo Institucional | 8. Carácter |
|--|--------------------|
| Área de formación disciplinaria | Obligatoria |

| 9. Agrupación curricular distintiva (competencia, academia, módulo, tema transversal o, equivalente) |
|---|
| Botánica y Zoología |

10. Valores

| Horas Teóricas | Horas Prácticas | Horas Otras | Total de horas | Créditos | Equivalencia (s) |
|----------------|-----------------|-------------|----------------|----------|---------------------------------|
| 3 | 3 | 0 | 90 | 9 | Biogeografía marina (Plan 2007) |

| 11. Modalidad y ambiente de aprendizaje | 12. Espacio | 13. Relación disciplinaria | 14. Oportunidades de evaluación |
|--|--------------------|-----------------------------------|--|
| M: Curso-Taller | A: Presencial. | Interfacultades | Interdisciplinaria |

15. EE prerequisito(s)

Nunguno

16. Organización de los estudiantes en el proceso de aprendizaje

| Máximo | Mínimo |
|--------|-----------|
| 30 | 10 |

17. Justificación

La Biogeografía es la ciencia que estudia la distribución de los organismos en el espacio y en el tiempo. Esta es una ciencia multidisciplinaria, donde participan la biología, la geografía, la geología, la paleontología y la ecología entre otras. Esta experiencia educativa proporciona conocimientos básicos teóricos y prácticos al estudiante en la ciencia de la Biogeografía Marina, profundizando en la ecología de poblaciones, ecología de comunidades, ecosistemas y en la distribución de los seres vivos pero sin apartarse del concepto de ecosistema como nexo conductor. De este modo, podrá conocer cómo se relacionan los organismos, incluido el ser humano, con su entorno y entender los patrones de biodiversidad y distribución de los seres vivos.

La experiencia educativa de Biogeografía Marina es una de las pocas experiencias integradoras (Evolución, Ecología, Conservación y Manejo de Recursos) de la retícula curricular debido a su carácter multidisciplinario y transdisciplinario. Por lo tanto, esta experiencia educativa resulta fundamental en el perfil de egreso del estudiante de biología marina, pues se espera que las personas recién egresadas de la carrera sean capaces de aplicar los principios teóricos de esta ciencia para identificar correctamente el nivel de aproximación del estudio y resolución de problemas ambientales, apoyándose en el uso del método científico tomando en cuenta la realidad social, política, económica y ambiental.

Los conocimientos básicos Biogeografía adquiridos por los estudiantes les permitirán comprender los aspectos estructurales y funcionales de los ambientes naturales. Se pretende con ello enseñar al estudiante, que integra conocimientos de un amplio rango de disciplinas físicas, biológicas, tecnológicas y sociales, a percibir su entorno desde un punto de vista sistémico que refuerce sus criterios de actuación ante problemas ambientales concretos que puedan surgirle en su actividad profesional.

18. Unidad de competencia (UC)

El/la estudiante comprende los diferentes niveles de integración biológica: población, comunidad y ecosistema, a través del estudio de los patrones ambientales, de diversidad biológica y distribución de los organismos con el fin de identificar los diferentes niveles de organización biológica en los ecosistemas marinos y costeros, sin perder de vista las implicaciones del impacto de las actividades humanas en el ambiente.

19. Saberes:

| Heurísticos | Teóricos | Axiológicos |
|--|--|---|
| <ul style="list-style-type: none">• Manejar los conceptos metodológicos de investigación científica aplicada para el manejo y desarrollo de Ecosistemas Marinos y Costeros.• Elaborar diagnósticos sobre el estado de conservación de los | <p>Conceptos básicos de biología</p> <p>Conceptos básicos de oceanografía</p> <p>Qué es Biodiversidad y cómo se mide</p> <p>Historia de la biogeografía, concepto de biogeografía marina</p> <p>Objeto y sujeto de la biogeografía</p> | <ul style="list-style-type: none">• Apreciar el valor de la biodiversidad marina, diversidad de ecosistemas y su importancia.• Respeto por la vida marina, respetar los organismos y evitar dañarlos |

| | | |
|--|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> ecosistemas marinos y costeros. Establecer lineamientos y estrategias para restaurar los ambientes marinos y recuperar especies en peligro. Capacidad de reconocer y valorar la pluralidad y diversidad cultural del medio que lo rodea. Habilidad para la convivencia y el trabajo sobre objetivos comunes. Capacidad de construir estrategias para la solución de problemas en su área de trabajo. Manejar adecuadamente equipos, instrumentos y materiales utilizados en estudios afines a las Ciencias Naturales. | <p>El campo de estudio de la biogeografía marina y sus niveles de trabajo</p> <p>Patrones de Biodiversidad</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ¿Cuántas especies existen en el mundo? 2. Gradientes de biodiversidad 3. “Hotspot” de 4. Biodiversidad <p>Patrones de Distribución</p> <ol style="list-style-type: none"> a.- Factores que limitan la distribución de los organismos <p>Comunidades y Ecosistemas</p> <p>Las Fuentes de Variabilidad</p> <p>Biogeografía de Islas</p> <p>La geografía de la vida en la actualidad</p> <p>Los Efectos de los Cambios en el Clima Planetario</p> <p>Biogeografía Marina</p> <p>Biogeografía Molecular e isotópica</p> <p>Efectos del ser humano en el Planeta</p> <p>•</p> | <ul style="list-style-type: none"> Compromiso ético con las distintas especies, advertir las amenazas que enfrentan los ecosistemas y cómo contrarrestarlas. Motivación interpersonal e intrapersonal para el logro de metas personales y del bien común. • |
|--|--|--|

20. Estrategias generales para el abordaje de los saberes y la generación de experiencia

| Señale con una “X” las actividades necesarias, puede indicar más de una. | () Actividad presencial | () Actividad virtual/ ()En línea |
|--|--|--|
| De aprendizaje | <ul style="list-style-type: none"> Redacción de ensayos a partir de la lectura de artículos científicos en inglés y español. Elaboración de mapas conceptuales. Elaboración de cuadros comparativos. <p>Análisis de problemáticas</p> | <ul style="list-style-type: none"> Participación en foros. Análisis de documentales. Elaboración de videos documentales de problemáticas reales locales. Participación en video conferencia de otros campus u otras instituciones. |

| | | |
|--------------|--|---|
| De enseñanza | <ul style="list-style-type: none"> • Dirección organizada de debates, diálogos y discusiones dirigidas. • Exposición con apoyo tecnológico variado • Preguntas intercaladas • Dirección de reflexiones de lecturas comentadas. • Organización de lluvia de ideas • Utilización de mapas • Llenado grupal de cuadros comparativos. <p style="text-align: center;">Aprendizaje basado en problemáticas e investigación.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Diseño y aplicación de instrumentos de evaluación (Rubricas y listas de cotejo). • Diseño y organización de plataformas virtuales para utilizar como antologías virtuales (inserción de libros, documentales, artículos y actividades de evaluación formativa y sumativa). |
|--------------|--|---|

21. Apoyos educativos.

- Programa de estudios
 - Libros
 - Artículos y revistas especializadas
 - Páginas de Internet
 - Pizarra y marcadores para usos varios
 - Artículos científicos
 - Libros virtuales.
 - Fotocopias
 - Internet
 - Software.
 - Proyector
 - Plataformas virtuales integrativas Eminus, Class Room, Teams.
 - Herramientas de comunicación continua. E mail, WhatsApp
 - Computadora
 - Plumones y borrador
 - Programa de computo
 - Videos de apoyo.
- Presentaciones en power point.

22. Evaluación integral del aprendizaje.

| Evidencias de desempeño por productos | Indicadores generales de desempeño | Procedimiento de evaluación | Porcentaje |
|---------------------------------------|------------------------------------|-----------------------------|------------|
|---------------------------------------|------------------------------------|-----------------------------|------------|

| | | | |
|---|---|---|-----|
| Ensayos de cada capítulo del libro de Biogeografía Marina | Calidad de los argumentos. Claridad y coherencia en la redacción. Ortografía y gramática. | Técnica: Análisis del desempeño Instrumento: Rúbrica analítica | 20% |
| Actividades, ejercicios y participación en clase. | Cantidad de actividades, ejercicios y participaciones en las clases. | Técnica: Análisis de tareas Instrumento: Bitácora de participaciones, actividades y ejercicios cumplidos en clase. | 15% |

| Evidencias de desempeño por demostración | Indicadores generales de desempeño | Procedimiento de evaluación | Porcentaje |
|--|--|---|------------|
| Disertación oral del análisis de los factores biogeográficos que condicionan e influyen en la distribución de un organismo marino. | Articulación de las herramientas didácticas. Uso apropiado de herramientas y recursos. Creatividad Claridad en la disertación oral. | Técnica: Observación Instrumento: Guia de observación. | 25% |
| Examen oral. | Capacidad de reflexión en las preguntas abiertas. Capacidad de recordar los conceptos aprendidos durante las clases. | Técnica: Observación Instrumento: Guía de observaciones. | 25% |
| Exposición en clase. | Calidad y pertinencia de la información. Tono de voz. Dominio del contenido. Organización y secuencia. Claridad y precisión de la información. Ortografía y gramática. | Técnica: Observación Instrumento: Guía de observaciones. | 15% |

Porcentaje total:
100%

23. Acreditación de la EE

Para la acreditación esta Experiencia Educativa se requiere la asistencia mínima señalada en el estatuto de estudiantes vigente, la entrega de actividades, reportes de prácticas, trabajos, proyectos finales, exposiciones, foros, análisis de artículos científicos, etc., indicados por el docente y alcanzar una calificación integral mínima de 6.

24. Perfil académico del docente

Licenciatura en Biología marina o Biología, con maestría en ciencias biológicas preferentemente con doctorado en ciencias del mar y con experiencia docente en instituciones de educación superior.

25. Fuentes de información

Okolodkov, Y.B. 2010. Biogeografía Marina. Universidad Autónoma de Campeche. pp. 217.

Begon, M. J.L., Harper, C. R. y Townsend. 1988. Ecología: individuos, poblaciones y comunidades. Ed. Omega, Barcelona. 886 pp. En Biblioteca y Biblioteca del Profesor titular.

Science 311: 522-527.DOI:10.1126/science.1122039

Isasi-Catalá, E., (2011). Los conceptos de especies indicadoras, paraguas, banderas y claves: su uso y abuso en ecología de la conservación. *Interciencia*, 36(1), 31-38.

Krebs, C. 2001. Ecology: The experimental analysis of distribution and abundance. Ed. Benjamin Cummings, San Francisco. 663 pp. En Biblioteca y Biblioteca del Profesor titular.

Whittaker, R.J., Fernandez-Palacios, J.M. 2007. Island. Biogeography, Ecology, Evolution and Conservation. OXFORD. New York. pp. 401.

Wilkinson T., E. Wiken, J. Bezaury Creel, T. Hourigan, T. Agardy, H. Herrmann, L. Janishevski, C. Madden, L. Morgan y M. Padilla, Ecorregiones marinas de América del Norte, Comisión para la Cooperación Ambiental, Montreal, 2009, 200 pp.

26. Formalización de la EE

| Fecha de elaboración | Fecha de modificación | Cuerpo colegiado de aprobación |
|----------------------|-------------------------|--------------------------------|
| 27/Septiembre/2023 | 04 de noviembre de 2024 | Botánica y Zoología |

27. Nombre de los académicos que elaboraron/modificaron

Arturo Serrano Solís, Verónica Borbolla Pérez, Karla Cirila Garcés García y Agustín Basañez Muñoz



Universidad Veracruzana

Dirección General de Desarrollo Académico e Innovación Educativa
Dirección de Innovación Educativa / Departamento de Desarrollo Curricular

Programa de experiencia educativa

Opción Profesional: Biología Marina 2024

1. Área Académica

Ciencias Biológicas y Agropecuarias

2. Programa Educativo

Biología Marina

| 3. Entidad(es) Académica(s) | 4. Región(es) |
|---|----------------------|
| Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia | Veracruz |
| Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias Tuxpan | Poza Rica-Tuxpan |

| 5. Código | 6. Nombre de la Experiencia Educativa |
|------------------|--|
| | Biología |

| 7. Área de Formación del Modelo Educativo Institucional | 8. Carácter |
|--|--------------------|
| Área básica de iniciación a la disciplina | Obligatoria |

| 9. Agrupación curricular distintiva (competencia, academia, módulo, tema transversal o, equivalente) |
|---|
| Moléculas y procesos biológicos |

10. Valores

| Horas Teóricas | Horas Prácticas | Horas Otras | Total de horas | Créditos | Equivalencia (s) |
|---------------------------|----------------------------|------------------------|-------------------------------|-----------------|-------------------------|
| 2 | 2 | 0 | 60 | 6 | ninguna |

| 11. Modalidad y ambiente de aprendizaje | 12. Espacio | 13. Relación disciplinaria | 14. Oportunida des de evaluación |
|--|--------------------|---------------------------------------|---|
| M: curso - taller | A: Presencial | Interfacultades | Interdisciplinaria |

15. EE prerequisito(s)

Ninguno

16. Organización de los estudiantes en el proceso de aprendizaje

| Máximo | Mínimo |
|--------|--------|
| 30 | 10 |

17. Justificación

Esta experiencia educativa constituye la base principal en la cual se desarrollarán competencias específicas del profesionista en biología marina. Es por esto por lo que la EE de biología es fundamental al inicio del programa educativo y se incluye en el área básica de iniciación para proveer las competencias generales de las ciencias biológicas como lo es investigar, planear y gestionar sobre los seres vivos y su medio ambiente con un enfoque generalizado que posteriormente permita desarrollar competencias más complejas en el área disciplinar. De esta manera, la inclusión de esta EE con saberes teóricos generales de la biología permitirá integrar saberes que previamente los alumnos han construido en niveles inferiores y apuntalar nuevos saberes articulados con el programa de estudios de la licenciatura en Biología Marina.

18. Unidad de competencia (UC)

El/ la estudiante investiga fenómenos biológicos y ambientales generales en los ecosistemas y su biodiversidad, bajo los principios del método científico y principios éticos de respeto a la vida y cuidado del medio ambiente con el fin de obtener nuevos conocimientos y proponer soluciones a incógnitas biológicas y problemáticas ambientales.

19. Saberes:

| Heurísticos | Teóricos | Axiológicos |
|--|---|--|
| <ul style="list-style-type: none">• Observación de fenómenos biológicos• Planificación para el acopio y manejo de información.• Toma de notas.• Análisis de la información.• Lectura crítica de documentos científicos• Abstracción para mostrar objetivamente el estudio.• Toma de decisiones.• Manejo de Word, Excel, Power Point y programas• de análisis de datos• Producción de textos orales y escritos | <ul style="list-style-type: none">• La célula: procariontas y eucariontas (organelos)• Biomoléculas: carbohidratos, proteínas y lípidos• Procesos fundamentales para la vida: división celular, respiración; fotosíntesis; herencia.• Niveles de organización: del átomo a la biosfera• El ambiente: factores bióticos y abióticos; ecosistemas; problemas ambientales• Ecología: poblaciones; comunidades; relaciones tróficas• Biodiversidad: árbol de la vida; sistemática | <ul style="list-style-type: none">• Respeto a la vida y el medio ambiente• Respeto a las posturas religiosas que contradigan la ciencia.• Disposición y tolerancia para la interacción e intercambio de información.• Creatividad para proponer alternativas e hipótesis para la resolución de incógnitas biológicas• Colaboración y disposición para el trabajo colaborativo• Compromiso social y rigor científico para comunicar y divulgar productos derivados |

| | | |
|--|--|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> • Evolución: teorías evolutivas, filogenia, • Desarrollo sustentable: concepto; manejo y conservación | <ul style="list-style-type: none"> de la reflexión de las temáticas revisadas. • Apegio a las leyes ambientales internacionales y nacionales |
|--|--|--|

20. Estrategias generales para el abordaje de los saberes y la generación de experiencia

| Señale con una “X” las actividades necesarias, puede indicar más de una. | () Actividad presencial | () Actividad virtual/ ()En línea |
|--|--|---|
| De aprendizaje | Lectura: análisis y síntesis Trabajo colaborativo Tareas individuales Organizadores gráficos | Uso de EMINUS Foro virtual Videos complementarios Tutoriales |
| De enseñanza | Exposición con tecnología variada Discusión dirigida Foros Organización de equipos Proporcionar bibliografía Estudios de caso | Uso de EMINUS Foro virtual Videos complementarios Link a páginas académicas |

21. Apoyos educativos.

| |
|---|
| Computadora Proyector |
| Aula híbrida (Pantalla y conexión a internet) Pizarrón |
| Biblioteca física y virtual UV Programa Educativo |
| Lecturas científicas seleccionadas |
| Laboratorio con equipo básico (cristalería, reactivos y microscopios) |

22. Evaluación integral del aprendizaje.

| Evidencias de desempeño por productos | Indicadores generales de desempeño | Procedimiento de evaluación | Porcentaje |
|---|---|--|------------|
| Examen | Suficiencia Asertividad | Técnica: Prueba oral o escrita Instrumento: Lista de cotejo | 60% |
| Reportes escritos de laboratorio/taller | Apegio a las instrucciones Orden Coherencia | Técnica: Análisis de desempeño Instrumento: Rubrica analítica | 20% |

| | | | |
|---|---|---|-----|
| Trabajo en equipo | Organización Pertinencia Coherencia | Técnica: Observación Instrumento: guía de observación | 10% |
| Proyecto integrador: reporte escrito | Apego a las instrucciones Orden Coherencia Ortografía | Técnica: análisis del desempeño Instrumento: Rubrica analítica | 10% |

| Evidencias de desempeño por demostración | Indicadores generales de desempeño | Procedimiento de evaluación | Porcentaje |
|--|------------------------------------|------------------------------|---------------------------|
| | | Técnica: Instrumento: | |
| | | | Porcentaje total: 100% |

23. Acreditación de la EE

Cumplir con un 60% del porcentaje total de las evidencias de desempeño

24. Perfil académico del docente

Licenciatura en Biología marina o Biología o en las ciencias marinas, con maestría en el área de las ciencias biológicas preferentemente con doctorado en el área de las ciencias del mar y con experiencia docente en instituciones de educación superior.

25. Fuentes de información

| |
|---|
| Cervantes Ramírez, M. & Hernández Hernández, M. (2015). Biología general: (ed.). Grupo Editorial Patria. https://elibro.net/es/lc/bibliotecauv/titulos/98305 |
| De Eric E., González A. (2012). Biología la ciencia de la vida. Segunda edición. McGraw-Hill. México. 449 pp. |
| Fontana, J. L. (2015). Principios de ecología: (ed.). Editorial Brujas. https://elibro.net/es/lc/bibliotecauv/titulos/78148 |
| Innovación y Cualificación, S. L. (2019). Gestión ambiental y desarrollo sostenible: (ed.). IC Editorial. https://elibro.net/es/lc/bibliotecauv/titulos/124252 |
| Ondarza R. N. (2017). Biología moderna. 12 edición. Trillas. México. 724 pp. |
| Solomon, E. Berg, L. y Martin, D. (2014). Biología. 9. ed. México, D.F: Cengage Learning. 3705 p. Disponible en: https://elibro.net/es/ereader/bibliotecauv/113644?page=64 . Consultado en: 07 Jun 2024 |

26. Formalización de la EE

| Fecha de elaboración | Fecha de modificación | Cuerpo colegiado de aprobación |
|--------------------------|-------------------------|---------------------------------|
| 29 de septiembre de 2023 | 04 de noviembre de 2024 | Moléculas y procesos biológicos |

27. Nombre de los académicos que elaboraron/modificaron

José Antolín Aké Castillo, Miguel Ángel Lozano Aburto



Universidad Veracruzana

Dirección General de Desarrollo Académico e Innovación Educativa
Dirección de Innovación Educativa / Departamento de Desarrollo Curricular
Programa de experiencia educativa
Opción Profesional: Biología Marina 2024

1. Área Académica

Ciencias Biológicas y Agropecuarias

2. Programa Educativo

Biología Marina

| 3. Entidad(es) Académica(s) | 4. Región(es) |
|---|----------------------|
| Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia | Veracruz |
| Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias Tuxpan | Poza Rica-Tuxpan |

| 5. Código | 6. Nombre de la Experiencia Educativa |
|------------------|--|
| | Biología celular |

| 7. Área de Formación del Modelo Educativo Institucional | 8. Carácter |
|--|--------------------|
| Área de Formación Disciplinaria (AFD) | Obligatorio |

| 9. Agrupación curricular distintiva (competencia, academia, módulo, tema transversal o, equivalente) |
|---|
| Moléculas y Procesos Biológicos |

10. Valores

| Horas Teóricas | Horas Prácticas | Horas Otras | Total de horas | Créditos | Equivalencia (s) |
|----------------|-----------------|-------------|----------------|----------|------------------------------|
| 4 | 2 | 0 | 90 | 10 | Biología celular (Plan 2007) |

| 11. Modalidad y ambiente de aprendizaje | 12. Espacio | 13. Relación disciplinaria | 14. Oportunidades de evaluación |
|--|--------------------|-----------------------------------|--|
| M: Curso-Taller | A: Mixta | Interfacultades | Multidisciplinaria |

15. EE prerequisito(s)

Ninguno

16. Organización de los estudiantes en el proceso de aprendizaje

| Máximo | Mínimo |
|--------|-----------|
| 30 | 10 |

17. Justificación

La inclusión de la Experiencia Educativa (E.E.) de Biología Celular en el plan de estudios de la carrera de Biología Marina se justifica en base a varios elementos clave que contribuyen al logro del perfil de egreso de los estudiantes. La comprensión de la biología celular es esencial para explorar cómo los organismos marinos funcionan a nivel celular, lo que contribuye a la comprensión de la biodiversidad en su nivel más básico; así mismo, estos saberes permiten evaluar los efectos de factores ambientales y contaminantes en las células y tejidos de los organismos marinos, proporcionando información crucial para la evaluación del estado de conservación. La materia se dosifica de manera gradual, comenzando con conceptos fundamentales de la biología celular y avanzando hacia temas más específicos y aplicados a organismos marinos.

La evaluación de los conocimientos adquiridos en Biología Celular se llevará a cabo mediante una combinación de métodos: exámenes escritos que evalúen la comprensión de los conceptos fundamentales de la Biología Celular. Trabajos prácticos y proyectos que requieran la aplicación de estos conocimientos en el estudio de organismos marinos. Participación en actividades de laboratorio que demuestren la capacidad de aplicar técnicas de biología celular en contextos marinos. Presentaciones y debates sobre temas actuales de biología celular relacionados con la conservación y la biodiversidad marina.

18. Unidad de competencia (UC)

El/la estudiante comprende la estructura y función de las células, centrándose en la relación entre las características celulares y la adaptación de los organismos marinos a su entorno, a través de prácticas de laboratorio, análisis de información, modelos celulares, estudio de muestras de organismos marinos entre otros, de manera crítica descriptiva y analítica, fomentando la colaboración, trabajo en equipo y respeto a los demás, para promover la conservación en la investigación y estudio de la biología celular marina.

19. Saberes:

| Heurísticos | Teóricos | Axiológicos |
|---|--|--|
| <ul style="list-style-type: none">Reconocimiento de los conceptos básicos de la Biología celular.Práctica en el manejo del microscopio para la observación. de caracteres celulares.Diferenciación entre los tipos de células según su origen evolutivo.Identificación de organelos y membranas.Caracterización de membranas y sus características como | <ul style="list-style-type: none">Introducción a las células.Unidad y diversidad de las células.Conceptos básicos.La teoría Celular.Origen de la célula.Historia de la biología celular Hooke, Brown, Schleider, Schwann.Microscopía. Técnicas para estudiar las células.Teoría endosimbiótica. | <ul style="list-style-type: none">Cooperación en actividades de laboratorio y proyectos grupales.Trabajo en equipo para colaborar eficazmente en la realización de experimentos, análisis de datos y presentación de resultados.Respeto a las opiniones y enfoques de otros estudiantes y profesores, fomentando un ambiente de aprendizaje respetuoso y colaborativo. |

| | | |
|---|--|---|
| <p>modelo de protección celular y orgánica.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Manejo de información. • Reconocimiento de procesos metabólicos y reproductivos. • Investigación. • Presentación de resultados. • Análisis de la información. • Descripción del proceso a través de diapositivas. • Análisis de las estructuras y procesos celulares, desarrollando habilidades de observación detallada y comunicación científica. • Crítica analítica que anime a evaluar de manera crítica las teorías y conceptos, promoviendo un pensamiento reflexivo y la capacidad de cuestionar y analizar la información. • Resolución de problemas inherentes al tema. • | <ul style="list-style-type: none"> • Diferencias entre procariotes y eucariotes. • Agua y minerales, ácidos nucleicos, carbohidratos, lípidos, proteínas enzimas. <p>Microtúbulos. Organoides microtubulares. Microfilamentos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Estructura de las membranas. • Funciones de membrana. • Órganos de membrana. <ul style="list-style-type: none"> • Vacuolas. • Lisosomas. <p>Retículo endoplásmico, Aparato de Golgi. Ribosoma. Centriolos. Cloroplastos. Endocitosis, fagocitosis y pinocitosis</p> <p>Mitochondrias. Procesos bioenergéticos. Peroxisomas.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Envoltura nuclear. • Cromosomas. • Nucleosomas. • Cariotipo. <p>Ciclo celular. Descripción general de la mitosis.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Autoaprendizaje de su propio proceso de aprendizaje • Interés cognitivo para explorar y profundizar en los conceptos y teorías, desarrollando una curiosidad intelectual y una apreciación por la complejidad celular. • Colaboración en la que se comparten conocimientos y experiencias con otros estudiantes y profesores. |
|---|--|---|

| | | |
|--|--|--|
| | <p>Fibras del uso mitótico. Citocinesis.</p> <p>Descripción general. Fecundación. Fases de la fecundación.</p> <p>Factores que la provocan apoptosis.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Muerte celular programada. | |
|--|--|--|

20. Estrategias generales para el abordaje de los saberes y la generación de experiencia

| Señale con una “X” las actividades necesarias, puede indicar más de una. | <input type="checkbox"/> Actividad presencial | <input type="checkbox"/> Actividad virtual/ <input type="checkbox"/> En línea |
|--|---|---|
| De aprendizaje | Platica introductoria al tema. Investigación de bibliografía. Lecturas comentadas. Análisis descriptivo. Visualización a través del microscopio. Participación activa y reflexiva. Identificación de palabras clave. Trabajo en grupos colaborativos. Prácticas de laboratorio. | Videos de apoyo para la elaboración de un modelo. |
| De enseñanza | Lecturas comentadas para llegar a la construcción de modelos. Realización de carteles y mapas conceptuales. Realización de prácticas de laboratorio donde se revisarán diversos tipos celulares y orgánulos. Lectura. Síntesis e interpretación. Proyección de videos. Mapas conceptuales. Organización de grupos colaborativos. Asesorías grupales y subgrupales. Construcción de resúmenes. Prácticas de laboratorio. | Consulta en fuentes de información. Tareas para estudio independiente. Presentaciones animadas. |

21. Apoyos educativos.

Programa de estudios, libros, revistas, periódicos, diccionarios, antologías, fotocopias, información de Internet, láminas y carteles, materiales diversos, videos. Equipo de cómputo y periféricos, cámaras de video, reproductor de CD, pizarrón, marcadores, borrador, cañón, conexión a Internet, DVD, Televisión/Pantalla, Laboratorio de biología, Películas.

22. Evaluación integral del aprendizaje.

| Evidencias de desempeño por productos | Indicadores generales de desempeño | Procedimiento de evaluación | Porcentaje |
|--|--|--|------------|
| Trabajos escritos: lluvia de ideas, glosarios y ensayos, | Planteamiento de casos relativos a la biología celular. | Técnica: análisis de desempeño Instrumento: Rubricas analíticas | 15% |
| Trabajos plásticos: modelos, maquetas o representaciones tridimensionales. Reportes de lecturas | Descripción de autores y descubrimientos en la línea del tiempo. Analíticos descritos con claridad y pertinencia. Conformado con un esqueleto completo que lleve al análisis reflexión y discusión de los diferentes autores y se sustenten las conclusiones con material bibliográfico de actualidad y pertinencia. | Técnica: Análisis de desempeño Instrumento: Rúbricas analíticas | 15% |

| Evidencias de desempeño por demostración | Indicadores generales de desempeño | Procedimiento de evaluación | Porcentaje |
|--|---|--|------------|
| Reportes de prácticas. | Los planteamientos congruentes al tema y la realización organizada u ordenada de trabajo. | Técnica: Desempeño Instrumento: Preguntas sobre procedimiento | 40% |
| Examen objetivo de reactivos varios | La resolución certera del examen. | Técnica: Interrogatorio Instrumento: Prueba escrita | 30% |

Porcentaje total:
100%

23. Acreditación de la EE

La forma de acreditación de la EE de Biología celular es por medio de la evaluación continua de tres apartados de la evaluación del desempeño y del Examen Final. Para aprobar el curso se requiere la entrega de las evidencias de desempeño en tiempo y forma, aprobar las evaluaciones periódicas, resúmenes y exposición de temáticas y alcanzar una calificación integral mínima de 6. La asistencia se considera de acuerdo a lo establecido en el Estatuto de los Alumnos 2008.

24. Perfil académico del docente

Licenciatura en Biología Marina o Biología o Médico Veterinario Zootecnista o en el área de ciencias de la salud, con maestría en el área de las ciencias biológico-agropecuarias, preferentemente con doctorado en el área de ciencias del mar, con experiencia docente en instituciones de nivel superior.

25. Fuentes de información

Alberts, 2004. Biología Molecular de la Célula, 4 Edición, Editorial Omega, Barcelona España. 1463 p.

Alberts. 2006. Introducción a la Biología Celular, 2 Edición, Editorial Medica Panamericana 740 p.

De Robertis, E. 2005. Biología Celular y Molecular. 15 Edición, Editorial El Ateneo, 469 p.

Gartner, L. 2002. Histología Texto y Atlas. 3^a. ed. Ed. Mc. Graso-Hill Interamericana.

Karp, G., & Araiza Martínez, M. E. 2011. Biología celular y molecular: Conceptos y experimentos / Gerald Karp (6a ed. --). México D.F.: McGraw- Hill.

Lodish, Berk. 2002. Biología Celular y Molecular, 4 Edición, Editorial Medica Panamericana, 1084 p.

McKee, T., McKee, J. R., Araiza Martínez, M. E., & Hurtado Chong, A. 2014. Bioquímica: Las bases moleculares de la vida. (5a.ed.--). México D.F.: Mc Graw-Hill..F. 268 pp.

<http://biologiacelularrosaidalia.blogspot.mx/>

<http://www.johnkyrk.com/index.esp.html>

http://bioinformatica.uab.es/biocomputacio/treballs02-03/S_Serrano/

26. Formalización de la EE

| Fecha de elaboración | Fecha de modificación | Cuerpo colegiado de aprobación |
|----------------------|-----------------------|--------------------------------|
|----------------------|-----------------------|--------------------------------|

28 de septiembre de 2023

04 de noviembre de 2024

Moléculas y Procesos
Biológicos

27. Nombre de los académicos que elaboraron/modificaron

Rosa Idalia Hernández Herrera, Eduardo Alfredo Zarza Meza



Universidad Veracruzana

Dirección General de Desarrollo Académico e Innovación Educativa
Dirección de Innovación Educativa / Departamento de Desarrollo Curricular
Programa de experiencia educativa
Opción Profesional: Biología Marina 2024

1. Área Académica

Ciencias Biológicas y Agropecuarias

2. Programa Educativo

Biología Marina

| 3. Entidad(es) Académica(s) | 4. Región(es) |
|---|----------------------|
| Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia | Veracruz |
| Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias Tuxpan | Poza Rica-Tuxpan |

| 5. Código | 6. Nombre de la Experiencia Educativa |
|------------------|--|
| | Biología Molecular |

| 7. Área de Formación del Modelo Educativo Institucional | 8. Carácter |
|--|--------------------|
| Área de formación terminal | Optativa |

| 9. Agrupación curricular distintiva (competencia, academia, módulo, tema transversal o, equivalente) |
|---|
| Moléculas y procesos biológicos |

10. Valores

| Horas Teóricas | Horas Prácticas | Horas Otras | Total de horas | Créditos | Equivalencia (s) |
|----------------|-----------------|-------------|----------------|----------|------------------|
| 3 | 3 | 0 | 90 | 9 | Ninguna |

| 11. Modalidad y ambiente de aprendizaje | 12. Espacio | 13. Relación disciplinaria | 14. Oportunidades de evaluación |
|--|--------------------|-----------------------------------|--|
| M: Curso - Taller | A: Presencial | Interfacultades | Multidisciplinaria |

15. EE prerequisito(s)

Ninguno

16. Organización de los estudiantes en el proceso de aprendizaje

| Máximo | Mínimo |
|--------|-----------|
| 30 | 10 |

17. Justificación

La EE optativa Biología Molecular contribuye de forma directa a fortalecer el perfil de egreso del licenciado en biología marina puesto que la biología moderna tiene su más fuerte paradigma en el estudio y manipulación de las moléculas de la vida. Biología molecular es parte del currículo del programa educativo de Biología Marina en el área de formación terminal lo que le permite al alumno enfocar su formación hacia las áreas de la biología de mayor desarrollo de los últimos años. Permite al estudiante entender el fenómeno de la vida por debajo del nivel celular y por arriba de la bioquímica. Lo hace consciente de que la escala molecular ha sido abordada con estrategias y herramientas indirectas de las cuales han surgido los grandes desarrollos de la biología moderna y que son la base de la biotecnología y los grandes avances de la medicina moderna. Biología molecular se apoya en otras EE como bioquímica, genética, biología celular y es el sustento para las EE biotecnología y evolución, entre otras. Es una EE que potencia las capacidades conceptuales de todo Biólogo Marino pues le permite entender el fenómeno de la vida en su escala mínima funcional. La estructura del curso se enfoca en los conocimientos teóricos y en las aplicaciones prácticas derivadas de esta área del conocimiento, que propiciaron la revolución de la biología moderna a partir del año 1953, cuando se publicó la estructura del ADN. Los saberes teóricos serán evaluados por medio de exámenes con preguntas directas y en menor proporción por las prácticas de laboratorio.

18. Unidad de competencia (UC)

El/la estudiante analiza las célula, organismos y ecosistemas desde la escala molecular y reconoce las moléculas que componen la vida: proteínas, lípidos, y ácidos nucleicos, de manera respetuosa y con sustento científico, para la comprensión de los procesos biológicos y el fenómeno de la vida a escala mínima funcional.

19. Saberes:

| Heurísticos | Teóricos | Axiológicos |
|---|--|---|
| <ul style="list-style-type: none">Consulta de bibliografía especializada (artículos y libros) y de servidores especializados de internet como Khan Academy, revistas científicas como Nature y ScienceUso del servidor PubMed para realizar análisis moleculares <i>in silico</i> como comparación de secuencias proteicas y genéticas, diseño de oligonucleótidos y filogenia molecular entre otrasÁnalisis reflexivo de la información recabada | <ul style="list-style-type: none">-Los Elementos y las Moléculas de la vida-Bioquímica y macromoléculas.-Ácidos Nucleicos, estructura del ADN, Cromatina (diferencias entre ADN y RNA)-Aminoácidos y proteínas (estructura primaria, secundaria y terciaria)-Lípidos (la bicapa lipídica, membranas y tráfico vesicular)-Carbohidratos-Dogma Central-Replicación, transcripción y traducción-Código Genético | <ul style="list-style-type: none">▪ Disposición hacia el trabajo en equipo▪ Creatividad▪ Rigor científico▪ Responsabilidad▪ Compromiso▪ Tolerancia▪ Capacidad crítica y reflexiva▪ Respeto intelectual▪ Respeto por los seres vivos▪ Autocritica▪ Respeto▪ Confianza▪ Perseverancia• |

| | | |
|--|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> ▪ Uso del microscopio de Fluorescencia y de técnicas de inmunofluorescencia ▪ Razonamiento lógico y resolución de problemas ▪ Habilidades matemáticas y de razonamiento y preparación de soluciones ▪ Participación en discusión dirigida ▪ Transmisión de ideas a través de la comunicación oral y escrita <ul style="list-style-type: none"> • Utiliza de manera correcta las micropipetas y el equipo de electroforesis | <ul style="list-style-type: none"> -Control de la expresión genética -Transducción de señales -Redes regulatorias genéticas -Técnicas moleculares (ingeniería genética y DNA recombinante) -Genómica, transcriptómica y metabolómica -Sistema CRISPER-Cas -Secuenciación de célula única -DNA ambiental | |
|--|---|--|

20. Estrategias generales para el abordaje de los saberes y la generación de experiencia

| Señale con una “X” las actividades necesarias, puede indicar más de una. | () Actividad presencial | () Actividad virtual/ ()En línea |
|--|--|---|
| De aprendizaje | Elaboración de informes Prácticas de laboratorio Resolución de problemas y casos de uso Debates y discusiones grupales Búsqueda de información en fuentes especializadas | Elaboración de organizadores gráficos Resolución de problemas y casos de uso Discusiones grupales en foros a través de EMINUS |
| De enseñanza | Exposición con apoyo de material audiovisual Prácticas de laboratorio Debates y discusiones grupales Asistencia a seminarios y pláticas disponibles en la red impartidas por los líderes mundiales del área | Moderación de foros a través de EMINUS Exposición a través de videoconferencia Envío de artículos científicos y bibliografía especializada para su posterior análisis y discusión |

21. Apoyos educativos.

Plataformas EMINUS y Microsoft Teams
 Aplicaciones diversas para el desarrollo de organizadores gráficos
 Videos en 3D disponibles en internet de estructuras moleculares
 Acceso y uso del servidor AlphaFold Protein Structure Database
 Videoproyector
 Equipo de cómputo
 Pizarrón y marcadores
 Acceso a bibliografía especializada
 Microscopio
 Cámara de Telefono celular

22. Evaluación integral del aprendizaje.

| Evidencias de desempeño por productos | Indicadores generales de desempeño | Procedimiento de evaluación | Porcentaje |
|--|--|--|------------|
| ▪ Participación en el aula (presencial o virtual) | Actitud y disposición en clase | Técnica: Observación Instrumento: Guía de observaciones | 20% |
| ▪ Ejercicios y/o actividades en el aula (presencial o virtual) | Presentación y calidad del trabajo Uso, relación y comunicación de conceptos Cumplimiento de fechas y formas de entrega Actitud y disposición para el trabajo en equipo | Técnica: Desempeño Instrumento: Rúbrica | 20% |
| Actividades de trabajo colaborativo | Presentación y calidad del trabajo Uso, relación y comunicación de conceptos Cumplimiento de fechas y formas de entrega | Técnica: Desempeño Instrumento: Rúbrica | 20% |

| Evidencias de desempeño por demostración | Indicadores generales de desempeño | Procedimiento de evaluación | Porcentaje |
|--|--|---|---------------------------|
| ▪ Evaluación de conocimientos | Calificación numérica en examen teórico o práctico | Técnica: Evaluación Instrumento: Prueba escrita u oral | 40% |
| | | | Porcentaje total: 100% |

23. Acreditación de la EE

Para acreditar se requiere acumular al menos 60% en la ponderación de evidencias de desempeño por producto y por demostración. La asistencia se considera de acuerdo con lo establecido en el Estatuto de los Alumnos.

24. Perfil académico del docente

Licenciatura en Biología Marina o Biología o Medicina Veterinaria y Zootecnia o Químico, con estudios de maestría en el área de las ciencias biológicas y preferentemente con doctorado en el área de las ciencias biológicas y con experiencia en docente en instituciones de educación superior.

25. Fuentes de información

Lewin, B. Genes X. Décima edición 10 ed. Jones & Barlgett Publishers, 2009.

Voet, D. et al Bioquímica. 4ta edición. Ed. Médica Panamericana. 2016.

Alberts, B. et. al. The molecular biology of the cell. Séptima edición. Ed. WW Norton & Company. 2022

Lodish, H. et al. Biología Celular y Molecular. Ed. Médica Panamericana. 2023

James D. Watson. et. al. Molecular biology of the gene. 7th Edition. Pearson Editors. 2013.

26. Formalización de la EE

| Fecha de elaboración | Fecha de modificación | Cuerpo colegiado de aprobación |
|----------------------|-------------------------|---------------------------------|
| 29 septiembre 2023 | 24 de noviembre de 2024 | Moléculas y procesos biológicos |

27. Nombre de los académicos que elaboraron/modificaron

Rodrigo Cuervo González, Dr. Carlos Alfonso Frías Quintana



Universidad Veracruzana

Dirección General de Desarrollo Académico e Innovación Educativa
Dirección de Innovación Educativa / Departamento de Desarrollo Curricular
Programa de experiencia educativa
Opción Profesional: Biología Marina 2024

1. Área Académica

Ciencias Biológicas y Agropecuarias

2. Programa Educativo

Biología Marina

| 3. Entidad(es) Académica(s) | 4. Región(es) |
|---|----------------------|
| Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia | Veracruz |
| Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias Tuxpan | Poza Rica-Tuxpan |

| 5. Código | 6. Nombre de la Experiencia Educativa |
|------------------|--|
| | Biología Pesquera |

| 7. Área de Formación del Modelo Educativo Institucional | 8. Carácter |
|--|--------------------|
| Área de Formación Disciplinaria (AFD) | Obligatoria |

| 9. Agrupación curricular distintiva (competencia, academia, módulo, tema transversal o, equivalente) |
|---|
| Acuicultura y Pesquerías |

10. Valores

| Horas Teóricas | Horas Prácticas | Horas Otras | Total de horas | Créditos | Equivalencia (s) |
|-------------------|--------------------|----------------|----------------------|----------|-------------------------------|
| 2 | 2 | 0 | 60 | 6 | Biología Pesquera (plan 2007) |

| 11. Modalidad y ambiente de aprendizaje | 12. Espacio | 13. Relación disciplinaria | 14. Oportunida des de evaluación |
|--|--------------------|---------------------------------------|---|
| M: Curso- Taller | A: Presencial | Interfacultades | Multidisciplinaria |

15. EE prerequisito(s)

Ninguno

16. Organización de los estudiantes en el proceso de aprendizaje

| Máximo | Mínimo |
|--------|--------|
| 30 | 10 |

17. Justificación

La Biología pesquera es una rama disciplinaria de las ciencias pesqueras que estudia las pesquerías, y sus métodos desde el punto de vista de la biología de las especies capturadas. Su objetivo principal es proporcionar a los distintos sectores involucradas una información rigurosa que fundamenta las pesquerías comerciales para la administración racional de los recursos pesqueros y su ambiente, sin poner en peligro su sostenibilidad, partiendo de dos premisas básicas: los efectos de la pesca en las poblaciones pesqueras y los efectos de la pesca en las pesquerías.

Sin embargo, los biólogos pesqueros también se preocupan por otros aspectos que no tienen una utilidad tan inmediata como, por ejemplo, las relaciones tróficas entre las diferentes especies, los efectos de la pesca en la biodiversidad, etc.

Para este fin, los biólogos pesqueros se ayudan de varias disciplinas, como la ecología, la fisiología, la biología marina, la sistemática y otras. Sin embargo, La biología pesquera es una disciplina cuantitativa que hace un uso intenso de métodos estadísticos complejos y modelos de simulación que permiten medir los efectos de la pesca sobre las poblaciones sujetas a explotación pesquera y su ambiente. Actualmente se ayuda con medios electrónicos y satelitales para el seguimiento en las investigaciones pesqueras.

La E.E., está diseñada para que el alumno se inicie en el campo de la investigación pesquera, afronte y resuelva problemas que surgen dentro del ámbito de la explotación de los recursos pesqueros. Por lo que convierte al biólogo en un investigador y un administrador que propone alternativas para el manejo sustentable de los recursos pesqueros y la conservación del ambiente, causas y efectos que se derivan de los distintos tipos de pesquerías y sus metodologías de pesca. Por lo anterior el egresado, tiene la capacidad de incorporarse a institutos o centros de investigaciones Biológico- Pesqueras o incursionar en el sector público como asesor en materia pesquera, entre otros.

18. Unidad de competencia (UC)

El/La estudiante gestiona los recursos pesqueros, mediante el estudio de la estructura poblacional de estos recursos, la composición y variabilidad de las capturas, la rentabilidad de las pesquerías, el análisis de la composición de las flotas, artes y métodos de pesca, para aportar elementos a la problemática pesquera y la administración racional y sustentable de los recursos.

19. Saberes:

| Heurísticos | Teóricos | Axiológicos |
|---|--|----------------------------------|
| Habilidades básicas y analíticas de pensamiento | Marco Referencial La pesca y la acuacultura en el contexto mundial | Respeto a la diversidad cultural |
| Resolución de problemas | Historia de la Ciencia Pesquera | Autoaprendizaje |
| Dominar la lógica para interpretar la realidad | La investigación biológico-pesquera El sector pesquero | Ética profesional Liderazgo |

| | | |
|--|--|---|
| <p>Habilidad para acceder, consultar y analizar estadísticas pesqueras</p> <p>Habilidad de búsqueda de información y discriminación para seleccionar información de calidad científica</p> <p>Organización de información</p> <p>Lectura y comprensión de textos</p> <p>Producción de ensayos</p> <p>Planeación de trabajo de campo</p> <p>Elaboración y llenado de bitácoras de campo</p> <p>Habilidad de interacción con productores y autoridades en materia de pesca</p> <p>Prácticas de laboratorio</p> <p>Elaboración de reportes técnicos</p> <p>Observación y discusión de videos</p> <p>Planeación de trabajo de gabinete</p> <p>Manejo de paquetería básica de Microsoft office</p> <p>Resolución de ejercicios</p> <p>Capacidad de razonamiento, análisis y reflexión</p> <p>Ánálisis de información e interpretación</p> | <p>Los recursos pesqueros</p> <p>Producción pesquera a nivel mundial, regional, nacional y local</p> <p>Principales pesquerías a nivel internacional</p> <p>Principales pesquerías a nivel nacional</p> <p>La población pesquera</p> <p>Flota pesquera, métodos y artes de pesca</p> <p>La pesca y sus efectos</p> <p>Métodos de Evaluación de los Recursos Pesqueros</p> <p>Muestreo</p> <p>Métodos de estimación de edad y crecimiento</p> <p>Métodos para estimar reproducción y reclutamiento</p> <p>Métodos de estimación de mortalidad</p> <p>Métodos de estimación de rendimiento máximo sostenible</p> <p>Nuevos enfoques en la evaluación de recursos pesqueros</p> <p>Ordenación pesquera</p> <p>Necesidad de la ordenación pesquera</p> <p>Dimensión social y económica</p> <p>Información para la ordenación pesquera</p> <p>Proceso de ordenación</p> <p>Organizaciones nacionales e internacionales en materia pesquera</p> | <p>Trabajo en equipo</p> <p>Tolerancia a la diferencia de ideas</p> <p>Responsabilidad con el entorno natural y social</p> <p>Autocrítica</p> <p>Actitud de trabajo con rigor científico</p> <p>•</p> |
|--|--|---|

| | | |
|--|--|--|
| Análisis y discusión de artículos especializados Habilidad de pensamiento para realizar propuestas Planteamiento de hipótesis y construcción de soluciones alternativas Capacidad crítica y reflexiva Habilidad de comunicación a través de infografías • | La legislación pesquera en México • | |
|--|--|--|

20. Estrategias generales para el abordaje de los saberes y la generación de experiencia

| Señale con una “X” las actividades necesarias, puede indicar más de una. | () Actividad presencial | () Actividad virtual/ ()En línea |
|--|---|---|
| De aprendizaje | Búsqueda de fuentes de información Lectura, síntesis e interpretación Elaboración de mapas conceptuales Elaboración de ensayos Elaboración de reportes de prácticas Discusiones grupales Elaboración de infografías | Revisión de material de apoyo (lecturas, videos, presentaciones) cargadas en Eminus Consulta de estadísticas pesqueras de acceso abierto en internet |
| De enseñanza | Lluvia de ideas Exposición con apoyo de presentaciones Práctica de campo Práctica de laboratorio Prácticas de gabinete Análisis de artículos científicos Uso de software especializado | Literatura, videos y presentaciones de apoyo cargadas en Eminus Referencia a páginas de internet de consulta abierta |

21. Apoyos educativos.

Software de Series de Tiempo de Estadísticas Pesqueras y de Acuacultura (FishStat), Software especializado: FISAT, Rstudio, Hojas de cálculo Excel, computadora con acceso a internet, videoproyector, videos, artículos científicos, manuales especializados, bibliografía básica.

22. Evaluación integral del aprendizaje.

| Evidencias de desempeño por productos | Indicadores generales de desempeño | Procedimiento de evaluación | Porcentaje |
|---------------------------------------|---|------------------------------|------------|
| Ensayos | Selección Comprensión Suficiencia Coherencia Claridad Redacción Puntualidad | Técnica: Instrumento: | 30 % |
| Evaluaciones periódicas | Comprensión Interpretación Propuestas | | 30 % |
| Mapas conceptuales Infografías | Diseño Contenido Integración Comunicación | | 10 % |

| Evidencias de desempeño por demostración | Indicadores generales de desempeño | Procedimiento de evaluación | Porcentaje |
|--|--|------------------------------|---------------------------|
| Práctica de campo Prácticas de laboratorio y de gabinete (aplicación e interpretación de modelos) | Vinculación con el sector productivo Comprensión de conceptos y aplicación de métodos de evaluación de recursos pesqueros | Técnica: Instrumento: | 30 % |
| | | | Porcentaje total: 100% |

23. Acreditación de la EE

Para acreditar la EE se requiere acumular al menos 70% en la ponderación de evidencias de desempeño. La asistencia se considera de acuerdo con lo establecido en el Estatuto de los Alumnos 2008, que indica como requisito contar por lo menos con el 80 % de asistencia.

24. Perfil académico del docente

Licenciatura en Biología, Biología marina, Ingeniería en Pesquerías, Biología Pesquera con Maestría en pesquerías o tecnología de capturas, preferentemente con Doctorado en pesquerías o tecnología de capturas y con experiencia docente en instituciones de educación superior.

25. Fuentes de información

Caddy J. F and G. D. Sharp. 1988. An ecological framework for marine fisheries investigations. FAO Fisheries Technical Paper 283.155p.

- Caddy, J.F., Mahon, R. 1995. Reference points for fisheries management. FAO Fisheries Technical Paper 347: 83 p.
- Cisrke, J. 1980. Introducción a la dinámica de poblaciones de peces. FAO. Doc. Tec. Pesca (192):82 p.
- Cervigón, F. et. al. 1992. Fichas FAO de identificación de especies para los fines de la pesca. Guía de campo de las especies comerciales marinas y de aguas salobres de la costa septentrional de Suramérica. Comisión de comunidades Europeas y NORAD. Roma, FAO. Italia 513 p.
- Espino, B.E., González, V.A., Santana, H.H., González, V.H. 2008. Manual de Biología Pesquera. INAPESCA. CRIP-Manzanillo. 131 p.
- Galindo, C.G., Jiménez, B.M.L., Meiners, M.C. 2019. Moving from stock assessment to fisheries management in Mexico: the finfish fisheries from the Southern Gulf of Mexico and Caribbean Sea. P 243- 263. In: Salas, S., Barragán, P.M.J., Chuenpagdee, R. (Editors.). 2019. Viability and sustainability of small-scale fisheries in Latin America and the Caribbean. MARE Publication Series. Vol. 19. Springer. 574 pp.
- Gómez, M.J.L., Peña, M.B., Guzmán, S.J.L., Salgado, U.I.H., Cervantes, S.A., Bautista, R.C., Alejo, P.M.C. 2020. Determinación de la edad y crecimiento de organismos acuáticos con énfasis en peces. UNAM. FES Zaragoza. 190 p.
- Gulland, J.A. 1971. Manual de métodos para la evaluación de poblaciones de peces. Editorial Acibia. Zaragoza, España. 164 p.
- Gulland, J.A. 1977. Metas y objetivos de la ordenación pesquera. FAO Doc. Tec. Pes. 166:14 p.
- Haddon, M. 2001. Modelling and Quantitative Methods in Fisheries. Chapman & Hall/CRC.USA. 406 pp.
- Hilborn, R and Walters, C.J. 2001. Quantitative Fisheries Stock Assessment. Choice, Dynamics and Uncertainty. 3a. edition. Kluwer Academic Publishers.570 pp.
- Jennings, S., Kaiser, M.J., Reynolds, J.D. 2001. Marine Fisheries Ecology. Blackwell Science. 435 pp.
- Jiménez, B.M.L. y A. Gracia. 1995. Evaluación de la Pesquería multiespecífica de charales (*Chiostoma* spp., Pisces, Atherinidae) del Lago de Pátzcuaro, Michoacán, México. Anales del Instituto de Biología. Universidad Nacional Autónoma de México, Serie Zoológica.66(2):205-231
- Jiménez, B.M.L. 2004. Application of holistic and analytical models for the management of tilapia fisheries in reservoirs. Hidrobiológica 14(1):61-68.

Jiménez, B.M.L., Pérez, E.H., Vargas, H.J.M., Cortés, S.J.C. y Flores, P.P. 2006. Catálogo de Especies y Artes de Pesca Artesanal del Parque Nacional Sistema Arrecifal Veracruzano. Universidad Veracruzana. 189 p. ISBN: 968-834-714-0

Jiménez, B.M.L. 2006. Age-growth models for tilapia *Oreochromis aureus* (Perciformes, Cichlidae) of the Infiernillo reservoir, México and reproductive behaviour. Revista Internacional de Biología Tropical y Conservación Vol. 54(2):577-588. DOI: 10.15517/RBT.V54I2.13923

Jiménez, B.M.L., Galindo, C.G., Meiners, M.C. 2017. Fisheries assessment within the Gulf of Mexico Large Marine Ecosystem. Environmental Development 22(2017)63-70. DOI: 10.1016/j.envdev.2017.01.002

Jiménez, B.M.L., Meiners, M.C., Galindo, C.G., Morillo, V.P. 2018. Situación actual, retos y perspectivas de la pesca y la acuacultura en México. Tantalus. Revista de Economía de los Recursos Naturales. Vol. II, No.3. Julio-diciembre de 2018. Pág. 3-10. Facultad de Economía, UNAM.

Jennings, S., Kaiser, M. and J. Reynolds. 2001. Marine Fisheries Ecology. Blackwell Science. Great Britain. 417 pp.

Jones, R. 1984. Assessing the effects of changes in exploitation pattern using length composition data (with notes on VPA and cohort analysis). FAO Fish. Tech. Paper (256): 118 p.

King, M. 2001. Fisheries biology assessment and management. Fishing News Books. United Kingdom. 341 pp.

Ogle, D.H. 2018. Introductory fisheries analysis with R. Chapman and Hall/CRC.

Ogle, D., Ogle, M.D. 2017. Package FSA. Cran Repos, 1, 206.

Salgado, U.I.H. y Saito, Q.V.M. 2020. Métodos cuantitativos computarizados para biología pesquera. UNAM. FES Zaragoza. 487 p.

Sparre P. y Venema, S.C. 1992 Introduction to tropical fish stock assesment. Part I. Manual FAO Fisheries Technical Paper 306.

Páginas electrónicas

Documentos FAO

<https://www.fao.org/publications/en/>

<https://www.fao.org/3/cc0463es/cc0463es.pdf>

CONAPESCA

<https://www.gob.mx/conapesca>

CONANP

<https://www.gob.mx/conanp/>

INEGI

<https://www.inegi.org.mx>

University Oregon State

<https://sites.google.com/site/rforfishandwildlifegrads/>

26. Formalización de la EE

| Fecha de elaboración | Fecha de modificación | Cuerpo colegiado de aprobación |
|----------------------|-------------------------|--------------------------------|
| 4/06/2024 | 24 de noviembre de 2024 | Acuicultura y Pesquerías |

27. Nombre de los académicos que elaboraron/modificaron

Ma. de Lourdes Jiménez Badillo
Karla Cirila Garces García



Universidad Veracruzana

Dirección General de Desarrollo Académico e Innovación Educativa
Dirección de Innovación Educativa / Departamento de Desarrollo Curricular
Programa de experiencia educativa
Opción Profesional: Biología Marina 2024

1. Área Académica

Ciencias Biológicas y Agropecuarias

2. Programa Educativo

Biología Marina

| 3. Entidad(es) Académica(s) | 4. Región(es) |
|---|----------------------|
| Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia | Veracruz |
| Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias Tuxpan | Poza Rica-Tuxpan |

| 5. Código | 6. Nombre de la Experiencia Educativa |
|------------------|--|
| | Bioquímica |

| 7. Área de Formación del Modelo Educativo Institucional | 8. Carácter |
|--|--------------------|
| Área de Formación Disciplinar | Obligatoria |

| 9. Agrupación curricular distintiva (competencia, academia, módulo, tema transversal o, equivalente) |
|---|
| Moléculas y Procesos Biológicos |

10. Valores

| Horas Teóricas | Horas Prácticas | Horas Otras | Total de horas | Créditos | Equivalencia (s) |
|-------------------|--------------------|----------------|----------------------|----------|------------------------|
| 2 | 2 | 0 | 60 | 6 | Bioquímica (Plan 2007) |

| 11. Modalidad y ambiente de aprendizaje | 12. Espacio | 13. Relación disciplinaria | 14. Oportunida des de evaluación |
|--|--------------------|---------------------------------------|---|
| M: Curso- Taller | A: Presencial | Interfacultades | Multidisciplinaria |

15. EE prerequisito(s)

Química

16. Organización de los estudiantes en el proceso de aprendizaje

| Máximo | Mínimo |
|--------|--------|
| 30 | 10 |

17. Justificación

La Bioquímica es una rama de la biología totalmente interdisciplinaria de gran importancia para la comprensión del metabolismo de los organismos acuáticos y está relacionada de manera directa con conocimientos de Química y Física fundamentalmente. Por ello ocupa una posición central. El conocimiento de las reacciones químicas que llevan a cabo los organismos acuáticos como la transformación y obtención de energía son de gran valor para los biólogos marinos interesados en aspectos de nutrición y sanidad, genética y reproducción, así como, para el manejo de unidades de producción acuícola. El propósito de la E.E. es dar la importancia de la Bioquímica en relación con la conservación y manejo de la flora y fauna marina.

18. Unidad de competencia (UC)

El/La estudiante comprende el metabolismo bioquímico de los seres vivos, mediante el conocimiento de la composición, estructura, funciones y regulación de las principales biomoléculas y rutas metabólicas, para comprender los procesos bioquímicos, con rigor científico y ético.

19. Saberes:

| Heurísticos | Teóricos | Axiológicos |
|--|--|--|
| Capacidad de analizar y evaluar la información de forma objetiva. Pensamiento crítico es necesario para interpretar los resultados de los experimentos y comprender los conceptos científicos. • | Moléculas Orgánicas Identificación de las principales biomoléculas; carbohidratos, lípidos, proteínas y ácidos nucleicos, así como su importancia biológica. Diferenciación de las principales biomoléculas; carbohidratos, lípidos, proteínas y ácidos nucleicos, a través de los principales grupos funcionales y sus principales características químicas. • Identificación y función de las principales biomoléculas de Alta Energía | Respeto por la vida en todas sus formas, desde las moléculas hasta los seres vivos. Comportamiento de manera responsable y ética, para promover la salud y el bienestar de las personas. • Respeto por el medio ambiente, utilizar los conocimientos y descubrimiento en el ámbito de la bioquímica de manera sostenible, para evitar el daño al medio ambiente. |
| Resolución de problemas para diseñar experimentos, interpretar datos y desarrollar nuevas tecnologías. | Metabolismo de las Biomoléculas Relacionar las principales biomoléculas; carbohidratos, lípidos, proteínas y ácidos nucleicos con el metabolismo | Objetividad en el desarrollo del trabajo, evitando sesgos personales o ideológicos. |

| | | |
|--|---|---|
| | <p>de los seres vivos, identificando los principales ciclos metabólicos.</p> <p>Respiración Celular</p> <p>Fotosíntesis</p> <p>Vegetales con Fotosíntesis C4</p> <p>Síntesis de Proteínas</p> | |
| Creatividad para proponer nuevas hipótesis, diseñar nuevos experimentos y desarrollar nuevas aplicaciones. | <p>Homeostasis</p> <p>Relacionar las biomoléculas y definir el balance energético de la célula</p> | Responsabilidad, al tener en cuenta las implicaciones sociales y ambientales de los conocimientos e investigaciones |

20. Estrategias generales para el abordaje de los saberes y la generación de experiencia

| Señale con una “X” las actividades necesarias, puede indicar más de una. | () Actividad presencial | () Actividad virtual/ ()En línea |
|--|--|---|
| De aprendizaje | <p>Discusiones grupales en torno de los mecanismos seguidos para aprender y las dificultades encontradas</p> <p>Consulta en Bibliografía básica y complementaria.</p> <p>Lectura, síntesis e interpretación</p> <p>Mapas conceptuales</p> | Uso de la plataforma Eminus para la realización de actividades. |
| De enseñanza | <p>El alumno construirá en su cuaderno los principales isómeros de las biomoléculas, se transfieren al pizarrón y se da la discusión grupal.</p> <p>Elaboración de resúmenes individuales.</p> <p>El alumno construirá en su cuaderno ejemplos de polímeros los cuales se transfieren al pizarrón y se da la discusión grupal.</p> <p>Efectuar prácticas de laboratorio en donde el alumno identifique azúcares, grasas y proteínas en diferentes alimentos.</p> <p>Elaboración de resúmenes individuales</p> <p>Elaboración de reportes de prácticas.</p> | Uso de la plataforma Eminus para la realización de actividades. |

| | | |
|--|--|--|
| | <p>Elaborar los esquemas de los organelos celulares.</p> <p>Se resuelven crucigramas y se elaboran cuadros resumen.</p> <p>Trabajo colectivo de jugar con las tarjetas elaboradas.</p> <p>Trabajo colectivo para llevar a cabo el juego de Ciclos Biológicos</p> <p>Trabajo colectivo con el material elaborado deberá el alumno inferir el balance energético.</p> <p>Intervención en colectivo en el juego de globos</p> | |
|--|--|--|

21. Apoyos educativos.

Espacio educativo adecuado (Salón y Laboratorio). Pintarrón y marcadores para usos varios. Computadoras con conexión a Internet Proyector, Programa, Bibliografía básica y complementaria. Presentaciones Power Point, Material bibliográfico de Internet

22. Evaluación integral del aprendizaje.

| Evidencias de desempeño por productos | Indicadores generales de desempeño | Procedimiento de evaluación | Porcentaje |
|--|---|--|------------|
| Resúmenes de Bibliografía básica y complementaria consultada | Colaboración Suficiencia. Coherencia. Claridad | Técnica: Análisis de desempeño Instrumento: Rubrica analítica | 10 % |
| Análisis, síntesis y exposición de temáticas relacionadas con el programa de la E.E. | Colaboración Suficiencia. Coherencia. Claridad | Técnica: Análisis de desempeño Instrumento: Rubrica analítica | 10 % |

| Evidencias de desempeño por demostración | Indicadores generales de desempeño | Procedimiento de evaluación | Porcentaje |
|--|---|--|------------|
| Desarrollo de Seminarios y Exposiciones | Colaboración Suficiencia. Coherencia. Claridad | Técnica: Observación Instrumento: Guía de observación | 10 % |

| | | | |
|-------------------------------------|---|---|---------------------------|
| Evaluaciones periódicas por tema | Colaboración Suficiencia. Coherencia. Claridad | Técnica: Desempeño Instrumento: Rúbrica analítica | 60 % |
| Desarrollo de actividades prácticas | Colaboración Suficiencia. Coherencia. Claridad | Técnica: Observación Instrumento: Guía de observación | 10 % |
| | | | Porcentaje total: 100% |

23. Acreditación de la EE

Para la acreditación se requiere como mínimo del 80% de asistencia, la entrega de reportes de prácticas, evaluaciones periódicas, resúmenes y exposición de temáticas y alcanzar una calificación integral mínima de 6.

24. Perfil académico del docente

Licenciatura en el área de las ciencias biológicas o en el área de las ciencias químicas con maestría en el área biológica preferentemente con doctorado en el área de ciencias del mar y experiencia docente en educación superior.

25. Fuentes de información

Básica

Conn E y Stumpf P.K.1980. Bioquímica Fundamental. 3 edición. Editorial Limusa. . México, D.F.631 pp.
 Lehninger. A.L. 2003.Bioquímica las Bases Moleculares de la Estructura y Función. 2 ed. Ediciones Omega. España, Barcelona. 117 pp.
 Mertz. T.E. junio 1977. Bioquímica. 3 ed. Publicaciones Cultural, S.A. México, D.F. 352 pp.
 Stephenson. W. 1971. Introducción a la Bioquímica. Editorial Limusa. S.A. de C.V. México, D 5. McKee, T., McKee, J. R., Araiza Martínez, M. E., & Hurtado Chong, A. 2014. Bioquímica: Las bases moleculares de la vida / Trudy McKee y James R. McKee; traducido por Martha Elena Ariza Martínez y Ananí Hurtado Chong (5a.ed.--.). México D.F.: Mc Graw-Hill..F. 268 pp.
 6. Zarza-Meza. E.2009. introducción a la bioquímica. Trillas, México, D.F. 129 pp.

Complementaria

Bohinski R.1991.Bioquímica. 5 edición. Pearson educación México. 739 pp.
 Bohinsky. R.C.1986.Bioquímica. Sistemas Técnicos de Edición, S.A. de C.V. México, D.F. 668 pp.
 Boyer. R. 2000. Conceptos de Bioquímica. International Thomson Editores. S.A. de C.V. México, D.F.694 pp.
 Conn.E; Stumpt. P; Bruening. G; y Doi R. Bioquímica Fundamental.4 Edición. Editorial Limusa. S.A. de C.V. México, D.F. 736 pp.
 Freifelder. D. 2003. Técnicas de Bioquímica y Biología Molecular. Editorial Reverte, S.A., Barcelona, España. 631 pp.

- Laguna J. y Piña E. 2002. Bioquímica. 5 edición. El Manual Moderno. 749 pp
- Laguna J. 1978. Bioquímica 2 edición. Editorial Fournier. S.A. de C.V. México, D.F. 785 pp.
- Mathews. K.C; Van Holde. K.E; Ahern. K. G. Bioquímica. 3 edición. Pearson educación, S.A. Madrid. 1368 pp.
- Montgomery R; Canway T y Spector A., 1980. Bioquímica Casos y Texto. 5 edición. Mosby year book Wolfe publishing. España, Madrid. 881 pp.
- Murray. K.S; Mayes, P.A; Granner D.K; y Rodwell.W.V. 2004. Harper Bioquímica Ilustrada. 16 ad. Editorial el manual moderno. México, D.F. 75 pp.
- Nelson. D; Cox. M y Cuchillo.C. 2005 Principios de Bioquímica. 4 edición. Edición Omega S.A. Barcelona, España 119 pp.
- Peña. D.A; Arroyo A; Gómez A y Tapia R. 2004. Bioquímica. editorial Limusa, S.A. de C.V. México, D.F. 427 pp.
- Peretó. J; Sendra. R; Pamblanco. M y Baño.C. 2007. Fundamentos de Bioquímica. Guada, Impresiones, SL. Valencia, España. 369 pp.
- Pertierra A.et; AL. 2005. Fundamentos de Bioquímica Estructural. Alfaomega grupo editor. México, D.F. 442 pp.
- Stryer L. Berg J; y Tymoczko J. 2003. Bioquímica. 5 edición editorial Reverte, S.A. Barcelona, España. 974 pp.
- Stryer L. 1976. Bioquímica. Editorial Reverte, S.A. 875 pp.
- Stryer L. 1995. Bioquímica. 4 edición editorial Reverte, S.A. Barcelona, España. 127 pp.
- Swanson. A.T. 2007. Temas clave Bioquímica y Biología Molecular. 4 edición. Wolters Kluwer. Barcelona España. 489 pp.
- Wilson. K and Walker. I. 2005. Principles and Techniques of Biochemistry and Molecular Biology. 6 editions. Cambridge University express. New York, U.S.A. 783 pp.

26. Formalización de la EE

| Fecha de elaboración | Fecha de modificación | Cuerpo colegiado de aprobación |
|--------------------------|-------------------------|---------------------------------|
| 25 de septiembre de 2023 | 04 de noviembre de 2024 | Moléculas y Procesos Biológicos |

27. Nombre de los académicos que elaboraron/modificaron

Eduardo Alfredo Zarza Meza, Rosa Idalia Hernández Herrera, Gabriela Suárez Franco



Universidad Veracruzana

Dirección General de Desarrollo Académico e Innovación Educativa
Dirección de Innovación Educativa / Departamento de Desarrollo Curricular
Programa de experiencia educativa
Opción Profesional: Biología Marina 2024

1. Área Académica

Ciencias Biológicas y Agropecuarias

2. Programa Educativo

Biología Marina

| 3. Entidad(es) Académica(s) | 4. Región(es) |
|---|----------------------|
| Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia | Veracruz |
| Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias Tuxpan | Poza Rica-Tuxpan |

| 5. Código | 6. Nombre de la Experiencia Educativa |
|------------------|--|
| | Biotecnología Marina |

| 7. Área de Formación del Modelo Educativo Institucional | 8. Carácter |
|--|--------------------|
| Área de formación terminal | Optativa |

| 9. Agrupación curricular distintiva (competencia, academia, módulo, tema transversal o, equivalente) |
|---|
| Moléculas y procesos biológicos |

10. Valores

| Horas Teóricas | Horas Prácticas | Horas Otras | Total de horas | Créditos | Equivalencia (s) |
|----------------|-----------------|-------------|----------------|----------|------------------|
| 3 | 3 | 0 | 90 | 9 | Ninguna |

| 11. Modalidad y ambiente de aprendizaje | 12. Espacio | 13. Relación disciplinaria | 14. Oportunidades de evaluación |
|--|--------------------|-----------------------------------|--|
| M: Curso - Taller | A: Presencial | Interfacultades | Multidisciplinaria |

15. EE prerequisito(s)

| |
|--|
| |
|--|

16. Organización de los estudiantes en el proceso de aprendizaje

| Máximo | Mínimo |
|--------|-----------|
| 30 | 10 |

17. Justificación

La experiencia educativa de biotecnología marina le permitirá al alumno adquirir las bases en los conocimientos teóricos y metodológicos acerca de los principios y aplicaciones de la biotecnología marina, principalmente enfocado en el área de la bioprospección y cribado de metabolitos secundarios de alto valor agregado y en conservación de recursos.

18. Unidad de competencia (UC)

El/La estudiante utiliza los microorganismos, considerando los conceptos de la biotecnología molecular para desarrollar proyectos aplicados a la solución de problemas ambientales para la obtención de manera responsable y ética, recursos genéticos, farmacéuticos e industriales.

19. Saberes:

| Heurísticos | Teóricos | Axiológicos |
|---|--|--|
| <p>Revisión</p> <p>Elaboración de reportes de investigación</p> <p>Comparación y relación</p> <p>Comprensión auditiva.</p> <p>Construcción de soluciones</p> <p>Elaboración de mapas conceptuales</p> <p>Producción de textos orales y escrito.</p> <p>Planificación para el acopio y manejo de información.</p> <p>Ánalysis de la información</p> <p>Toma de decisiones.</p> <p>Manejo de Word, Excel, PowerPoint. Y programas de análisis de datos</p> <p>Lectura y producción de textos escritos</p> | <p>UNIDAD I. Introducción a la biotecnología marina</p> <ul style="list-style-type: none"> - Microalgas, Macroalgas y Microorganismos con potencial biotecnológico -Cultivos, extensivos, semiintensivos e intensivos para la producción de metabolitos secundarios. Costo- beneficio. <p>UNIDAD II. Expresión genética y biotecnología molecular en microorganismos marinos</p> <ul style="list-style-type: none"> - Manipulación de la expresión genética -Ingeniería de proteínas y mutagénesis -Proteínas recombinantes - Productos en mercado con tecnología molecular a partir de microorganismos marinos <p>UNIDAD III. Biotecnología ambiental</p> <ul style="list-style-type: none"> Biorremediación y utilización de biomasa | <p>Colaboración en equipo para el desarrollo de proyectos</p> <p>Confianza, iniciativa y disposición para elaborar proyectos</p> <p>Ética en la aplicación de los recursos genéticos, farmacéuticos e industriales obtenidos</p> <p>Honestidad en el manejo de los datos obtenidos</p> <p>Respeto a los animales</p> <p>Seguridad personal y de los animales</p> <p>Compromiso y disciplina con la entrega de las actividades encomendadas</p> <p>Apertura para recibir opiniones distintas a las propias</p> <p>•</p> |

| | | |
|--|--|--|
| Observación y discusión de videos <ul style="list-style-type: none"> • Prácticas de laboratorio | Ingeniería genética de vías biodegradativas UNIDAD IV. Bioprospección de metabolitos de alto valor agregado <ul style="list-style-type: none"> - Bioensayos - Bioinformática - Casos de estudio: Actinobacterias marinas y organismos bentónicos sésiles (erizos, esponjas, tunicados) UNIDAD V. Métodos de identificación química de moléculas de alto valor agregado <ul style="list-style-type: none"> - Espectroscopía de Infrarrojo - Espectroscopía UV-VIS - Espectrometría de Masas - Resonancia Magnética Nuclear • - Difracción de rayos X | |
|--|--|--|

20. Estrategias generales para el abordaje de los saberes y la generación de experiencia

| Señale con una “X” las actividades necesarias, puede indicar más de una. | () Actividad presencial | () Actividad virtual/ ()En línea |
|--|--|---|
| De aprendizaje | Discusiones grupales en torno de los mecanismos seguidos para aprender y las dificultades encontradas Consulta en Bibliografía básica y complementaria. Lectura, síntesis e interpretación Mapas conceptuales | Foros en plataforma Lecturas guiadas Organizadores gráficos |
| De enseñanza | Elaboración de resúmenes individuales Elaboración de reportes de prácticas de Laboratorio. | Presentaciones electrónicas Sesiones sincrónicas a través de videoconferencias |

| | | |
|--|--|--|
| | Exposiciones con apoyo de presentaciones | |
|--|--|--|

21. Apoyos educativos.

Espacio educativo adecuado (Salón y Laboratorio). Pintarrón y marcadores para usos varios. Computadoras con conexión a Internet Proyector, Programa, Bibliografía básica y complementaria. Presentaciones Power Point, Material bibliográfico de Internet

22. Evaluación integral del aprendizaje.

| Evidencias de desempeño por productos | Indicadores generales de desempeño | Procedimiento de evaluación | Porcentaje |
|--|---|--|------------|
| Resúmenes de Bibliografía básica y complementaria consultada | Colaboración Suficiencia. Coherencia. Claridad | Técnica: Evaluación por producto Instrumento: Rubrica analítica | 10 |
| Ánalysis, síntesis y exposición de temáticas relacionadas con el programa de la E.E. | Suficiencia. Coherencia. | Técnica: Análisis de desempeño Instrumento: Rubrica analítica | 10 |
| Desarrollo de actividades prácticas | Suficiencia Dominio del tema | Técnica: Observación Instrumento: Guía de observaciones | 20 |

| Evidencias de desempeño por demostración | Indicadores generales de desempeño | Procedimiento de evaluación | Porcentaje |
|--|---|--|---------------------------|
| Desarrollo de Seminarios y Exposiciones | Colaboración Suficiencia. Coherencia. Claridad | Técnica: Instrumento: | 10 |
| Evaluaciones periódicas por tema | Suficiencia Dominio del tema | Técnica: Interrogacion Instrumento: Examen | 50 |
| | | | Porcentaje total: 100% |

23. Acreditación de la EE

Para la acreditación se requiere como mínimo del 80% de asistencia, la entrega de reportes de prácticas, evaluaciones periódicas, resúmenes y exposición de temáticas y alcanzar una calificación integral mínima de 6.

24. Perfil académico del docente

Licenciatura en Biología Marina o Biología o en el área de las ciencias del mar, con estudios de maestría en el área de las ciencias biológicas y preferentemente con doctorado en el área de las ciencias biológicas y con experiencia en docente en instituciones de educación superior.

25. Fuentes de información

- Appasani K., Ambros VR., Altman S. 2008. MicroRNAs: From basic science to disease biology. Cambridge University Press.
- Brown TA. 2010. Gene cloning and DNA analysis. 6th Edition. Wiley – Blackwell.
- Chamy R. and Rosenkranz F. 2013. Biodegradation – Engineering and Technology. Intech Ed.
- Clark DP. and Pazdernik NJ. Biotechnology: Applying the genetic revolution. 2009. Elsevier academic Press.
- Doran PM. 1995. Bioprocess Engineering Principles. Elsevier Science and Technology books.
- Glick BR., Pasternak JJ., and Patten CL. 2010. Molecular Biotechnology: principles and applications of recombinant DNA. 4th Edition. American Society of microbiology. Press.
- Klug WS., Cummings MR., and Spencer CA. 2006. Concepts of genetics. Eight editions. Pearson Prentice Hall.
- Lahtinen S., Salminen S., Ouwehand AC., and Wright AV. 2012. Lactid Acid Bacteria: microbiological and functional aspects. 4th Edition. CRC Press.
- Sambamurthy K., and Kar A. 2006. Pharmaceutical biotechnology. New Age International Ed.
- Satyanarayana U. 2010. Biotechnology. Books and Allied.
- Shimizu K. 2013. Bacterial cellular metabolic systems. Woodhead Publishing.
- Stephenson FH. 2003. Calculations in molecular biology and biotechnology. Elsevier Science.
- Sithole-Niang I. 2013. Genetic Engineering. Intech Ed.
- Walsh G. 2003. Biopharmaceuticals: Biochemistry and Biotechnology. 2nd Ed. John Wiley and Sons Ltd.

26. Formalización de la EE

| Fecha de elaboración | Fecha de modificación | Cuerpo colegiado de aprobación |
|----------------------|-------------------------|---------------------------------|
| 29/septiembre/2023 | 04 de noviembre de 2024 | Moléculas y procesos biológicos |

27. Nombre de los académicos que elaboraron/modificaron

Carlos Alfonso Frías Quintana, Rodrigo Cuervo González



Universidad Veracruzana

Dirección General de Desarrollo Académico e Innovación Educativa
Dirección de Innovación Educativa / Departamento de Desarrollo Curricular
Programa de experiencia educativa
Opción Profesional: Biología Marina 2024

1. Área Académica

Ciencias Biológicas y Agropecuarias

2. Programa Educativo

Biología Marina

| 3. Entidad(es) Académica(s) | 4. Región(es) |
|---|----------------------|
| Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia | Veracruz |
| Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias Tuxpan | Poza Rica-Tuxpan |

| 5. Código | 6. Nombre de la Experiencia Educativa |
|------------------|--|
| | Botánica Marina |

| 7. Área de Formación del Modelo Educativo Institucional | 8. Carácter |
|--|--------------------|
| Área de Formación Disciplinaria | Obligatoria |

| 9. Agrupación curricular distintiva (competencia, academia, módulo, tema transversal o, equivalente) |
|---|
| Botánica y Zoología |

10. Valores

| Horas Teóricas | Horas Prácticas | Horas Otras | Total de horas | Créditos | Equivalencia (s) |
|----------------|-----------------|-------------|----------------|----------|-----------------------------|
| 4 | 2 | 0 | 90 | 10 | Botánica marina (Plan 2007) |

| 11. Modalidad y ambiente de aprendizaje | 12. Espacio | 13. Relación disciplinaria | 14. Oportunidades de evaluación |
|--|--------------------|-----------------------------------|--|
| M: Curso - Taller | A: Mixta | Interfacultades | Multidisciplinaria |

15. EE prerequisito(s)

Ninguno

16. Organización de los estudiantes en el proceso de aprendizaje

| Máximo | Mínimo |
|--------|-----------|
| 30 | 10 |

17. Justificación

La experiencia educativa Botánica marina está relacionada con el perfil de egreso, favorece el conocimiento de la biodiversidad marina en la identificación de las características morfológicas de los grupos vegetales que habitan en el ambiente marino y costero, como las algas, fanerógamas marinas y bosque de manglar. Las técnicas de enseñanza y aprendizaje para alcanzar las competencias favorecen un ambiente de colaboración y respeto al integrar a los alumnos en dinámicas grupales, además de actividades individuales, mientras que los contenidos teóricos son dosificados en unidades que comprenden las principales áreas de conocimiento dentro del estudio de la botánica marina. La evaluación se realiza de manera integral incorporando prácticas de campo, revisión de lecturas y realizando mapas conceptuales.

18. Unidad de competencia (UC)

El/La estudiante reconoce las características morfológicas de los principales grupos botánicos del ambiente marino y costero considerando la taxonomía, morfología, ecología de los grupos algales, fanerógamas marinas y manglares, mediante la examinación individual y grupal de la información teórica, y mediante la práctica con organismos analizados al microscopio en laboratorio y campo para conocer la biodiversidad de los organismos vegetales y su relación con otros organismos y el papel que juegan para la resolución de problemas con enfoques de sustentabilidad en el entorno natural y social.

19. Saberes:

| Heurísticos | Teóricos | Axiológicos |
|---|--|---|
| Prácticas de laboratorio y su Evaluación teórico práctica Consulta de bibliografía especializada Exposiciones orales (presentaciones de seminarios) Observaciones del profesor Pruebas prácticas Pruebas teóricas escritas El alumnado realizará las tareas asociadas a las clases teóricas y prácticas y revisará los contenidos correspondientes Trabajos prácticos y la presentación La asistencia a prácticas Orden y sistemática de apuntes y productos de trabajo en aula, campo y laboratorio | Introducción al estudio de los vegetales marinos. Caracteres generales del ambiente marino. Concepto de alga. Luz y pigmentos. Las algas en el mundo de los seres vivos. Las comunidades de algas. Las algas procariotas: Div. Cyanoprokaryota. Definición. Caracterización. Sistemática. Clase Cyanophyceae. Clase Prochlorophyceae. Adaptaciones al medio marino. Las algas Dinoflagelados: Div. Dinophyta Caracterización. Sistemática. Clase Desmophyceae. Clase Dinophyceae. Ecología. Importancia. II. Los euglenoflagelados. Div. | Respeto a los organismos vegetales marinas y costeros, evitar el uso de métodos de investigación que causen daño a éstas. Compromiso ético con la sociedad y el entorno natural, contribuir a la conservación de los vegetales marinos y su hábitat Compromiso con el medio ambiente, desarrollar prácticas de cultivo sostenibles que no afecten negativamente al medio ambiente |

| | | |
|--|---|--|
| <p>exámenes con preguntas abiertas y orales.</p> <p>Exámenes prácticos</p> <p>Prácticas de campo y reportes</p> <p>Exámenes teóricos prácticos</p> <ul style="list-style-type: none"> • | <p>Euglenophyta. Caracterización. Sistemática.</p> <p>Las algas cromistas I. Criptófitos y haptófitos. Definición. Sistemática. Div. . Caracterización. Sistemática. Div. Haptophyta. Caracterización. Sistemática. Tema 5. Las algas cromistas II. Algas doradas y diatomeas. La base evolutiva de las algas doradas: Chrysophyceae, Pelagophyceae y Sarcinochrysidophyceae. Las diatomeas: clase Bacillariophyceae. Sistemática. Ecología. Aplicaciones.</p> <p>Fitoplancton marino. El ambiente planctónico. Metodologías. Los nutrientes. Variación estacional y latitudinal. Adaptaciones a la vida en flotación. La producción primaria planctónica.</p> <p>Fitobentos marino. El ambiente bentónico. La zonación vertical. Distribución zonal de las comunidades fitobentónicas. Interacciones biológicas en el bentos. La producción primaria bentónica.</p> <p>Las algas cromistas III. Las algas pardas. Div. Ochrophyta. Clase Feofíceas. Sistemática. Ecología. Aplicaciones.</p> <p>Las algas plantas I: Algas rojas. Definición. Sistemática. Div. Glaucophyta. Caracterización. Div. Rhodophyta. Particularidades biológicas. Sistemática. Ecología.</p> | <p>Puntualidad en cada sesión y entrega en acuerdo a las fechas establecidas de los productos de evaluación.</p> <p>Iniciativa en la participación e intercambio de opiniones con respecto a la diversidad de pensamientos.</p> <p>Responsabilidad individual y colaborativa en la elaboración y entrega de insumos en relación con los principios éticos y profesionales.</p> <p>Proceder en apego a la normatividad en cada espacio institucional con respeto a los compañeros y docentes</p> <p>Trabajar en un ambiente de tolerancia y empatía en aula, campo y laboratorio.</p> <p>Libertad creativa en la elaboración de actividades que impliquen el uso de materiales o insumos con libertad de formato.</p> <p>Integración en la participación crítica y reflexiva en el análisis de temas, lecturas, trabajo en campo y laboratorio con rigor científico</p> <ul style="list-style-type: none"> • |
|--|---|--|

| | | |
|--|---|--|
| | <p>Aplicaciones.</p> <p>Las algas plantas (II) y fanerogamas marinas.</p> <p>Definición. Sistemática. Div. Chlorophyta. Caracterización. Tendencias evolutivas.</p> <p>Sistemática. Div. Streptophyta. Caracterización. Sistemática. Las fanerógamas marinas.</p> <p>Comunidades litorales. La zona de ecotónia. El ambiente mediolitoral. Las comunidades de algas fotófilas.</p> <p>importancia de las algas ecológica y económica</p> <p>Las praderas de fanerógamas.</p> <p>Ecosistema de manglar. Diversidad y sistemática</p> | |
|--|---|--|

20. Estrategias generales para el abordaje de los saberes y la generación de experiencia

| Señale con una “X” las actividades necesarias, puede indicar más de una. | () Actividad presencial | () Actividad virtual/ ()En línea |
|--|--|--|
| De aprendizaje | Promocionar en los estudiantes la autonomía en la construcción del conocimiento a través de la discusión grupal de lecturas, de la exposición de temas por parte del profesor y los estudiantes, de las prácticas extramuros y del análisis de los datos de campo. Que derivarán en la elaboración de reportes, mapas conceptuales y cuadros comparativos. | Foros de discusión Lecturas guiadas Elaboración de organizadores gráficos |
| De enseñanza | Presentaciones de clases con imágenes y textos. | Presentaciones electrónicas Sesiones sincrónicas a través de videoconferencias Lecturas guiadas Videos en línea |

| | | |
|--|---|--|
| | <p>Dirección en la localización de fuentes de información</p> <p>Análisis de casos concretos para los diferentes temas</p> <p>Análisis y discusión de algún tema presentado en video. Realización de prácticas de laboratorio y extramuros.</p> | |
|--|---|--|

21. Apoyos educativos.

Computadora, Videoproyector, Pizarrón y Pintaron; Práctica de campo

22. Evaluación integral del aprendizaje.

| Evidencias de desempeño por productos | Indicadores generales de desempeño | Procedimiento de evaluación | Porcentaje |
|---|--|--|------------|
| 1.- Reportes de lectura | 1.- Ortografía 2.- Claridad en la redacción 3.- Capacidad de síntesis | Técnica: Desempeño Instrumento: Rúbrica analítica | 20 |
| 3.- Elaboración de cuadros comparativos | 1.- Claridad en la identificación de las especies de pastos marinos 2.- Claridad en la descripción de las estrategias adaptativas de las especies de pastos marinos 3.- Capacidad de análisis y síntesis | Técnica: Desempeño Instrumento: Rúbrica analítica | 20 |
| 3.- Elaboración de mapas conceptuales | 1.- Claridad en la descripción de los servicios ecosistémicos y la clasificación de estos 2.- Capacidad de análisis y síntesis | Técnica: Desempeño Instrumento: Rúbrica analítica | 20 |

| | | | |
|-----------------------|--|--|----|
| 4.- Pruebas prácticas | 1.- Reporte de práctica de campo y laboratorio 2.- Descripción del manejo de ejemplares y conservación in situ y laboratorio. 3.- Creatividad 4.- Claridad en la disertación oral | Técnica: Evaluación Instrumento: Pruebas escritas | 40 |
|-----------------------|--|--|----|

| Evidencias de desempeño por demostración | Indicadores generales de desempeño | Procedimiento de evaluación | Porcentaje |
|--|------------------------------------|-----------------------------|---------------------------|
| | | Técnica: Instrumento: | |
| | | | Porcentaje total: 100% |

23. Acreditación de la EE

Se alcanzará con la suma total al menos 60% que incluye la evaluación de actividades teóricas y reportes de prácticas de campo y productos que se generen. En cuanto a asistencia, se considera de acuerdo con lo establecido en el Estatuto de los Alumnos 2008

24. Perfil académico del docente

Licenciatura en Biología o Biología Marina, con maestría en ciencias Biológicas o en manejo de ecosistemas marinos y costeros; preferentemente con doctorado en el área de las ciencias marinas y experiencia docente en instituciones de educación superior.

25. Fuentes de información

- Bothwell, J. (2023). *Seaweeds of the World: A guide to every Order* (Vol. 1-4). Princeton University Press.
- Cardoso, A. L. Hernández, C. L., Lapp, M., Rodríguez, H., Ruiz. Z. T., Torrecilla, P. (2006). Botánica sistemática, Fundamentos para su estudio. Universidad Central de Venezuela. Maracay, Septiembre 2006. pp 242.
- Cavalier-Smith, T. (2004). Only six kingdoms of life. *Proc Biol. Sci.* 271: 1251-1262.
- Contreras-Porcia, L., Contador, C. B., & Romero, A. B. (2022). *Algas. Una introducción a la fisiología*. RIL Editores.
- Das, S. C., Pullaiah, T., & Ashton, E. C. (Eds.). (2022). *Mangroves: biodiversity, livelihoods and conservation*. Springer.
- Espinoza- Avalos, J. (2005). Fenología de macroalgas marinas. *Hidrobiológica*, 15(1): 109-122

García-Breijo; J. (2010). Biología y botánica. Universidad Politécnica de Valencia. España.

Reinovegetal: los grupos de plantas y sus relaciones evolutivas .Ediciones Omega,Barcelona, pp 167-168, 228-229, 257-258, 275-281, 298-300, 599-603.

Goodwin, T. & E. Mercer. (1990). Introduction to Plant Biochemistry. Pergamon Press. Exeter.

Mouritsen, O. G. (2013). Seaweeds: Edible, Available, and Sustainable. University of Chicago Press.

Pereira, L. (2016). Marine Algae: Biodiversity, Taxonomy, Environmental Assessment, and Biotechnology. Academic Press.

Fuentes electrónicas

Guiry, M.D. & Guiry, G.M. (2023). AlgaeBase. World-wide electronic publication, National University of Ireland, Galway. <https://www.algaebase.org>.

Diatomeas de América del Norte (diatoms.org)

Hábitats de pastos marinos (irlspecies.org)

26. Formalización de la EE

| Fecha de elaboración | Fecha de modificación | Cuerpo colegiado de aprobación |
|--------------------------|-------------------------|--------------------------------|
| 29 de septiembre de 2022 | 04 de noviembre de 2024 | Botánica y Zoología |

27. Nombre de los académicos que elaboraron/modificaron

Miguel Ángel Cruz Lucas, Agustín de Jesús Basáñez Muñoz, Carlos Francisco Rodríguez Gómez



Universidad Veracruzana

Dirección General de Desarrollo Académico e Innovación Educativa
Dirección de Innovación Educativa / Departamento de Desarrollo Curricular
Programa de experiencia educativa
Opción Profesional: Biología Marina 2024

1. Área Académica

Ciencias Biológicas y Agropecuarias

2. Programa Educativo

Biología Marina

| 3. Entidad(es) Académica(s) | 4. Región(es) |
|---|----------------------|
| Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia | Veracruz |
| Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias Tuxpan | Poza Rica-Tuxpan |

| 5. Código | 6. Nombre de la Experiencia Educativa |
|------------------|--|
| | Buceo |

| 7. Área de Formación del Modelo Educativo Institucional | 8. Carácter |
|--|--------------------|
| Área de Formación Terminal | Optativa |

| 9. Agrupación curricular distintiva (competencia, academia, módulo, tema transversal o, equivalente) |
|---|
| Ecología y Medio Ambiente |

10. Valores

| Horas Teóricas | Horas Prácticas | Horas Otras | Total de horas | Créditos | Equivalencia (s) |
|-------------------|--------------------|----------------|----------------------|----------|-------------------|
| 2 | 4 | 0 | 90 | 8 | Buceo (Plan 2007) |

| 11. Modalidad y ambiente de aprendizaje | 12. Espacio | 13. Relación disciplinaria | 14. Oportunida des de evaluación |
|--|--------------------|---------------------------------------|---|
| M: Curso- Taller | A: Presencial | Múltiple | Multidisciplinaria |

15. EE prerequisito(s)

Nunguno

16. Organización de los estudiantes en el proceso de aprendizaje

| Máximo | Mínimo |
|--------|-----------|
| 20 | 10 |

17. Justificación

El curso de buceo incorpora las técnicas básicas de buceo libre y autónomo, las reglas y aptitudes de seguridad laboral, la inocuidad en el entorno subacuático y las metodologías aplicables a la investigación científica usando el buceo como herramienta auxiliar. El estudio de la biota marina y su biocenosis requiere en ocasiones información recabada de forma presencial, por lo que las técnicas de investigación utilizando el buceo son indispensables para el profesionista de la biología marina.

18. Unidad de competencia (UC)

El/la estudiante domina la teoría y práctica de las técnicas básicas de buceo libre y autónomo, y las aplica en la investigación científica marina de forma eficiente, segura, cooperativa, integrada y respetuosa del entorno marino, mediante el muestreo u observación in situ, para el conocimiento directo de los recursos marinos costeros, su entorno ecológico, las relaciones que tiene con éste, y su aprovechamiento racional y sostenible.

19. Saberes:

| Heurísticos | Teóricos | Axiológicos |
|--|--|--|
| <ul style="list-style-type: none">1. Capacidad de mantener el enfoque y adaptarse a condiciones cambiantes en un medio hostil al ser humano2. Conocer y operar el equipo y herramientas especializados que permiten trabajar bajo el agua, así como mantenerlos en condiciones de funcionamiento óptimo3. Dominar los procedimientos sistemáticos requeridos para realizar inmersiones con objetivos científicos en el medio marino<ul style="list-style-type: none">• 4. Conocer y aplicar las reglas y procedimientos básicos de seguridad y normas oficiales que rigen la actividad laboral del buceo con fines científicos | <ul style="list-style-type: none">1. Introducción y sistemas de buceo<ul style="list-style-type: none">a. Historia del buceob. La física, anatomía y fisiología del buceoc. Buceo libre y autónomod. Equipamiento básico y secundario2. Técnicas de buceo<ul style="list-style-type: none">a. Certificaciones, capacidades físicas, fisiológicas y psicológicasb. Habilidades previasc. Planificación del buceod. Desarrollo del buceoe. Posterior al buceo3. Riesgos en el buceo<ul style="list-style-type: none">a. Accidentes por descompresiónb. Otros accidentesc. Oceanografía y buceod. Vida marina peligrosa4. Seguridad en el buceo<ul style="list-style-type: none">a. Reglas del buceo segurob. Profundidades de saturación y uso de tablas para aire comprimidoc. Revisión del uso de mezclas de gasesd. Normas oficiales en buceo | <ul style="list-style-type: none">1. Conciencia de que el trabajo subacuático implica actitudes, habilidades y conocimientos especiales para realizar el trabajo de forma eficiente y segura para todo un equipo de trabajo2. Apertura y disciplina en el dominio de un lenguaje y procedimientos completamente nuevos y diferentes, de los que pueden depender la eficiencia laboral y seguridad propia, de terceros y del medio natural bajo el agua3. Capacidad de adaptación al uso de equipo altamente especializado en condiciones cambiantes y en un medio que es hostil al ser humano, pero al mismo tiempo sensible a su presencia4. Ser proactivo(a) en lo que respecta al conocimiento de los riesgos que implica el buceo para uno mismo, para terceros y para el ambiente<ul style="list-style-type: none">• Mantener una actitud creativa y prospectiva |

| | | |
|--|--|--|
| | <p>e. Señalización f. Bitácoras</p> <p>5. El buceo en la investigación</p> <p>a. Objetivos del buceo científico</p> <ul style="list-style-type: none"> • Observación, muestreo y registro (anotaciones, fotografía y video) | <p>hacia las distintas formas en las que podrá aplicar las herramientas de investigación subacuática en la resolución de problemas científicos</p> |
|--|--|--|

20. Estrategias generales para el abordaje de los saberes y la generación de experiencia

| Señale con una “X” las actividades necesarias, puede indicar más de una. | () Actividad presencial | () Actividad virtual/ ()En línea |
|--|---|---------------------------------------|
| De aprendizaje | <p>Ensamblaje, operación y mantenimiento básico de equipo</p> <p>Solución de problemas prácticos de buceo</p> <p>Trabajo de investigación</p> | Información multimedia |
| De enseñanza | <p>Teoría y presentación de ejemplos prácticos</p> <p>Prácticas de campo</p> <p>Discusión de casos</p> | |

21. Apoyos educativos.

| |
|--|
| Equipo de buceo autónomo |
| Computador de buceo |
| Videos sobre técnicas de buceo |
| Software de bitácora digital |
| Videoproyector |
| Alberca |
| Embarcación con motor fuera de borda |
| Manuales de buceo y textos de buceo científico |

22. Evaluación integral del aprendizaje.

| Evidencias de desempeño por productos | Indicadores generales de desempeño | Procedimiento de evaluación | Porcentaje |
|---------------------------------------|--|---|------------|
| Conocimientos teóricos del buceo | Responder a preguntas específicas sobre la teoría del buceo | <p>Técnica: Prueba escrita</p> <p>Instrumento: Examen</p> | 30 |
| Participación en clase | Asistencia e interacción con el grupo en discusiones temáticas | <p>Técnica: Observación</p> <p>Instrumento: Guía de observación</p> | 10 |

| | | | |
|--|---|--|----|
| Trabajo de investigación respecto al uso del buceo en la ciencia, estudios de caso | Selección y preparación del tema Presentación escrita Presentación oral Publicación en línea | Técnica: Evaluación por producto Instrumento: Portafolio de evidencia | 30 |
|--|---|--|----|

| Evidencias de desempeño por demostración | Indicadores generales de desempeño | Procedimiento de evaluación | Porcentaje |
|--|--|--|---------------------------|
| Prácticas en alberca y mar | Seguridad Eficiencia en uso del equipo Seguimiento del plan de buceo | Técnica: Observación Instrumento: Rubrica analítica | 30 |
| | | | Porcentaje total: 100% |

23. Acreditación de la EE

Se requiere al menos el 70% de las evidencias de desempeño para poder acreditar. La asistencia es elemento integral de la calificación, y se considera de acuerdo con lo establecido en el Estatuto de los Alumnos 2008.

24. Perfil académico del docente

Licenciatura en biología marina o biología o en ciencias del mar, con certificación Divemaster u Open Water Dive, con experiencia profesional en buceo y con experiencia docente en Instituciones de Educación Superior.

25. Fuentes de información

- D.O.F. (2000). Norma Oficial Mexicana NOM-014-STPS-2000, Exposición laboral a presiones ambientales anormales-Condiciones de seguridad e higiene. Diario Oficial de la Federación, México, 10 de abril de 2000.
- D.O.F. (2016). Norma Oficial Mexicana NOM-012-TUR-2016, Para la prestación de servicios turísticos de buceo. Diario Oficial de la Federación, México, 19 de agosto de 2016.
- Edmonds, C., Bennett, D., Lippmann, J. & Mitchell, S.J. (2016). Diving and Subaquatic Medicine. 5th edition. CRC Press, 803 p.
- Eckert, G.L. S. Keller, & Tamone, S.L. (eds.) (2014). Diving for Science 2014: Proceedings of the AAUS 33rd Scientific Symposium, September 9-13, 2014, Sitka, AK. Dauphin Island, AL: American Academy of Underwater Sciences.
- Heine, J. N. (2017). Scientific Diving Techniques, A Practical Guide for the Research Diver. Best Publishing. 225 pp.

NOAA, 2017. NOAA Diving Standards & Safety Manual. National Oceanic and Atmospheric Administration, 800 p.

Pyle RL. 2019. Advanced technical diving. In: Loya Y, Puglise KA, Bridge TCL (eds) Mesophotic Coral Ecosystems. Springer, New York, pp 959–972.

Siringoringo, R.M. et al. (2023) Scientific Diving of Marine Biology and Underwater Occupational Safety Health. BRIN Publishing, 86 p.

US Navy, 2018. U.S. Navy Diving Manual. Naval Sea Systems Command, Revision 7. SS521-AG-PRO-010, 992 p.

Wienke, B. (2015). Science of Diving. Concepts and Applications. CRC Press, 418 p.

26. Formalización de la EE

| Fecha de elaboración | Fecha de modificación | Cuerpo colegiado de aprobación |
|-----------------------------|------------------------------|---------------------------------------|
| 25 de septiembre de 2023 | 04 de noviembre de 2024 | Ecología y Medio Ambiente |

27. Nombre de los académicos que elaboraron/modificaron

Juan Acosta Jimeno, Francisco Javier Martos Fernández



Universidad Veracruzana

Dirección General de Desarrollo Académico e Innovación Educativa
Dirección de Innovación Educativa / Departamento de Desarrollo Curricular

Programa de experiencia educativa

Opción Profesional: Biología Marina 2024

1. Área Académica

Ciencias Biológicas y Agropecuarias

2. Programa Educativo

Biología Marina

| 3. Entidad(es) Académica(s) | 4. Región(es) |
|---|----------------------|
| Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia | Veracruz |
| Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias Tuxpan | Poza Rica-Tuxpan |

| 5. Código | 6. Nombre de la Experiencia Educativa |
|------------------|--|
| | Cambio climático |

| 7. Área de Formación del Modelo Educativo Institucional | 8. Carácter |
|--|--------------------|
| Área terminal | |

| 9. Agrupación curricular distintiva (competencia, academia, módulo, tema transversal o, equivalente) |
|---|
| Ecología y Medio Ambiente |

10. Valores

| Horas Teóricas | Horas Prácticas | Horas Otras | Total de horas | Créditos | Equivalencia (s) |
|----------------|-----------------|-------------|----------------|----------|------------------|
| 3 | 3 | 0 | 90 | 9 | |

| 11. Modalidad y ambiente de aprendizaje | 12. Espacio | 13. Relación disciplinaria | 14. Oportunidades de evaluación |
|--|--------------------|-----------------------------------|--|
| M: Curso-Taller | A: Presencial | Interfacultades | Multidisciplinaria |

15. EE prerequisito(s)

| |
|---------|
| Ninguno |
|---------|

16. Organización de los estudiantes en el proceso de aprendizaje

| Máximo | Mínimo |
|--------|-----------|
| 30 | 10 |

17. Justificación

Esta Experiencia Educativa tiene correspondencia con las necesidades de formación identificadas en el plan de estudios. En las últimas décadas las emisiones de dióxido de carbono han aumentado sustancialmente debido al uso de combustibles fósiles. Esto ha provocado el calentamiento de la atmósfera terrestre y el fenómeno de la lluvia ácida, entre otros. De continuar o aumentar dichas actividades, la temperatura global podría incrementarse entre 1 y 3.5 °C para el año 2050, lo que significa un aumento mayor a cualquier otro observado en los últimos diez mil años (IPCC 2022). Las actividades humanas son el principal problema que enfrenta la biodiversidad del planeta, una consecuencia de estas es la contaminación, debido a los procesos de producción y consumo de la sociedad. Eventualmente, todos los contaminantes y estresores relacionados a un cambio constante en las condiciones climáticas, y el efecto que causan en las especies y los ecosistemas que habitan, así como las posibles soluciones y/o medidas de mitigación.

La Universidad Veracruzana ha promovido reformas en su interior a partir de que ha reconocido estos escenarios y ha anticipado su articulación con ellos. En un contexto en el cual los grados de calidad y los criterios de competencia académica son indicadores de la excelencia de las instituciones educativas, ha convocado a la comunidad a sumar esfuerzos individuales para construir un nuevo tipo de formación universitaria con propuestas de trabajo académico. De acuerdo con los reportes del Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPPC por sus siglas en inglés) y la agenda de desarrollo sostenible 2030, entre 1880 y 2012, la temperatura media mundial aumentó 0.85 grados centígrados. Los océanos han sido particularmente afectados ya que, por sus características físicoquímicas, estos absorben la mayor parte de calor que entra a la atmósfera, afectando a las especies marinas y a los procesos ecológicos y biológicos que ocurren en los cuerpos de agua, así como al derretimiento de los glaciares.

18. Unidad de competencia (UC)

El/la estudiante adquiere conocimientos y hace uso de herramientas para determinar los factores que podrían alterar el clima. Muchos de estos factores son conocidos, aunque con distintos grados de confianza y seguridad, pero existen incertidumbres que limitan nuestra capacidad de explicar las variaciones del clima actual y, por lo tanto, pone límites severos a la capacidad de predecir cambios en el clima a través del tiempo. En este sentido el estudiante del curso tendrá la capacidad de realizar análisis rigurosos que expliquen parcial o totalmente la problemática existente a fin de mitigarla o si es posible solucionarla.

19. Saberes:

| Heurísticos | Teóricos | Axiológicos |
|--|--|--|
| Comprensión y producción de textos orales y escritos | Cambio climático: Los aspectos físicos Clima Sol Albedo Aerosoles Gases de efecto invernadero | Mostrar actitud crítica y objetiva ante las evidencias del CC Ser empático con los grupos de seres vivos, incluyendo el humano, más vulnerables ante los efectos del CC |
| Habilidad en la identificación de problemáticas ambientales y sus causas | | |

| | | |
|--|---|--|
| <p>Búsqueda de fuentes de información</p> <p>Discusión dirigida</p> <p>Planteamiento de hipótesis y construcción de soluciones alternativas</p> <p>Habilidad en el manejo de software</p> <p>Análisis de artículos especializados y entrega de reportes de lectura</p> <p>Discusión dirigida</p> <p>Critica descriptiva</p> <p>•</p> | <p>Corrientes oceánicas</p> <p>Vapor de agua</p> <p>Nubes</p> <p>Evidencia por cambios desde 1880</p> <p>Temperatura global superficial</p> <p>Eventos extremos</p> <p>Cambios en el océano</p> <p>Contenido calorífico</p> <p>Química de los océanos</p> <p>Aragonita y calcita</p> <p>Nivel del mar</p> <p>Clima del pasado</p> <p>Cambios físicos futuros en relación con el cambio climático</p> <p>Proyecciones a corto plazo-30 años</p> <p>Fuerza radiactiva</p> <p>Proyecciones de la temperatura atmosférica global</p> <p>Amplificación polar</p> <p>Proyecciones de lluvia globales</p> <p>Biodiversidad y cambio climático en los océanos</p> <p>Cambios regionales en la física y química de los océanos</p> <p>Estresores de cambio climático afectando la biodiversidad</p> <p>Casos de estudio usando distintos enfoques</p> <p>Impactos del cambio climático en los organismos marinos</p> <p>Especies pelágicas</p> <p>Especies de aguas superficiales</p> <p>Productividad y presas</p> <p>Impactos en la fisiología y ecología</p> <p>Migraciones</p> <p>Reproducción</p> <p>Requerimientos de hábitats</p> | <p>Mostrar disposición y apertura para desarrollar habilidades complementarias a las del biólogo marino, específicamente dentro de disciplinas tangenciales a la profesión, pero que son ejes centrales en el estudio del CC</p> <p>Colaboración en esfuerzos de equipo</p> <p>Mostrar seriedad y respeto hacia el entorno cambiante del océano superficial, afectado por el CC</p> <p>•</p> |
|--|---|--|

| | | |
|--|--|--|
| | <p>Efectos del calentamiento oceánico</p> <p>Efecto de la acidificación de los océanos</p> <p>Impactos socioeconómicos</p> <p>Recursos marinos y bienestar humano</p> <p>Conectando el cambio climático con los recursos marinos y el bienestar</p> <p>Humano</p> <p>Capacidad adaptativa</p> <p>Resiliencia</p> <p>Exposición</p> <p>Gobernanza</p> <p>Casos de estudio</p> <ul style="list-style-type: none"> • | |
|--|--|--|

20. Estrategias generales para el abordaje de los saberes y la generación de experiencia

| Señale con una “X” las actividades necesarias, puede indicar más de una. | <input type="checkbox"/> Actividad presencial | <input type="checkbox"/> Actividad virtual/ <input type="checkbox"/> En línea |
|--|--|---|
| De aprendizaje | <ul style="list-style-type: none"> • Análisis de casos, discusiones grupales. • Estudios de caso e investigación sobre fenómenos y casos específicos. • Exposición en clase. • Uso de software | <ul style="list-style-type: none"> • Lecturas • Uso de software • Informes • Participación en foros |
| De enseñanza | <ul style="list-style-type: none"> • Lectura comentada • Exposición con apoyo de presentaciones • Demostración de clase • Lluvia de ideas | <ul style="list-style-type: none"> • Documentos y presentaciones compartidos en drive y plataforma • Videoconferencias • Actividades asincrónicas en plataforma • Foros en plataforma |

21. Apoyos educativos.

| |
|--|
| Software de licencia libre para análisis estadístico, series de tiempo y sistemas de información geográfica. Videos en línea, Artículos científicos, Capítulos de libros de texto, Informes del IPCC Videoproyector. |
|--|

22. Evaluación integral del aprendizaje.

| Evidencias de desempeño por productos | Indicadores generales de desempeño | Procedimiento de evaluación | Porcentaje |
|---------------------------------------|--|--|------------|
| Proyecto | Ortografía Pertinencia en el área de la Biología marina Elaboración del proyecto | Técnica: Análisis de desempeño Instrumento: Rúbrica | 30 |
| Participaciones | Participación grupal o individual al menos una vez por semana | Técnica: Observación Instrumento: Guía de observación | 10 |
| Notas en la libreta | Notas completas incluyendo esquemas relevantes y bibliografía | Técnica: Desempeño Instrumento: Rúbrica | 20 |

| Evidencias de desempeño por demostración | Indicadores generales de desempeño | Procedimiento de evaluación | Porcentaje |
|--|---|--|---------------------------|
| Exposición de avances del proyecto | Exposición de avances y Realización de correcciones | Técnica: Observación Instrumento: Guía de observación | 20 |
| Actividades | Ensayos, participación en foros, y búsqueda de conceptos exámenes | Técnica: desempeño Instrumento: Rúbrica | 20 |
| | | | Porcentaje total: 100% |

23. Acreditación de la EE

Sumar al menos 60% de ponderación en los productos. En cuanto a asistencia, se considera de acuerdo con lo establecido en el Estatuto de los Alumnos 2008.

24. Perfil académico del docente

Licenciatura en Biología marina o Biología o Ecología marina o en el área de las Ciencias ambientales o en el área de Ciencias del Mar, con Maestría en el área de las ciencias marinas, preferentemente con Doctorado en el área de las ciencias marinas, y con experiencia docente en instituciones de educación superior.

25. Fuentes de información

- Bundschuh, J. (ed.), 2017. Geothermal, Wind and Solar Energy Applications in Agriculture and Aquaculture. CRC Press, 359 pp. ISBN: 978-1-315-15896-9.
- Cheung, W. W., Frölicher, T. L., Asch, R. G., Jones, M. C., Pinsky, M. L., Reygondeau, G., ... &
- Caney, S. (2015). Climate change. In The Routledge handbook of global ethics (pp. 384-398). Routledge.
- García Molinos, J., Hunt, H. L., Green, M. E., Champion, C., Hartog, J. R., & Pecl, G. T. 2022. Climate, currents, and species traits contribute to early stages of marine species redistribution. *Communications biology*, 5(1), 1329.
- Giddens, J., Kobayashi, D. R., Mukai, G. N., Asher, J., Birkeland, C., Fitchett, M., ... & Nelson, M. 2022. Assessing the vulnerability of marine life to climate change in the Pacific Islands region. *Plos one*, 17(7), e0270930.
- FAO. 2009. Climate change implications for fisheries and aquaculture. Overview of current scientific knowledge. FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper 530, Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, 212 pp.
- FAO. 2016. Climate Change Implications for Fisheries and Aquaculture. Summary of the findings of the Intergovernmental Panel on Climate Change Fifth Assessment Report. FAO Fisheries and Aquaculture Circular No. C1122, Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, 54 pp. ISSN 2070-6065
- FAO. 2018. Impacts of climate change on fisheries and aquaculture. Synthesis of current knowledge, adaptation and mitigation options. FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper 627, Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome,
- Häder, D.P. and K. Gao (eds.). 2019. Aquatic Ecosystems in a Changing Climate. CRC Press, 318 pp. ISBN-13: 978-1-138-35005-2
- Houghton, J. 2015. Global Warming: The Complete Briefing. 5th. Edition. Cambridge University Press, 380 pp. ISBN: 978-1-107-46379-0
- IPCC. 2021. Climate Change 2021 The Physical Science Basis. Working Group I contribution to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. 2391 pp. DOI: <https://doi.org/10.1017/9781009157896>.
- Maslin, M. 2014. Climate change: a very short introduction. OUP Oxford.
- Tol, R. S. 2018. The economic impacts of climate change. Review of environmental economics and policy.
- Phillips, B. F. and M., Pérez-Ramírez (eds.). 2018. Climate Change Impacts on Fisheries and Aquaculture. Volume I-2 : A Global Análisis. Wiley Blackwell, 992+ pp. ISBN 978-1-119-15406-8

Watson, J. R. 2016. Building confidence in projections of the responses of living marine resources to climate change. ICES Journal of Marine Science, 73(5), 1283-1296.

26. Formalización de la EE

| Fecha de elaboración | Fecha de modificación | Cuerpo colegiado de aprobación |
|----------------------|-------------------------|--------------------------------|
| 27/09/2023 | 24 de noviembre de 2024 | Ecología y Medio Ambiente |

27. Nombre de los académicos que elaboraron/modificaron

Karla Cirila Garcés García y Juan Acosta Jimeno



Universidad Veracruzana

Dirección General de Desarrollo Académico e Innovación Educativa
Dirección de Innovación Educativa / Departamento de Desarrollo Curricular

Programa de experiencia educativa

Opción Profesional: Biología Marina 2024

1. Área Académica

Ciencias Biológicas y Agropecuarias

2. Programa Educativo

Biología Marina

| 3. Entidad(es) Académica(s) | 4. Región(es) |
|---|----------------------|
| Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia | Veracruz |
| Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias Tuxpan | Poza Rica-Tuxpan |

| 5. Código | 6. Nombre de la Experiencia Educativa |
|------------------|---|
| | Conservación y manejo integral de la zona costera |

| 7. Área de Formación del Modelo Educativo Institucional | 8. Carácter |
|--|--------------------|
| Área de Formación Disciplinaria | Obligatoria |

| 9. Agrupación curricular distintiva (competencia, academia, módulo, tema transversal o, equivalente) |
|---|
| Ecología y Medio Ambiente |

10. Valores

| Horas Teóricas | Horas Prácticas | Horas Otras | Total de horas | Créditos | Equivalencia (s) |
|----------------|-----------------|-------------|----------------|----------|--|
| 2 | 2 | 0 | 60 | 6 | Manejo integral de la zona costera y marina y Conservación (Plan 2007) |

| 11. Modalidad y ambiente de aprendizaje | 12. Espacio | 13. Relación disciplinaria | 14. Oportunidades de evaluación |
|--|--------------------|-----------------------------------|--|
| M: Curso-Taller | A: Presencial | Múltiples | Multidisciplina |

15. EE prerequisito(s)

Ninguno

16. Organización de los estudiantes en el proceso de aprendizaje

| Máximo | Mínimo |
|--------|----------|
| 30 | 5 |

17. Justificación

Esta EE proporcionará saberes que le otorgarán al alumno el conocimiento y manejo de técnicas para la conservación y el manejo integral de los recursos naturales y ecosistemas de la zona costera.

La Zona Costera (ZC) es un espacio físico y administrativo donde se desarrolla una gran cantidad de procesos que son de gran importancia e influencia a nivel global. Por lo anterior, el conocimiento de sus componentes, y el uso de las herramientas y estrategias para su conservación y manejo integral y sustentable de los mismos, es indispensable para el biólogo marino. El egresado que curse esta EE podrá participar como elemento importante, o incluso como líder, de un equipo científico multidisciplinario para la CMIZC.

Mediante las competencias desarrolladas en esta EE, el alumno podrá conocer, analizar y aplicar los diferentes pasos del proceso de CMIZC, técnicas de diagnóstico, conservación, ordenamiento y evaluación del desempeño del aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y actividades humanas en la ZC.

18. Unidad de competencia (UC)

El/la estudiante demuestra elementos de diseño, dominio y capacidad de análisis de las estrategias globales, metodologías generales y herramientas particulares de abordaje de la Zona Costera, mediante el trabajo en equipo respetuoso e incluyente, y el uso de herramientas de modelación, manejo y toma de decisiones, para su conservación y manejo integral y sustentable.

19. Saberes:

| Heurísticos | Teóricos | Axiológicos |
|--|--|---|
| <p>1. Comprender el modelo conceptual de la ZC, sus componentes, funciones y límites que pueden ser definidos y analizados usando metodologías pertenecientes a la teoría de los sistemas complejos.</p> <p>2. Conocer y analizar las necesidades, estrategias y métodos de conservación, con enfoque de desarrollo sustentable, que pueden ser implementados en la ZC.</p> <p>3. Comparar la implementación de diversas</p> | <p>Introducción y conceptos básicos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Definición, componentes y límites • Usos e impactos <p>Conservación de la ZC</p> <ul style="list-style-type: none"> • Estrategias de conservación • Métodos de conservación <p>Manejo integral de la zona costera</p> <ul style="list-style-type: none"> • Estrategias de MIZC • Métodos de MIZC <p>FODA de la ZC</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fortalezas • Oportunidades | <p>1. Disposición para adquirir habilidades y usar herramientas novedosas en la modelación y simulación de sistemas complejos</p> <p>2. Participación activa en la resolución de problemas mediante el trabajo colaborativo.</p> <p>3. Demostrar sensibilidad para integrar sus conocimientos para la conservación de los ecosistemas costeros, y a la vez empatía para identificar las necesidades de las partes</p> |

| | | |
|---|--|---|
| <p>estrategias y métodos para el MIZC propios de las zonas tropicales.</p> <p>4. Definir, mediante el análisis y consenso, las características FODA de una zona costera tropical.</p> <p>5. Analizar, desde una perspectiva crítica, la legislación vigente en México y plantear escenarios.</p> <ul style="list-style-type: none"> 6. Demostrar capacidad crítica y propositiva en el análisis de la legislación, así como en la identificación prospectiva de los retos que vienen en el corto y mediano plazo para esta actividad | <ul style="list-style-type: none"> Debilidades Amenazas <p>Sostenibilidad y legislación en CMIZC</p> <ul style="list-style-type: none"> Legislación nacional e internacional Casos de estudio <ul style="list-style-type: none"> El futuro y los retos de la CMIZC | <p>interesadas y su derecho a desarrollar medios de vida alternativos sustentables.</p> <p>3. Demostrar liderazgo y desarrollar la habilidad de definir las estrategias y metodologías que permitan el mejor MIZC, dentro de los principios de igualdad y ética social y ambiental</p> <p>4. Ser proactivo y empático en la definición de las FODA de la ZC, con base en el trabajo participativo entre las partes interesadas.</p> <p>5. Iniciativa para tomar el papel de mediador informado en la resolución de conflictos de interés.</p> <ul style="list-style-type: none"> • |
|---|--|---|

20. Estrategias generales para el abordaje de los saberes y la generación de experiencia

| Señale con una “X” las actividades necesarias, puede indicar más de una. | () Actividad presencial | () Actividad virtual/ ()En línea |
|--|--|---|
| De aprendizaje | Participación proactiva en actividades por equipo con retroalimentación grupal Investigación bibliográfica Dinámicas (debate, juego de roles, manejo de conflictos, negociación, plaza abierta, etc.) | <ul style="list-style-type: none"> Actividades autónomas Foro de discusión Organizadores gráficos |
| De enseñanza | <ul style="list-style-type: none"> Exposición de temas con apoyo de presentaciones Asignación de lecturas y videos seminales y/o contextuales, con retroalimentación grupal Actividades grupales con participación equitativa, moderadas y escrutadas por alumnos voluntarios Asignación de trabajos en equipo | Sesiones sincrónicas a través de videoconferencias |

| | | |
|--|----------------------------|--|
| | Salidas de campo temáticas | |
|--|----------------------------|--|

21. Apoyos educativos.

1. Software de licencia libre para construcción y análisis de:

- Matrices
- Mapas mentales
- Redes complejas
- Sistemas de información geográfica

2. Videos en línea

3. Bibliografía:

- Artículos científicos
- Capítulos de libros de texto
- Programas de manejo de ANPs

4. Videoproyector

22. Evaluación integral del aprendizaje.

| Evidencias de desempeño por productos | Indicadores generales de desempeño | Procedimiento de evaluación | Porcentaje |
|--|---|--|------------|
| Reportes de prácticas de campo y tareas por equipo | Suficiencia Pertinencia | Técnica: evaluación por producto Instrumento: Rúbrica analítica | 20 % |
| Examen teórico parcial | Suficiencia | Técnica: Prueba escrita Instrumento: Clave examen | 30 % |
| Trabajo de investigación | Citado de fuentes Suficiencia Claridad Pertinencia | Técnica: Síntesis Instrumento: Rúbrica analítica | 40 % |

| Evidencias de desempeño por demostración | Indicadores generales de desempeño | Procedimiento de evaluación | Porcentaje |
|--|------------------------------------|--|---------------------------|
| Participación en clase | Claridad Pertinencia | Técnica: Observación Instrumento: Guía de observación | 10 |
| | | | Porcentaje total: 100% |

23. Acreditación de la EE

Calificación final promedio de 70% o mayor y cumpla con el mínimo de asistencias establecido en el Estatuto de los Alumnos

24. Perfil académico del docente

Licenciatura en Biología o Biología marina o Ecología marina o Ciencias ambientales con Maestría en el área de las ciencias marinas, preferentemente con Doctorado en el área de las ciencias marinas y con experiencia docente en instituciones de educación superior.

25. Fuentes de información

- Ahlhorn, F., 2018. Integrated Coastal Zone Management. Status, Challenges and Prospects. Serie Wasser: Ökologie und Bewirtschaftung. Springer, 197 pp. DOI 10.1007/978-3-658-17052-3
- Bartlett, D., and J. Smith (eds.), 2005. GIS for Coastal Zone Management. CRC press. ISBN 0-415-31972-2.
- Botero, C. M., O. Cervantes and C. W. Finkl, (Eds.). (2017). Beach Management Tools- Concepts, Methodologies and Case Studies. Coastal Research Library Series, vol. 24. Springer, 960 pp. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-58304-4>
- Clark, J. R., 2018. Coastal Zone Management Handbook. Lewis Publishers, 694 pp. ISBN 1-56670-092-2
- Lara, R. et al., 2008. Los ecosistemas costeros, insulares y epicontinentales. Capítulo 4 en: Sarukhán et al. (eds.), Capital Natural de México, Volumen I, Conocimiento Actual de la Biodiversidad. <https://www.biodiversidad.gob.mx/pais/capitalNatMex>. CONABIO, 260 pp.
- Milanés, C. y B. Acosta, 2021. Metodología para el ordenamiento marino costero en playas. Barranquilla: Corporación Universidad de la Costa, 171 pp. ISBN: 978-958-5172-05-0
- Ortiz, M.A. y G. de la Lanza, 2006. Diferenciación del Espacio Costero de México: Un inventario Regional. UNAM, 138 pp. ISBN 970-32-3965-X
- Finkl, C. W. and C. Makowski (eds.), 2019. Encyclopedia of Coastal Science. Springer, 1983 pp. ISBN 978-3-319-93805-9
- Perrings, C., and A. Kinzig, 2021. Conservation: Economics, Science, and Policy. Oxford University Press, 421 pp. ISBN 9780190613631
- Prideaux, B. and A. Pabel (eds.), 2018. Coral Reefs: Tourism, Conservation and Management. Routledge, 288 pp. ISBN: 978-1-315-53732-0
- Ray, G. C., and J. McCormick-Ray, 2014. Marine Conservation: Science, Policy, and Management. John Wiley & Sons, 370 pp. ISBN 978-1-4051-9347-4
- Silva, R. et al., 2014. Caracterización de la Zona Costera y Planeamiento de Elementos Técnicos para la Elaboración de Criterios de Regulación y Manejo Sustentable. UNAM, 117 pp. ISBN: 978-607-02-6287-6

Silva, R. et al., 2017. Aspectos Generales de la Zona Costera. INECOL, A.C., 52 pp. ISBN: 978-607-7579-77-9

Wolff, M., S.C.A. Ferse and H. Govan (eds.), 2023. Challenges in Tropical Coastal Zone Management. Springer, 344 pp. <https://doi.org/10.1007/978-3-031-17879-5>

Yáñez, A., (ed.) 2010. Impactos del Cambio Climático sobre la Zona Costera. INECOL, A.C., 180 pp. ISBN: 978 607-7579-17-5

26. Formalización de la EE

| Fecha de elaboración | Fecha de modificación | Cuerpo colegiado de aprobación |
|--------------------------|-------------------------|--------------------------------|
| 27 de septiembre de 2023 | 04 de noviembre de 2024 | Ecología y Medio Ambiente |

27. Nombre de los académicos que elaboraron/modificaron

Juan Acosta Jimeno y Francisco Javier Martos Fernández



Universidad Veracruzana

Dirección General de Desarrollo Académico e Innovación Educativa
Dirección de Innovación Educativa / Departamento de Desarrollo Curricular
Programa de experiencia educativa
Opción Profesional: Biología Marina 2024

1. Área Académica

Ciencias Biológicas y Agropecuarias

2. Programa Educativo

Biología Marina

| 3. Entidad(es) Académica(s) | 4. Región(es) |
|---|----------------------|
| Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia | Veracruz |
| Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias Tuxpan | Poza Rica-Tuxpan |

| 5. Código | 6. Nombre de la Experiencia Educativa |
|------------------|--|
| | Contaminación |

| 7. Área de Formación del Modelo Educativo Institucional | 8. Carácter |
|--|--------------------|
| Área de Formación Terminal (AFT) | Optativa |

| 9. Agrupación curricular distintiva (competencia, academia, módulo, tema transversal o, equivalente) |
|---|
| Ecología y Medio Ambiente |

10. Valores

| Horas Teóricas | Horas Prácticas | Horas Otras | Total de horas | Créditos | Equivalencia (s) |
|----------------|-----------------|-------------|----------------|----------|------------------|
| 3 | 3 | 0 | 90 | 9 | Ninguna |

| 11. Modalidad y ambiente de aprendizaje | 12. Espacio | 13. Relación disciplinaria | 14. Oportunidades de evaluación |
|--|--------------------|-----------------------------------|--|
| M: Curso-Taller | A: Presencial | Interfacultades | Multidisciplinaria |

15. EE prerequisito(s)

Ninguno

16. Organización de los estudiantes en el proceso de aprendizaje

| Máximo | Mínimo |
|--------|--------|
| 30 | 5 |

17. Justificación

Esta Experiencia Educativa ofrece al estudiante de Biología Marina la oportunidad de comprender la problemática del deterioro de la calidad ambiental, aplicando sus conocimientos en la identificación y cuantificación de agentes contaminantes, para prevenir, controlar, disminuir y generar de propuestas adecuadas en la resolución de estas problemáticas derivado de las actividades antropogénicas contribuyendo a su formación profesional. Esta EE forma parte del área de formación terminal con 3 horas teóricas y 2 horas prácticas a la semana, ofreciendo 8 créditos al estudiante que aprueba el curso. Se contemplan cuatro unidades teóricas que abarcan aspectos generales de la contaminación ambiental, fuentes de contaminación, monitoreo ambiental y los efectos biológicos asociados a la contaminación, conocimientos que se fortalecen con la adquisición de saberes heurísticos que permiten al estudiante el desarrollo de habilidades y competencias profesionales, mientras se desempeñan con responsabilidad, respeto, actitud colaborativa como saberes axiológicos. La evaluación del curso comprende exámenes teóricos, prácticas e informes de laboratorio y actividades diversas dentro y fuera del aula, a partir de rúbricas.

18. Unidad de competencia (UC)

La/El estudiante aplica los conceptos fundamentales para la identificación y cuantificación de las principales fuentes y agentes contaminantes en matrices ambientales, para generar alternativas que coadyuven con actitud de respeto, ética y responsabilidad en el control, prevención y disminución de contaminación debida a emisiones al ambiente.

19. Saberes:

| Heurísticos | Teóricos | Axiológicos |
|--|--|---|
| <p>Conocimiento de los conceptos generales en la contaminación ambiental.</p> <p>Análisis de la información pertinente en cada temática para registrar las ideas más importantes en cada unidad temática.</p> <p>Identificación de conceptos para distinguir y clasificar las fuentes contaminantes respecto a su origen, composición y naturaleza química,</p> <p>Organización de la información para facilitar la comprensión de las temáticas, optimizando tiempos de</p> | <p>Introducción a la contaminación ambiental</p> <p>Conceptos generales en la contaminación ambiental (ambiente, degradación ambiental, contaminante y contaminación ambiental).</p> <p>Matrices ambientales (agua, aire y suelo).</p> <p>Tipos de contaminación ambiental (clasificación).</p> <p>Contaminación en los ambientes acuáticos y terrestre.</p> <p>Fuentes de contaminación</p> <p>Fuentes de origen de contaminantes</p> <p>Agentes contaminantes inorgánicos (Metales pesados).</p> | <p>Autoaprendizaje en el desarrollo del trabajo autónomo, generando curiosidad científica en actividades teórico-prácticas.</p> <p>Fomentar tolerancia hacia diferentes puntos de vista, opiniones, alentando el debate, crítica constructiva y el diálogo dentro del aula.</p> <p>Perseverancia en el desempeño de actividades dentro del aula y laboratorio.</p> <p>Puntualidad en el desempeño de actividades en aula y laboratorio.</p> <p>Respecto a las opiniones al trabajo de pares y maestros.</p> |

| | | |
|---|---|--|
| <p>estudio, a través del uso de motores de búsqueda bibliográfica complementaria.</p> <p>Desarrollar de buenas prácticas de laboratorio que permitan el desarrollo de habilidades de desempeño.</p> <ul style="list-style-type: none"> • | <p>Agentes contaminantes orgánicos (aguas residuales, Hidrocarburos, COPs)</p> <p>Contaminantes primarios y secundarios.</p> <p>Contaminación por nutrientes (eutrofización).</p> <p>Contaminación por residuos tóxicos y peligrosos.</p> <p>Manejo y disposición de residuos.</p> <p>Contaminantes emergentes (microplásticos, AINES).</p> <p>Monitoreo ambiental</p> <p>Componentes y objetivos del monitoreo ambiental</p> <p>Monitoreo ambiental (físico, químico y biológico, variaciones espaciales y temporales).</p> <p>Toma de muestras en matrices ambientales</p> <p>Métodos de muestreo en matrices ambientales (fuentes fijas, móviles, emisiones, puntuales, etc.).</p> <p>Modelos de dispersión de contaminantes (cinética ambiental, especiación química, movilidad y dispersión de contaminantes).</p> <p>Técnicas analíticas para la cuantificación de contaminantes.</p> <p>Factores ambientales que determinan el comportamiento de los contaminantes.</p> <p>Estándares de calidad ambiental (normatividad, métodos de prueba, índices de calidad, límites máximos permisibles).</p> <p>Efectos biológicos de la contaminación ambiental</p> | <p>Responsabilidad en el desempeño de actividades en aula y laboratorio.</p> <p>Trabajo colaborativo en aula y laboratorio en las actividades.</p> <ul style="list-style-type: none"> • |
|---|---|--|

| | | |
|--|--|--|
| | <p>Bioindicadores, biomonitores, biomarcadores, bioensayos.</p> <p>Bioconcentración, bioacumulación y biomagnificación.</p> <p>Estimaciones de exposición a contaminantes ambientales.</p> <p>Impactos en los ecosistemas y la salud humana por la presencia de contaminantes.</p> <ul style="list-style-type: none"> Control y prevención de la contaminación. | |
|--|--|--|

20. Estrategias generales para el abordaje de los saberes y la generación de experiencia

| Señale con una “X” las actividades necesarias, puede indicar más de una. | () Actividad presencial | () Actividad virtual/ ()En línea |
|--|---|--|
| De aprendizaje | <ul style="list-style-type: none"> Análisis y síntesis de la información. Aplicación de métodos y técnicas de investigación. Búsqueda de fuentes de información. Consulta de fuentes especializadas. Discusiones grupales. <p>Elaboración de mapas conceptuales.</p> | <ul style="list-style-type: none"> Elaboración de organizadores gráficos digitales. <p>Uso de Eminus para la recepción de actividades y evaluaciones.</p> |
| De enseñanza | <ul style="list-style-type: none"> Lectura comentada. Exposición con apoyo de presentaciones. Lluvia de ideas. <p>Práctica de campo.</p> | <ul style="list-style-type: none"> Elaboración de actividades para los estudiantes (guías de estudio y actividades). Propuestas de bibliografía de consulta. Videoconferencias <p>Actividades asincrónicas en plataforma.</p> |

21. Apoyos educativos.

| |
|--|
| Programa de la EE., bibliografía física y digital, pintarrón y plumones, Proyector electrónico, computadora portátil, pantallas electrónicas, Eminus 4, Software: Canva. |
|--|

22. Evaluación integral del aprendizaje.

| Evidencias de desempeño por productos | Indicadores generales de desempeño | Procedimiento de evaluación | Porcentaje |
|--|--|--|-------------------|
| Actividades en clase y extraclase | Ortografía Redacción Capacidad de síntesis | Técnica: análisis de desempeño Instrumento: Rúbrica analítica | 30 % |
| Evaluaciones parciales | Suficiencia en las respuestas. Claridad | Técnica: Práctica escrita Instrumento: Examen individual | 40 % |
| Prácticas de laboratorio | Suficiencia Pertinencia Claridad | Técnica: Observación Instrumento: Guía de observación | 30 % |

| Evidencias de desempeño por demostración | Indicadores generales de desempeño | Procedimiento de evaluación | Porcentaje |
|---|---|------------------------------------|---------------------------|
| | | Técnica: Instrumento: | |
| | | | Porcentaje total: 100% |

23. Acreditación de la EE

Para acreditar la EE, el estudiante deberá acumular un mínimo de 60% en la ponderación de evidencias de desempeño por productos. En cuanto a asistencia, se considera de acuerdo con lo establecido en el Estatuto de Alumnos 2008.

24. Perfil académico del docente

Licenciatura en Biología marina o Biología, o Ecología marina o Ciencias ambientales con Maestría en el área de las ciencias marinas, preferentemente con Doctorado en el área de las ciencias marinas, con experiencia docente en instituciones de educación superior.

25. Fuentes de información

- Davis, M.L., y Masten, S. J. (2009). Principles of environmental engineering and science. Boston: Mc-Graw Hill.
- Erickson, J. E. (2006). El mundo en desequilibrio: la contaminación de nuestro planeta. España: Editorial Omega.
- Goel, P.K. (2006). Water Pollution: Causes, Effects and Control. India: New Age International Pvt Ltd Publishers. Second edition.

- Harrison, R. M. (2014). Pollution Causes, Effects and Control. Cambridge: Royal Society of Chemistry.
- Jiménez, B. E. (2001). La contaminación ambiental en México. México: Editorial Limusa.
- Jiménez-Cisneros B. (2001). La contaminación ambiental en México: Causas, efectos y tecnología, 1a edición, Limusa México.
- Pérez A., González, N., Rodríguez F. y Alfayate J. M. (2002). Contaminación ambiental. Una visión desde la química. Ed. Thompson.
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (2014). Leyes y Normas. Recuperado de <http://www.semarnat.gob.mx/leyes-y-normas>.
- Stanley, E. M. (2007). Introducción a la química ambiental. México: Editorial Reverte.
- Tchobanoglous, G., y Theisen, H. Vigil. (1994). Gestión Integral de Residuos Sólidos. Madrid: Ed. Mc-Graw Hill.
- Vizcaíno Murray. F. (2005). La contaminación en México. México: Fondo de Cultura Económica.
- Zhang, C. C. (2007). Fundamentals of Environmental Sampling and Analysis. New Jersey: Wiley

26. Formalización de la EE

| Fecha de elaboración | Fecha de modificación | Cuerpo colegiado de aprobación |
|--------------------------|-------------------------|--------------------------------|
| 27 de septiembre de 2023 | 04 de noviembre de 2024 | Ecología y Medio Ambiente |

27. Nombre de los académicos que elaboraron/modificaron

Marco Antonio Sánchez Olivares



Universidad Veracruzana

Dirección General de Desarrollo Académico e Innovación Educativa
Dirección de Innovación Educativa / Departamento de Desarrollo Curricular

Programa de experiencia educativa

Opción Profesional: Biología Marina 2024

1. Área Académica

Ciencias Biológicas y Agropecuarias

2. Programa Educativo

Biología Marina

| 3. Entidad(es) Académica(s) | 4. Región(es) |
|---|----------------------|
| Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia | Veracruz |
| Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias Tuxpan | Poza Rica-Tuxpan |

| 5. Código | 6. Nombre de la Experiencia Educativa |
|------------------|--|
| | Cultivos marinos |

| 7. Área de Formación del Modelo Educativo Institucional | 8. Carácter |
|--|--------------------|
| Área de Formación Terminal (AFT) | Optativa |

| 9. Agrupación curricular distintiva (competencia, academia, módulo, tema transversal o, equivalente) |
|---|
| Acuicultura y Pesquerías |

10. Valores

| Horas Teóricas | Horas Prácticas | Horas Otras | Total de horas | Créditos | Equivalencia (s) |
|----------------|-----------------|-------------|----------------|----------|------------------|
| 3 | 3 | 0 | 90 | 9 | Ninguna |

| 11. Modalidad y ambiente de aprendizaje | 12. Espacio | 13. Relación disciplinaria | 14. Oportunidades de evaluación |
|--|--------------------|-----------------------------------|--|
| M: Curso - Taller | A: Presencial | Interfacultades | Multidisciplinario |

15. EE prerequisito(s)

Ninguno

16. Organización de los estudiantes en el proceso de aprendizaje

| Máximo | Mínimo |
|--------|----------|
| 30 | 5 |

17. Justificación

El cultivo de especies marinas no está desarrollado únicamente se circumscribe a proyectos de investigación para la reproducción y engorda, sin embargo, es importante el que el alumno tenga el conocimiento sobre el potencial que existe en ambos litorales de nuestro país respecto a la producción de peces marinos. Igualmente es de gran importancia el comprender la producción de alimento de alto valor proteínico y económico. Para lo cual debe el alumno de interrelacionar conocimientos sobre Fisiología, Bioquímica y de calidad del agua que le permitan relacionar los factores ecológicos con los factores de producción de organismos marinos. El propósito es el enfatizar la importancia a la generación de alimento en relación con la conservación y manejo de la fauna marina

18. Unidad de competencia (UC)

El/La estudiante gestiona cultivos marinos, mediante el conocimiento de los principios fundamentales de la reproducción, el crecimiento y la madurez sexual, la alimentación, los sistemas acuícolas y la producción de alimento vivo, para favorecer procesos de producción de especies marinas considerando los factores ecológicos y sociales y con sentido de responsabilidad social.

19. Saberes:

| Heurísticos | Teóricos | Axiológicos |
|---|--|---|
| <p>Planificación para el acopio y manejo de información.</p> <p>Ánalisis de la información.</p> <p>Toma de decisiones.</p> <p>Manejo de Word, Excel, PowerPoint. Y programas de análisis de datos</p> <p>Lectura y producción de textos orales y escritos</p> | <p>1. CULTIVO DE LANGOSTINO</p> <p>1.1. Definiciones y aspectos biológicos generales.</p> <p>1.2. Principales especies en cultivo, langostino malayo, <i>Macrobrachium rosenbergii</i>; langostino americano <i>M. americanum</i>; acamaya <i>M. acanthurus</i>; moyo <i>M. tenellum</i>; langosta de agua dulce <i>Cherax quadricarinatus</i>, acociles <i>Procambarus clarkii</i>, etc.</p> <p>1.3. Cultivo larvario.</p> <p>1.3.1. Reproducción y mantenimiento de reproductores.</p> <p>1.3.2. Estadios larvarios.</p> <p>1.3.3. Técnicas de cultivo larvario.</p> <p>1.3.4. Manejo y parámetros de cultivo.</p> <p>1.3.5. Nutrición y alimentación en distintas etapas larvarias.</p> <p>1.3.6. Enfermedades y tratamientos en cultivo larvario.</p> <p>1.4. Engorda.</p> <p>1.4.1. Técnicas y etapas de cultivo.</p> | <p>Equidad social para beneficiar a la sociedad en su conjunto.</p> <p>Responsabilidad con el entorno natural y social.</p> <p>Respeto por la vida, utilización de métodos de cultivo que minimicen el sufrimiento de los animales y que garanticen su bienestar.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sostenibilidad en los procesos de producción, evitar el uso de antibióticos y otros productos químicos que puedan contaminar el medio ambiente. |

| | | |
|---|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • | <p>1.4.2. Manejo y parámetros de cultivo.</p> <p>1.4.3. Alimentación y nutrición en distintas etapas de cultivo.</p> <p>1.4.4. Enfermedades y tratamientos en engorda.</p> <p>1.4.5. Técnicas de cosecha y tallas comerciales.</p> <p>2. CULTIVO DE CAMARÓN</p> <p>2.1. Definiciones y aspectos biológicos generales.</p> <p>2.2. Principales especies en cultivo. <i>P. stylirostris, P. monodon, P. duorarum, P. setiferus, P. japonicus</i>, etc.</p> <p>2.3. Cultivo larvario.</p> <p>2.3.1. Reproducción y mantenimiento de reproductores.</p> <p>2.3.2. Estadios larvales.</p> <p>2.3.3. Manejo y parámetros de cultivo.</p> <p>2.3.4. Técnicas de cultivo larvario.</p> <p>2.3.5. Nutrición y alimentación en distintas etapas larvarias.</p> <p>2.3.6. Enfermedades y tratamientos en cultivo larvario.</p> <p>2.4. Engorda.</p> <p>2.4.1. Técnicas y etapas de cultivo.</p> <p>2.4.2. Manejo y parámetros de cultivo.</p> <p>2.4.3. Alimentación y nutrición en distintas etapas de cultivo.</p> <p>2.4.4. Enfermedades y tratamientos en engorda.</p> <p>2.4.5. Técnicas de cosecha y tallas comerciales.</p> <p>3. CULTIVO DE BIVALVOS: OSTIÓN</p> <p>3.1. Definiciones y aspectos biológicos generales.</p> <p>3.2. Principales especies en cultivo</p> <p>Ostiones: <i>Crassostrea gigas, C. virginica, C. corteziensis</i>.</p> <p>Almejas: <i>Tapes philippinarum, Mercenaria mercenaria, Argopecten circularis</i>,</p> <p>Callo de hacha: <i>Atrina maura, Pinna rugosa</i>,</p> <p>Madreperla y concha nacar: <i>Pinctada mazatlanica, Pteria sterna</i></p> | |
|---|---|--|

| | | |
|--|--|--|
| | <p>3.3.Cultivo larvario.</p> <p>3.3.1. Reproducción y mantenimiento de reproductores.</p> <p>3.3.2. Estadios larvales.</p> <p>3.3.3. Manejo y parámetros de cultivo.</p> <p>3.3.4. Técnicas de cultivo larvario.</p> <p>3.3.5. Nutrición y alimentación en distintas etapas larvarias.</p> <p>3.3.6. Enfermedades y tratamientos en cultivo larvario.</p> <p>3.4.Engorda.</p> <p>3.4.1. Técnicas y etapas de cultivo.</p> <p>3.4.2. Manejo y parámetros de cultivo.</p> <p>3.4.3. Alimentación y nutrición en distintas etapas de cultivo.</p> <p>3.4.4. Enfermedades y tratamientos en engorda.</p> <p>3.4.5. Técnicas de cosecha y tallas comerciales.</p> <p>4. CULTIVO DE PECES MARINOS</p> <p>4.1.Definiciones y aspectos biológicos generales</p> <p>4.2.Principales especies en cultivo</p> <p>Atún (<i>Thunnus spp</i>), Lenguado (orden Pleuronectiformes), Jurel (<i>Seriola lalandi</i>), Curvina (familia Sciaenidae), Totoaba (<i>Totoaba macdonaldi</i>) y Pargo (<i>Lutjanus Spp</i>)</p> <p>4.3.Cultivo larvario</p> <p>4.3.1. Reproducción y mantenimiento de reproductores</p> <p>4.3.2. Estadios larvales</p> <p>4.3.3. Manejo y parámetros de cultivo</p> <p>4.3.4. Técnicas de cultivo larvario</p> <p>4.3.5. Nutrición y alimentación en distintas etapas larvarias</p> <p>4.3.6. Enfermedades y tratamientos en cultivo larvario</p> <p>4.4.Engorda</p> <p>4.4.1. Técnicas y etapas de cultivo</p> <p>4.4.2. Manejo y parámetros de cultivo</p> <p>4.4.3. Alimentación y nutrición en distintas etapas de cultivo</p> <p>4.4.4. Enfermedades y tratamientos en engorda</p> | |
|--|--|--|

| | | |
|--|--|--|
| | <p>4.4.5. Técnicas de cosecha y tallas comerciales</p> <p>5. ESPECIES MARINAS DIVERSAS BAJO CULTIVO</p> <p>5.1. Definiciones y aspectos biológicos generales</p> <p>5.2. Principales especies en cultivo Macroalgas Caracol gigante <i>Strombus gigas</i>; Langosta, <i>Panulirus Spp.</i>; Jaibas <i>Callinectes Spp.</i>, Pulpo (<i>Octopus spp</i>) erizo (Echinoidea) pepino de mar (holoturoideos)</p> <p>5.3. Cultivo larvario</p> <p>5.3.1. Reproducción y mantenimiento de reproductores</p> <p>5.3.2. Estadios larvales</p> <p>5.3.3. Manejo y parámetros de cultivo</p> <p>5.3.4. Técnicas de cultivo larvario</p> <p>5.3.5. Nutrición y alimentación en distintas etapas larvarias</p> <p>5.3.6. Enfermedades y tratamientos en cultivo larvario</p> <p>5.4. Engorda</p> <p>5.4.1. Técnicas y etapas de cultivo</p> <p>5.4.2. Manejo y parámetros de cultivo</p> <p>5.4.3. Alimentación y nutrición en distintas etapas de cultivo</p> <p>5.4.4. Enfermedades y tratamientos en engorda</p> <ul style="list-style-type: none"> • 5.4.5. Técnicas de cosecha y tallas comerciales | |
|--|--|--|

20. Estrategias generales para el abordaje de los saberes y la generación de experiencia

| Señale con una “X” las actividades necesarias, puede indicar más de una. | () Actividad presencial | () Actividad virtual/ ()En línea |
|--|--|---------------------------------------|
| De aprendizaje | Discusiones grupales en torno de los mecanismos seguidos para aprender y las dificultades encontradas Consulta en Bibliografía básica y complementaria. Lectura, síntesis e interpretación Mapas conceptuales | |
| De enseñanza | Elaboración de resúmenes individuales | |

| | | |
|--|--|--|
| | Elaboración de reportes de prácticas. Exposiciones grupales | |
|--|--|--|

21. Apoyos educativos.

Espacio educativo adecuado (Salón y Laboratorio). Pintarrón y marcadores para usos varios. Computadoras con conexión a Internet Proyector, Programa, Bibliografía básica y complementaria. Presentaciones Power Point, Material bibliográfico de Internet

22. Evaluación integral del aprendizaje.

| Evidencias de desempeño por productos | Indicadores generales de desempeño | Procedimiento de evaluación | Porcentaje |
|--|---|---|------------|
| Resúmenes de Bibliografía básica y complementaria consultada | Colaboración Suficiencia. Coherencia. Claridad | Técnica: Desempeño Instrumento: Rúbrica analítica | 10 |
| Ánalysis, síntesis y exposición de temáticas relacionadas con el programa de la E.E. | | Técnica: análisis de desempeño Instrumento: Rúbrica | 10 |
| Desarrollo de actividades prácticas | | Técnica: Observación Instrumento: Guía de observación | 10 |

| Evidencias de desempeño por demostración | Indicadores generales de desempeño | Procedimiento de evaluación | Porcentaje |
|--|---|---|---------------------------|
| Desarrollo de Seminarios y Exposiciones | Colaboración Suficiencia. Coherencia. Claridad | Técnica: Observación Instrumento: Guía de observación | 10 |
| Evaluaciones periódicas por tema | | Técnica: Prueba escrita Instrumento: Examen escrito | 60 |
| | | | Porcentaje total: 100% |

23. Acreditación de la EE

Para la acreditación se requiere como mínimo del 80% de asistencia, la entrega de reportes de prácticas, evaluaciones periódicas, resúmenes y exposición de temáticas y alcanzar una calificación integral mínima de 6.

24. Perfil académico del docente

Licenciatura en Biología Marina o Biología o Ingeniería en Acuacultura, o Biólogo Acuacultor, o Ingeniería en Biotecnología acuícola con Maestría en el área acuícola o en el área Biológico-Agropecuaria, preferentemente con Doctorado en el área acuícola, y con experiencia docente en instituciones de educación superior.

25. Fuentes de información**Básica**

Alvarez-Lajonchere L.; Hernandez O. G. Produccion de Juveniles de Peces Estuarinos para un Centro en America Latina y el Caribe: Diseño Operacion y Tecnologia. Ed. World Acuaculture Society, Boton Rouge, L. A. 2001. WWW.WAS.ORG

Lagler K. F.; Bardach J. E.; Miller R. R; May Passino D. R. Ictiologia Ed. AGT Editor, S. A.Mexico, 1990

Complementaria

Wheaton F. W. Acuacultura Diseño y Construcción de Sistemas Ed. AGT Editor, S. A., México, 1982

26. Formalización de la EE

| Fecha de elaboración | Fecha de modificación | Cuerpo colegiado de aprobación |
|----------------------|-------------------------|--------------------------------|
| 25/09/2023 | 04 de noviembre de 2024 | Acuicultura y Pesquerías |

27. Nombre de los académicos que elaboraron/modificaron

Dr. Carlos Alfonso Frias Quintana
Dr. Eduardo Alfredo Zarza Meza



Universidad Veracruzana

Dirección General de Desarrollo Académico e Innovación Educativa
Dirección de Innovación Educativa / Departamento de Desarrollo Curricular
Programa de experiencia educativa
Opción Profesional: Biología Marina 2024

1. Área Académica

Ciencias Biológicas y Agropecuarias

2. Programa Educativo

Biología Marina

| 3. Entidad(es) Académica(s) | 4. Región(es) |
|---|----------------------|
| Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia | Veracruz |
| Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias Tuxpan | Poza Rica-Tuxpan |

| 5. Código | 6. Nombre de la Experiencia Educativa |
|------------------|--|
| | Didáctica General |

| 7. Área de Formación del Modelo Educativo Institucional | 8. Carácter |
|--|--------------------|
| Área de Formación Disciplinaria | Obligatoria |

| 9. Agrupación curricular distintiva (competencia, academia, módulo, tema transversal o, equivalente) |
|---|
| Transversales de la Disciplina |

10. Valores

| Horas Teóricas | Horas Prácticas | Horas Otras | Total de horas | Créditos | Equivalencia (s) |
|-------------------|--------------------|----------------|----------------------|----------|------------------|
| 2 | 2 | 0 | 60 | 6 | Ninguna |

| 11. Modalidad y ambiente de aprendizaje | 12. Espacio | 13. Relación disciplinaria | 14. Oportunida des de evaluación |
|--|--------------------|---------------------------------------|---|
| M: Curso- taller | A: Presencial | Interfaz disciplinaria | Multidisciplinaria |

15. EE prerequisito(s)

Ninguna

16. Organización de los estudiantes en el proceso de aprendizaje

| Máximo | Mínimo |
|--------|-----------|
| 30 | 10 |

17. Justificación

Esta Experiencia Educativa tiene correspondencia con las necesidades de formación identificadas en el plan de estudios, particularmente en los aspectos formativos que desarrolla el biólogo marino en su ejercicio profesional, respecto al desarrollo de la relación que establece con los demás, sus habilidades comunicativas con los distintos sectores que trabaja. En este marco, en el ejercicio profesional requiere de las bases pedagógicas que le permitan apropiarse de herramientas didácticas elementales para comunicar y construir conocimientos, esto le servirá de sustento para la transmisión efectiva de información científica como para la impartición de cursos, talleres, seminarios en los diferentes sectores educativos y al público en general.

Esta EE se evalúa reconociendo el dominio de las principales corrientes pedagógicas y la utilización de herramientas didácticas esenciales que contribuyen al proceso de enseñanza y aprendizaje.

18. Unidad de competencia (UC)

El estudiante aplica distintas herramientas didácticas, a través del estudio de las corrientes pedagógicas, para favorecer la transmisión y la construcción de saberes relativos a la Biología Marina en los distintos sectores educativos y sociales, con responsabilidad y ética profesional.

19. Saberes:

| Heurísticos | Teóricos | Axiológicos |
|---|--|--|
| Conocimiento de los principios de los procesos de enseñanza y aprendizaje. | Teorías del aprendizaje que refieren a cómo los estudiantes adquieren conocimientos y habilidades: conductismo, constructivismo, el cognitivismo, conectivismo, entre otras. | Honestidad y responsabilidad en todas las interacciones relacionadas con la enseñanza y el aprendizaje. |
| Selección de estrategias de enseñanza y aprendizaje efectivas. | Conceptos y principios de la psicología aplicados a la educación: motivación, memoria, atención, el pensamiento crítico y la resolución de problemas | Respeto por la diversidad: Valorar y respetar la diversidad cultural, étnica, religiosa, de género y de habilidades en el aula es esencial para crear un entorno inclusivo y equitativo. |
| Gestión del aula, saber cómo crear un ambiente de aprendizaje positivo y productivo | Teorías de la enseñanza: Explorar diferentes enfoques pedagógicos, como la enseñanza directa, el aprendizaje colaborativo, el aprendizaje basado en proyectos y el aprendizaje | Empatía referida a la capacidad de ponerse en el lugar de los estudiantes, comprender sus necesidades, preocupaciones y emociones, y responder de manera compasiva. |
| Gestionar el comportamiento de los estudiantes y fomentar la participación activa. | | |
| Reconocer las diferencias individuales en los estudiantes, como estilos de aprendizaje, necesidades | | |

| | | |
|---|--|---|
| <p>especiales y contextos culturales,</p> <p>Evaluación del aprendizaje: Conocer medir de manera precisa el progreso de los estudiantes y ajustar la enseñanza en consecuencia</p> <p>Diseñar planes didácticos que sean coherentes con los objetivos de aprendizaje y las necesidades de los estudiantes.</p> <p>Comprender y aplicar principios éticos en la enseñanza, como la equidad, la justicia, la imparcialidad y la confidencialidad.</p> | <p>servicio, y comprender cómo se aplican en la práctica.</p> <p>Teorías de la evaluación: Conocer las teorías y modelos de evaluación educativa, incluyendo la evaluación formativa y sumativa, la evaluación auténtica y la evaluación por competencias.</p> <p>Principios básicos de planeación didáctica</p> | <p>Promover la justicia y la equidad implica tratar a todos los estudiantes de manera justa, sin discriminación ni favoritismo, y brindar igualdad de oportunidades para el aprendizaje.</p> <p>Fomentar la tolerancia hacia diferentes puntos de vista y opiniones, alentando el debate y el diálogo constructivo en el aula.</p> <p>Asegurarse de que se respeten los derechos fundamentales de los estudiantes, incluyendo el derecho a la privacidad, la libertad de expresión y el derecho a la educación de calidad.</p> <p>Integridad académica: Fomentar la honestidad académica y prevenir el plagio y el fraude en la educación.</p> <p>Establecer límites éticos en la relación entre docentes y estudiantes, evitando situaciones de conflicto de intereses y abuso de poder.</p> |
|---|--|---|

20. Estrategias generales para el abordaje de los saberes y la generación de experiencia

| Señale con una “X” las actividades necesarias, puede indicar más de una. | () Actividad presencial | () Actividad virtual/ ()En línea |
|--|--|---|
| De aprendizaje | <ul style="list-style-type: none"> • Elaboración de reportes de lectura • Elaboración de cuadros comparativos • Elaboración de mapas conceptuales • Elaboración de planes didácticos | <ul style="list-style-type: none"> • Elaboración de organizadores gráficos digitales • Guiones y diseño instruccional <p>Elaboración de videos educativos</p> |

| | | |
|--------------|--|---|
| | Elaboración de propuestas de enseñanza y aprendizaje | |
| De enseñanza | <ul style="list-style-type: none"> • Lectura comentada • Exposición con apoyo de presentaciones • Demostración de clase • Simulación práctica de las distintas corrientes pedagógicas • Lluvia de ideas | <ul style="list-style-type: none"> • Documentos y presentaciones compartidos en drive y plataforma • Videoconferencias • Actividades asincrónicas en plataforma • Foros en plataforma |

21. Apoyos educativos.

Computadora, Videoproyector, Software: Canva, Chat gpt, Bard

22. Evaluación integral del aprendizaje.

| Evidencias de desempeño por productos | Indicadores generales de desempeño | Procedimiento de evaluación | Porcentaje |
|---------------------------------------|---|--|------------|
| Reportes de lectura | Ortografía Claridad en la redacción Capacidad de síntesis | Técnica: Desempeño Instrumento: Rúbrica analítica | 20 |
| Elaboración de cuadros comparativos | Claridad en la identificación de las perspectivas teórica Capacidad de análisis y síntesis | Técnica: Desempeño Instrumento: Rúbrica analítica | 20 |
| Elaboración de un plan didáctico | Articulación de las herramientas didácticas Uso apropiado de herramientas y recursos Creatividad | Técnica: Instrumento: | 20 |
| Demostración práctica | Articulación de las herramientas didácticas Uso apropiado de herramientas y recursos Creatividad Claridad en la disertación oral | Técnica: Instrumento: | 40 |

| Evidencias de desempeño por demostración | Indicadores generales de desempeño | Procedimiento de evaluación | Porcentaje |
|--|------------------------------------|-----------------------------|---------------------------|
| | | Técnica: Instrumento: | |
| | | | Porcentaje total: 100% |

23. Acreditación de la EE

Sumar al menos 60% de ponderación en los cuatro productos. En cuanto a asistencia, se considera de acuerdo a lo establecido en el Estatuto de los Alumnos 2008

24. Perfil académico del docente

Licenciado en el área de las ciencias biológicas y agropecuarias o licenciado en pedagogía con posgrado en el área de educación, con experiencia docente en Instituciones de Educación Superior.

25. Fuentes de información

Pérez, Gastón; Gómez Galindo, Alma Adrianna; González Galli, Leonardo. «La regulación de los obstáculos epistemológicos en el aprendizaje de la evolución». Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas, 2021, Vol. 39, n.º 1, pp. 27-44, <https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.2968>

Ramírez Ochoa, C., & Abdo Shaadi, T. E. (2013). Una mirada a las teorías y corrientes pedagógicas. Ciudad de México: Sindicato Nacional de Trabajadores de la Educación.

Moreno Olivos, T. (2016). Evaluación del aprendizaje y para el aprendizaje. Reinventar la evaluación en el aula. México: UAM.

González Galli, L. (2023). Analogías y enseñanzas de la genética y la biología evolucionista. Enseñanza de las ciencias, 41(1), 63-78. <https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.5615>

Tricárico, H. R. (2007). Didáctica de las ciencias naturales. Buenos Aires: Bonum.

26. Formalización de la EE

| Fecha de elaboración | Fecha de modificación | Cuerpo colegiado de aprobación |
|--------------------------|-------------------------|--------------------------------|
| 26 de septiembre de 2023 | 04 de noviembre de 2024 | Transversales de la Disciplina |

27. Nombre de los académicos que elaboraron/modificaron

Rodolfo Viveros Contreras, Valentín Medina Mendoza, Agustín de Jesús Basáñez Muñoz



Universidad Veracruzana

Dirección General de Desarrollo Académico e Innovación Educativa
Dirección de Innovación Educativa / Departamento de Desarrollo Curricular

**Programa de experiencia educativa
Opción Profesional: Biología Marina 2024**

1. Área Académica

Ciencias Biológicas y Agropecuarias

2. Programa Educativo

Biología Marina

| 3. Entidad(es) Académica(s) | 4. Región(es) |
|---|----------------------|
| Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia | Veracruz |
| Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias Tuxpan | Poza Rica-Tuxpan |

| 5. Código | 6. Nombre de la Experiencia Educativa |
|------------------|--|
| | Ecología Marina |

| 7. Área de Formación del Modelo Educativo Institucional | 8. Carácter |
|--|--------------------|
| Área de Formación Disciplinaria (AFD) | Obligatorio |

| 9. Agrupación curricular distintiva (competencia, academia, módulo, tema transversal o, equivalente) |
|---|
| Ecología y Medio Ambiente |

10. Valores

| Horas Teóricas | Horas Prácticas | Horas Otras | Total de horas | Créditos | Equivalencia (s) |
|---------------------------|----------------------------|------------------------|-------------------------------|-----------------|---|
| 4 | 2 | 0 | 90 | 10 | Ecología de poblaciones marinas y Ecología de comunidades y ecosistemas marinos (Plan 2007) |

| 11. Modalidad y ambiente de aprendizaje | 12. Espacio | 13. Relación disciplinaria | 14. Oportunida des de evaluación |
|--|--------------------|---------------------------------------|---|
| M: Curso- Taller | A: Mixta | Interfacultades | Multidisciplinaria |

15. EE prerequisito(s)

Ninguno

16. Organización de los estudiantes en el proceso de aprendizaje

| Máximo | Mínimo |
|--------|--------|
| 30 | 10 |

17. Justificación

La Ecología Marina puede abordarse desde el nivel de Poblaciones. En este se estudia la abundancia y distribución de las poblaciones marinas, los factores bióticos y abióticos que las afectan. Divide a los abióticos en recursos y condiciones principalmente alimento, salinidad, presión, temperatura y luz entre otros. El estudiante también aprenderá a distinguir los tipos de distribución y como reconocerlos y explorará los modelos de crecimiento para entender la dinámica espacial y temporal. Aprenderá algunas técnicas para calcular el tamaño de las poblaciones y cómo cambian a lo largo del tiempo con las tablas de vida. Por ultimo analizará y hará propuestas de conservación a través del manejo de las poblaciones. Las comunidades y ecosistemas es la parte medular unitaria de la ecología. Es más, es inconcebible un manejo adecuado de nuestros recursos naturales sin un entendimiento cabal de cómo funcionan estos. Otro aspecto importante es el estudio de las comunidades y ecosistemas. Esta parte de la ecología busca explicar el flujo de la energía desde los primeros eslabones de las redes y cadenas tróficas hasta los depredadores tope. Sin embargo, también busca comprender las intrincadas relaciones o interacciones entre diferentes especies sea depredación, mutualismo o parasitismo. Otro aspecto a considerar es como algunos elementos esenciales (carbono, nitrógeno, fósforo) pasan entre diferentes niveles de organización de la materia incluidos los diferentes componentes biológicos. Es a partir de este funcionamiento y del reconocimiento de que los ecosistemas presentan cierto funcionamiento y ciertos límites es que los estudiantes podrán comprender los requerimientos básicos para el manejo sostenible de los recursos.

18. Unidad de competencia (UC)

El/la estudiante comprende las partes que integran los diferentes niveles que estudia la ecología (desde poblaciones hasta ecosistemas) de organismos marinos y su relación con el ambiente, con honestidad, respeto y empatía hacia la biodiversidad, para proponer medidas de conservación acordes con principios éticos y del desarrollo sustentable.

19. Saberes:

| Heurísticos | Teóricos | Axiológicos |
|--|---|---|
| <p>Conocimiento de los principios de los procesos de enseñanza y aprendizaje.</p> <p>Selección de estrategias de enseñanza y aprendizaje efectivas.</p> <p>Gestión del aula, saber cómo crear un ambiente de aprendizaje positivo y productivo</p> | <p>UNIDAD I. Fundamentos de ecología de poblaciones marinas</p> <p>1.1 Definición de ecología y su importancia.</p> <p>1.2. Niveles de organización de la materia.</p> <p>1.3. Niveles de estudio de la ecología.</p> <p>1.4. Objetos de estudio de la ecología de poblaciones y su importancia en las especies marinas.</p> | <p>Honestidad y responsabilidad en todas las interacciones relacionadas con la enseñanza y el aprendizaje.</p> <p>Respeto por la diversidad cultural, étnica, religiosa, de género y de habilidades en el aula.</p> <p>Empatía referida a la capacidad de ponerse en el lugar de los estudiantes, comprender sus necesidades,</p> |

| | | |
|---|--|--|
| <p>Gestionar el comportamiento de los estudiantes y fomentar la participación activa.</p> <p>Reconocer las diferencias individuales en los estudiantes, como estilos de aprendizaje, necesidades especiales y contextos culturales,</p> <p>Evaluación del aprendizaje: Conocer medir de manera precisa el progreso de los estudiantes y ajustar la enseñanza en consecuencia.</p> <p>Diseñar planes didácticos que sean coherentes con los objetivos de aprendizaje y las necesidades de los estudiantes.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Comprender y aplicar principios éticos en la enseñanza, como la equidad, la justicia, la imparcialidad y la confidencialidad. | <ul style="list-style-type: none"> • Niveles integradores de la materia y campo de acción de las comunidades y ecosistemas • La comunidad como unidad de estudio • Características de las comunidades • Importancia de la ecología de las comunidades y los ecosistemas • Clasificación de las comunidades • Formas de estudio de las comunidades y ecosistemas • Historia reciente de la ecología de comunidades y ecosistemas • Estructura y funcionamiento de los ecosistemas • Niveles de organización • Propiedades estructurales de las comunidades • Estructura de la vegetación, estructura trófica <p>UNIDAD II. PARAMETROS POBLACIONALES</p> <ul style="list-style-type: none"> 2.1 Abundancia 2.2 Abundancia absoluta y relativa 2.3 Densidad 2.4 Biomasa 2.5 Técnicas para medir abundancia en animales y plantas 2.6 Marca y recaptura 2.7 Conteos en cuadrantes y transectos lineales 2.8 Métodos de distancia y de remoción. <p>UNIDAD III. CRECIMIENTO POBLACIONAL</p> <ul style="list-style-type: none"> 3.1 Estrategias “r” y K 3.2 Crecimiento poblacional 3.3 Curvas de crecimiento (exponencial, sigmoidal) | <p>preocupaciones y emociones, y responder de manera compasiva.</p> <p>Promover la justicia y la equidad implica tratar a todos los estudiantes de manera justa, sin discriminación ni favoritismo, y brindar igualdad de oportunidades para el aprendizaje.</p> <p>Fomentar la tolerancia hacia diferentes puntos de vista y opiniones, alentando el debate y el diálogo constructivo en el aula.</p> <p>Respeto de los derechos fundamentales de los estudiantes, incluyendo el derecho a la privacidad, la libertad de expresión y el derecho a la educación de calidad.</p> <p>Integridad académica para prevenir el plagio y el fraude en la educación.</p> <p>Establecer límites éticos en la relación entre docentes y estudiantes, evitando situaciones de conflicto de intereses y abuso de poder</p> <p>Capacidad crítica y reflexiva en el análisis de los temas</p> <p>Lectura, escritura y redacción.</p> <p>Respeto a formas de vida y compañeros de trabajo y profesor.</p> |
|---|--|--|

| | | |
|--|---|---|
| | <p>3.4 La ecuación de crecimiento por Von Bertalanfy</p> <p>3.5 Estimación de parámetros de crecimiento a partir de tallas</p> <p>3.6 Métodos para la estimación de los parámetros de crecimiento a partir de las frecuencias de tallas.</p> <p>3.7 Mortalidad Natural y longevidad</p> <p>UNIDAD IV. DEMOGRAFIA</p> <p>4.1 Tablas de Vida</p> <p>4.2 Proyección Poblacional</p> <p>4.3 Estimación de Fecundidad</p> <p>4.4 Estimación de Sobrevivencia</p> <p>4.5 Derivación de la ecuación de Euler</p> <p>4.6 Análisis con datos de frecuencia de edad</p> <p>4.7 Matrices de Leslie</p> <p>4.8 Demografía estructurada por etapas</p> <p>4.9 Demografía estructurada por años</p> <p>4.10 Aplicaciones de la ecología de poblaciones.</p> <p>UNIDAD V. Interacciones en ambientes marinos</p> <p>5.1 Concepto de Interacción interespecífica</p> <p>5.2 Conceptos de mutualismo</p> <p>5.3 Concepto de Depredación</p> <p>5.4 Concepto de Parasitismo</p> <p>5.5 Concepto de Mutualismo</p> <p>5.6 Concepto de simbiosis</p> <p>5.7 Concepto de amensalismo</p> <p>5.8 Concepto de competencia.</p> <p>UNIDAD VI</p> | <ul style="list-style-type: none"> • |
|--|---|---|

| | | |
|--|---|--|
| | <p>6.1 Conceptos y tipos de comunidades y ecosistemas marinos</p> <p>6.2 Estructura y composición de las comunidades.</p> <p>6.3 Descriptores de las comunidades y ecosistemas</p> <p>6.4 Riqueza y Diversidad de especies</p> <p>6.5 Mediciones de la diversidad de especies</p> <p>6.6 Algunos ejemplos de gradientes de diversidad</p> <p>6.7 Factor Heterogeneidad espacial</p> <p>UNIDAD VII</p> <p>7.0 Sucesión y estabilidad de las comunidades y ecosistemas</p> <p>7.1 Leyes de la termodinámica</p> <p>7.2 Redes tróficas</p> <p>7.3 Gremios</p> <p>7.4 Especies Clave y Dominantes</p> <p>7.5 Ciclo de nutrientes como parte importante del funcionamiento de los ecosistemas</p> <p>7.6 Flujo de energía en los ecosistemas</p> <ul style="list-style-type: none"> • 7.7 Manejo de ecosistemas Marinos. | |
|--|---|--|

20. Estrategias generales para el abordaje de los saberes y la generación de experiencia

| Señale con una “X” las actividades necesarias, puede indicar más de una. | () Actividad presencial | () Actividad virtual/ ()En línea |
|--|--|---|
| De aprendizaje | <ul style="list-style-type: none"> • Elaboración de reportes de prácticas • Elaboración de cuadros comparativos • Elaboración de mapas conceptuales • Elaboración resúmenes <p>Elaboración de cuestionarios.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Elaboración de organizadores gráficos digitales • Guiones y diseño instruccional • Elaboración de videos educativos |
| De enseñanza | <ul style="list-style-type: none"> • Lectura comentada • Exposición con apoyo de presentaciones | <ul style="list-style-type: none"> • Documentos y presentaciones |

| | | |
|--|---|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> • Demostración de clase • Simulación práctica de las distintas corrientes pedagógicas • Lluvia de ideas | <ul style="list-style-type: none"> • compartidos en drive y plataforma <i>Eminus</i> • Videoconferencias • Videos Científicos • Actividades asincrónicas en plataforma • Foros en plataforma • Viajes de estudios |
|--|---|---|

21. Apoyos educativos.

Programa de estudios
 Manual de Prácticas de Laboratorio
 Libros
 Artículos y revistas especializadas
 Presentaciones en PowerPoint y videos.
 Páginas de Internet, práctica de campo.

22. Evaluación integral del aprendizaje.

| Evidencias de desempeño por productos | Indicadores generales de desempeño | Procedimiento de evaluación | Porcentaje |
|---------------------------------------|--|--|------------|
| Reportes de lectura | Ortografía Claridad en la redacción Capacidad de síntesis. | Técnica: Desempeño Instrumento: Rúbrica | 5 |
| Elaboración de reportes de prácticas | Ortografía Claridad en la redacción Capacidad de síntesis. Precisión de los resultados | Técnica: análisis de desempeño Instrumento: Rúbrica analítica | 5 |
| Elaboración de cuadros comparativos | Ortografía Claridad en la redacción Capacidad de síntesis. Precisión de los resultados. | Técnica: Desempeño Instrumento: Rúbrica analítica | 5 |
| Elaboración de mapas conceptuales | Ortografía Claridad en la redacción Capacidad de síntesis. Precisión de los resultados. | Técnica: Desempeño Instrumento: | 5 |

| | | | |
|-------------------|-------------|--|----|
| Exámenes teóricos | Suficiencia | Técnica: Pruebas escritas Instrumento: Exámenes | 80 |
|-------------------|-------------|--|----|

| Evidencias de desempeño por demostración | Indicadores generales de desempeño | Procedimiento de evaluación | Porcentaje |
|--|------------------------------------|-----------------------------|---------------------------|
| | | Técnica: Instrumento: | |
| | | | Porcentaje total: 100% |

23. Acreditación de la EE

Se alcanzará con la suma total que incluye la evaluación de actividades teóricas y reportes de prácticas de campo. La calificación mínima para aprobar es 6.

24. Perfil académico del docente

Licenciatura en Biología Marina o Biología o en el área de las ciencias marinas, con maestría en el área de las ciencias biológicas o en el área de las ciencias del mar, preferentemente con doctorado en Ecología o Ecología Marina y con experiencia docente en instituciones de educación superior.

25. Fuentes de información

Barange M., Field J., Harris R., Hofmann E., Perry R. I., Werner F. E. 2010. Community Ecology. Oxford University Press. New York. 412 págs.

Begon M. Harper J. L. y C. W. Townsend. 2006. Ecology. From individual to ecosystems. Blackwell Publishing Ltd. 759 págs.

Krebs C. J. 1999. Ecological Methodology. Second Edition. University of British Columbia. 620 pags.

Krebs C. 2001. Ecology. Benjamin Cummings. San Francisco. 695 págs.

Morin P. 1999. Community Ecology. Blackwell Science. Massachusetts. 424 págs.

Southwood T.R.E., Henderson P.A. 2000. Ecological Methods. Blackwell Science Ltd. London. 575 págs.

Wittman J. y Roy K. 2009. Marine Macroecology. University of Chicago. Chicago. 424 págs.

26. Formalización de la EE

| Fecha de elaboración | Fecha de modificación | Cuerpo colegiado de aprobación |
|----------------------|-----------------------|--------------------------------|
|----------------------|-----------------------|--------------------------------|

26 septiembre de 2023

04 de noviembre de 2024

Ecología y Medio Ambiente

27. Nombre de los académicos que elaboraron/modificaron

Ascención Capistrán Barradas



Universidad Veracruzana

Dirección General de Desarrollo Académico e Innovación Educativa
Dirección de Innovación Educativa / Departamento de Desarrollo Curricular
Programa de experiencia educativa
Opción Profesional: Biología Marina 2024

1. Área Académica

Ciencias Biológicas y Agropecuarias

2. Programa Educativo

Biología Marina

| 3. Entidad(es) Académica(s) | 4. Región(es) |
|---|----------------------|
| Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia | Veracruz |
| Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias Tuxpan | Poza Rica-Tuxpan |

| 5. Código | 6. Nombre de la Experiencia Educativa |
|------------------|--|
| | Ecosistemas de manglares |

| 7. Área de Formación del Modelo Educativo Institucional | 8. Carácter |
|--|--------------------|
| Área de Formación Terminal | Optativa |

| 9. Agrupación curricular distintiva (competencia, academia, módulo, tema transversal o, equivalente) |
|---|
| Botánica y Zoología |

10. Valores

| Horas Teóricas | Horas Prácticas | Horas Otras | Total de horas | Créditos | Equivalencia (s) |
|-------------------|--------------------|----------------|----------------------|----------|---------------------|
| 3 | 3 | 0 | 90 | 9 | Manglar (Plan 2007) |

| 11. Modalidad y ambiente de aprendizaje | 12. Espacio | 13. Relación disciplinaria | 14. Oportunida des de evaluación |
|--|--------------------|---------------------------------------|---|
| M: Curso- Taller | A: Presencial | Interfacultades | Multidisciplinaria |

15. EE prerequisito(s)

| |
|--|
| |
|--|

16. Organización de los estudiantes en el proceso de aprendizaje

| Máximo | Mínimo |
|--------|-----------|
| 30 | 10 |

17. Justificación

Esta Experiencia Educativa tiene correspondencia con las necesidades de formación identificadas en el plan de estudios, particularmente en los aspectos formativos que desarrolla el biólogo marino en su ejercicio profesional, respecto al conocimiento de la biodiversidad marina y compresión de los ecosistemas marinos y costeros. En este marco, en el ejercicio profesional un posible campo de aplicación son los ecosistemas de manglares y la elaboración de diagnósticos y estrategias sobre su estado de conservación. Los humedales costeros, en particular los manglares, brindan una gran variedad de servicios ambientales: son zonas de alimentación, refugio y crecimiento de juveniles de crustáceos y alevines, por lo que sostienen gran parte de la producción pesquera, son utilizados como combustible (leña), poseen un alto valor estético y recreativo, actúan como sistemas naturales de control de inundaciones y como barreras contra huracanes e intrusión salina, controlan la erosión y protegen las costas, mejoran la calidad del agua al funcionar como filtro biológico, contribuyen en el mantenimiento de procesos naturales tales como respuestas a cambios en el nivel del mar, mantienen procesos de sedimentación y sirven de refugio de flora y fauna silvestre (CONABIO, 2023). Son un ecosistema importante en los Objetivos del Desarrollo Sostenible (ODS) en Acción por el Clima (ONU, Programa para el medio ambiente, 2019).

Esta EE se evalúa reconociendo en el dominio de las características que distinguen a los manglares y comprensión de la importancia de los bienes y servicios ambientales que brindan.

18. Unidad de competencia (UC)

El/la estudiante aplica los conocimientos relativos a los ecosistemas de manglares, a través del estudio de la ecología, biodiversidad y la ecofisiología de los manglares para que de manera responsable social y ambientalmente, proponga alternativas de solución a las problemáticas que mitiguen los efectos negativos en los ecosistemas marinos y costeros.

19. Saberes:

| Heurísticos | Teóricos | Axiológicos |
|---|--|--|
| <p>Comprensión del enfoque ecosistémico como prioridad para comprender un sistema y sus componentes.</p> <p>Comparación y relación de las diferentes características que distinguen a las especies de mangle en virtud de pertenecer a diferentes familias de plantas.</p> <p>Comprensión de los principios adaptativos que regulan la presencia de las</p> | <p>Introducción al estudio con enfoque ecosistémico (que prioriza a las personas y el uso de los recursos naturales como el punto de partida de la toma de decisiones) y su integración hacia los componentes del sistema.</p> <p>Caracterización y descripción de las especies de mangle en el Mundo, Mesoamérica y México.</p> <p>Adaptaciones morfológicas, fisiológicas y reproductivas de</p> | <p>Honestidad y responsabilidad en todas las interacciones relacionadas con la enseñanza y el aprendizaje.</p> <p>Respeto por la diversidad: Valorar y respetar la diversidad cultural, étnica, religiosa, de género y de habilidades en el aula es esencial para crear un entorno inclusivo y equitativo.</p> <p>Empatía referida a la capacidad de ponerse en el</p> |

| | | |
|--|---|---|
| <p>especies de mangle en las zonas costeras y marinas.</p> <p>Reconocimiento del uso sostenible que debe hacerse con los bienes y servicios ecosistémicos que brindan los manglares.</p> <p>Construcción de soluciones aplicativas ante las amenazas que se presentan en los manglares, selección de propuestas de conservación y descripción de estrategias de restauración.</p> <p>•</p> | <p>los manglares y su importancia en la colonización de los ambientes costeros y marinos</p> <p>Bienes y servicios ecosistémicos de los manglares su importancia para los asentamientos humanos costeros.</p> <p>Amenazas y la importancia de la conservación de los ecosistemas de manglares, así como las prácticas de restauración.</p> <p>•</p> | <p>lugar de los estudiantes, comprender sus necesidades, preocupaciones y emociones, y responder de manera compasiva.</p> <p>Promover la justicia y la equidad implica tratar a todos los estudiantes de manera justa, sin discriminación ni favoritismo, y brindar igualdad de oportunidades para el aprendizaje.</p> <p>Fomentar la tolerancia hacia diferentes puntos de vista y opiniones, alentando el debate y el diálogo constructivo en el aula.</p> <p>Asegurarse de que se respeten los derechos fundamentales de los estudiantes, incluyendo el derecho a la privacidad, la libertad de expresión y el derecho a la educación de calidad.</p> <p>Integridad académica: Fomentar la honestidad académica y prevenir el plagio y el fraude en la educación.</p> <p>Establecer límites éticos en la relación entre docentes y estudiantes, evitando situaciones de conflicto de intereses y abuso de poder.</p> |
|--|---|---|

20. Estrategias generales para el abordaje de los saberes y la generación de experiencia

| Señale con una “X” las actividades necesarias, puede indicar más de una. | () Actividad presencial | () Actividad virtual/ ()En línea |
|--|--|---------------------------------------|
| De aprendizaje | <ul style="list-style-type: none"> • Elaboración de reportes de lectura | Elaboración de organizadores gráficos |

| | | |
|--------------|---|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> • Elaboración de cuadros comparativos • Elaboración de mapas conceptuales • Elaboración de propuestas de conservación • Elaboración de programas de restauración | <ul style="list-style-type: none"> • Elaboración de presentaciones • Elaboración de documentos electrónicos acerca de propuestas de conservación y programas de restauración |
| De enseñanza | <ul style="list-style-type: none"> • Lectura comentada • Exposición con apoyo de presentaciones • Demostración conocimientos en clase • Lluvia de ideas | <ul style="list-style-type: none"> Presentaciones electrónicas Lecturas guiadas Sesiones sincrónicas |

21. Apoyos educativos.

Computadora, Videoproyector, Pizarrón y Pintaron; Práctica de campo

22. Evaluación integral del aprendizaje.

| Evidencias de desempeño por productos | Indicadores generales de desempeño | Procedimiento de evaluación | Porcentaje |
|---|--|---|------------|
| 1.- Reportes de lectura | <ol style="list-style-type: none"> 1.- Ortografía 2.- Claridad en la redacción 3.- Capacidad de síntesis | <p>Técnica: Desempeño</p> <p>Instrumento: Rúbrica analítica</p> | 20 |
| 2.- Elaboración de cuadros comparativos | <ol style="list-style-type: none"> 1.- Claridad en la identificación de las especies de mangle 2.- Claridad en la descripción de las estrategias adaptativas de las especies de mangle 3.- Capacidad de análisis y síntesis | <p>Técnica: Análisis de desempeño</p> <p>Instrumento: Rúbrica</p> | 20 |
| 3.- Elaboración de cuadros sinópticos | <ol style="list-style-type: none"> 1.- Claridad en la descripción de los servicios ecosistémicos y la clasificación de estos 2.- Capacidad de análisis y síntesis | <p>Técnica: desempeño</p> <p>Instrumento: Rúbrica analítica</p> | 20 |

| Evidencias de desempeño por demostración | Indicadores generales de desempeño | Procedimiento de evaluación | Porcentaje |
|--|---|--|---------------------------|
| Demostración práctica | 1.- Reporte de práctica de campo 2.- Reporte de propuesta de conservación o programa de restauración 3.- Creatividad 4.- Claridad en la disertación oral | Técnica: Observación Instrumento: guía de observación | 40 |
| | | | Porcentaje total: 100% |

23. Acreditación de la EE

Sumar al menos 60% de ponderación en los cuatro productos. En cuanto a asistencia, se considera de acuerdo a lo establecido en el Estatuto de los Alumnos 2008

24. Perfil académico del docente

Licenciatura en Biología Marina o Biología o en el área de Ciencias del Mar, con Maestría en el área de las ciencias biológicas o marino-costeras; preferentemente con doctorado en el área de las ciencias biológicas o marino-costeras y con experiencia docente en instituciones de educación superior.

25. Fuentes de información

- Eddy, S., Milantara, N., Sasmito, S., Kajita, T., & Basyuni, M. (2021). Anthropogenic drivers of mangrove loss and associated carbon emissions in South Sumatra, Indonesia. *Forests*, 12, 187. <https://doi.org/10.3390/f12020187>
- Lugo, A.E., Medina, E., & McGinley, K. (2014). Issues and challenges of mangrove conservation in the anthropocene. *Madera y Bosques*, 20(número especial), 11-38. <https://doi.org/10.21829/myb.2014.200146>
- Méndez, C., & Jiménez, J. (2015). Análisis de la asociación entre la estructura y composición de la comunidad vegetal de manglar, y los parámetros físico-químicos del agua en la Bahía La Graciosa, Izabal, Guatemala. *Revista Científica Instituto de Investigaciones Químicas y Biológicas*, 25(1), 50–64.
- Moreno-Casasola, P., Cejudo, E., Monroy, R.C., Infante, D.M., López, H., Peralta, L.A., Flores, I.N., Castillo- Campo, G., Madero, C., Capistrán, A., Rincón, M., & Pérez-Torres, S. (2016). Manglares, selvas inundables y humedales herbáceos. In *Servicios ecosistémicos de las selvas y bosques costeros de Veracruz* (pp. 76-93). Xalapa, Mexico: INECOL-ITTO-CONAFOR-INECC.
- Osland, M.J., Day, R.H., Hall, C.T., Brumfield, M.D., Dugas, J.L., & Jones, W.R. (2017). Mangrove expansion and contraction at a poleward range limit: climate extremes and

land-ocean temperature gradients. *Ecology*, 98(1), 125–137. <https://doi.org/10.1002/ecy.1625>

Osland, M.J., Feher, L.C., Griffith, K.T., Cavanaugh, K.C., Enwright, N., Day, R., Stagg, C., Krauss, K.W., Howard, R.J., Grace, J.B., & Rogers, K. (2017). Climatic controls on the global distribution, abundance, and species richness of mangrove forests. *Ecological Monographs*, 87, 341–359.

Shepherd, Gill (2006). *El Enfoque Ecosistémico: Cinco Pasos para su Implementación*. UICN, Gland, Suiza y Cambridge, Reino Unido. 30 p.

Wang, S., & Gu, J. (2021). Ecological responses, adaptation and mechanisms of mangrove wetland ecosystem to global climate change and anthropogenic activities. *International Biodeterioration & Biodegradation*, 162, 105248. <https://doi.org/10.1016/j.ibiod.2021.105248>

Fuentes electrónicas:

<https://www.biodiversidad.gob.mx/ecosistemas/manglares>

<https://www.unep.org/es/noticias-y-reportajes/reportajes/manglares-una-super-solucion-contra-el-cambio-climatico>

26. Formalización de la EE

| Fecha de elaboración | Fecha de modificación | Cuerpo colegiado de aprobación |
|----------------------|-------------------------|--------------------------------|
| 05 de junio de 2024 | 04 de noviembre de 2024 | Botánica y Zoología |

27. Nombre de los académicos que elaboraron/modificaron

Agustín de Jesús Basáñez Muñoz y Miguel Ángel Cruz Lucas



Universidad Veracruzana

Dirección General de Desarrollo Académico e Innovación Educativa
Dirección de Innovación Educativa / Departamento de Desarrollo Curricular
Programa de experiencia educativa
Opción Profesional: Biología Marina 2024

1. Área Académica

Ciencias Biológicas y Agropecuarias

2. Programa Educativo

Biología Marina

| 3. Entidad(es) Académica(s) | 4. Región(es) |
|---|----------------------|
| Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia | Veracruz |
| Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias Tuxpan | Poza Rica-Tuxpan |

| 5. Código | 6. Nombre de la Experiencia Educativa |
|------------------|--|
| | Ecosistemas de pastos marinos |

| 7. Área de Formación del Modelo Educativo Institucional | 8. Carácter |
|--|--------------------|
| Área de formación terminal | Optativa |

| 9. Agrupación curricular distintiva (competencia, academia, módulo, tema transversal o, equivalente) |
|---|
| Botánica y Zoología |

10. Valores

| Horas Teóricas | Horas Prácticas | Horas Otras | Total de horas | Créditos | Equivalencia (s) |
|-------------------|--------------------|----------------|----------------------|----------|------------------|
| 3 | 3 | 0 | 90 | 9 | ninguna |

| 11. Modalidad y ambiente de aprendizaje | 12. Espacio | 13. Relación disciplinaria | 14. Oportunida des de evaluación |
|--|--------------------|---------------------------------------|---|
| M: Curso- Taller | A: Presencial | Interfacultades | Multidisciplinaria |

15. EE prerequisito(s)

| |
|--|
| |
|--|

16. Organización de los estudiantes en el proceso de aprendizaje

| Máximo | Mínimo |
|--------|-----------|
| 30 | 10 |

17. Justificación

Esta Experiencia Educativa tiene correspondencia con las necesidades de formación identificadas en el plan de estudios, particularmente en los aspectos formativos que desarrolla el biólogo marino en su ejercicio profesional, respecto al conocimiento y compresión de los ecosistemas marinos y costeros. En este marco, en el ejercicio profesional un posible campo de aplicación son los ecosistemas de pastos marinos o praderas de pastos marinos. Las praderas de pastos marinos son ecosistemas dominados por plantas angiospermas sumergidas bajo el agua marina. Los pastos marinos aumentan el sustrato disponible para la fijación de organismos de diferentes tipos, reducen el movimiento del agua así como el exceso de iluminación permitiendo el desarrollo de un microambiente en la base de los pastos. Las praderas crean una elevada concentración de oxígeno lo que propicia densidades elevadas de organismos y sirven de sitio de crianza, refugio y alimentación de muchas especies juveniles de peces, e invertebrados. Dicha función se encuentra relacionada con los bosques de manglar y los arrecifes. (CONABIO, 2023). Son un ecosistema importante en los Objetivos del Desarrollo Sostenible (ODS) en Acción por el Clima (ONU, Programa para el medio ambiente, 2019).

Esta EE se evalúa reconociendo en el dominio de las características que distinguen a los pastos marinos y comprensión de la importancia de los bienes y servicios ambientales que brindan.

18. Unidad de competencia (UC)

El/la estudiante aplica los conocimientos generados en la Experiencia Educativa para conocer y comprender la importancia de los ecosistemas de pastos marinos y sus mecanismos de conservación.

19. Saberes:

| Heurísticos | Teóricos | Axiológicos |
|--|---|--|
| Comprensión del enfoque ecosistémico como prioridad para comprender un sistema y sus componentes. | Introducción al estudio con enfoque ecosistémico (que prioriza a las personas y el uso de los recursos naturales como el punto de partida de la toma de decisiones) y su integración hacia los componentes del sistema. | Honestidad y responsabilidad en todas las interacciones relacionadas con la enseñanza y el aprendizaje. |
| Comparación y relación de las diferentes características que distinguen a las especies de pastos marinos en virtud de pertenecer a diferentes familias de plantas. | Caracterización y descripción de las especies de pastos marinos en el Mundo y México. | Respeto por la diversidad: Valorar y respetar la diversidad cultural, étnica, religiosa, de género y de habilidades en el aula es esencial para crear un entorno inclusivo y equitativo. |
| Comprensión de los principios adaptativos que regulan la presencia de las | Adaptaciones morfológicas, fisiológicas y reproductivas de los pastos marinos y su importancia en la colonización de los ambientes marinos. | Empatía referida a la capacidad de ponerse en el lugar de los estudiantes, comprender sus necesidades, preocupaciones y emociones, |

| | | |
|--|---|--|
| <p>especies de pastos marinos en las zonas costeras y marinas.</p> <p>Reconocimiento del uso sostenible que debe hacerse con los bienes y servicios ecosistémicos que brindan los pastos marinos.</p> <p>Construcción de soluciones aplicativas ante las amenaza que se presentan en los pastos marinos, selección de propuestas de conservación y descripción de estrategias de restauración.</p> <ul style="list-style-type: none"> • | <p>Bienes y servicios ecosistémicos de los pastos marinos su importancia.</p> <p>Amenazas y la importancia de la conservación de los ecosistemas de pastos marinos, así como las prácticas de restauración.</p> <ul style="list-style-type: none"> • | <p>y responder de manera compasiva.</p> <p>Promover la justicia y la equidad implica tratar a todos los estudiantes de manera justa, sin discriminación ni favoritismo, y brindar igualdad de oportunidades para el aprendizaje.</p> <p>Fomentar la tolerancia hacia diferentes puntos de vista y opiniones, alentando el debate y el diálogo constructivo en el aula.</p> <p>Asegurarse de que se respeten los derechos fundamentales de los estudiantes, incluyendo el derecho a la privacidad, la libertad de expresión y el derecho a la educación de calidad.</p> <p>Integridad académica: Fomentar la honestidad académica y prevenir el plagio y el fraude en la educación.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Establecer límites éticos en la relación entre docentes y estudiantes, evitando situaciones de conflicto de intereses y abuso de poder. |
|--|---|--|

20. Estrategias generales para el abordaje de los saberes y la generación de experiencia

| Señale con una “X” las actividades necesarias, puede indicar más de una. | () Actividad presencial | () Actividad virtual/ ()En línea |
|--|---|------------------------------------|
| De aprendizaje | <ul style="list-style-type: none"> • Elaboración de reportes de lectura • Elaboración de cuadros comparativos | |

| | | |
|--------------|---|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> • Elaboración de mapas conceptuales • Elaboración de propuestas de conservación <p>Elaboración de programas de restauración</p> | |
| De enseñanza | <ul style="list-style-type: none"> • Lectura comentada • Exposición con apoyo de presentaciones • Demostración conocimientos en clase <p>Lluvia de ideas</p> | |

21. Apoyos educativos.

Computadora, Videoproyector, Pizarrón y Pintaron; Práctica de campo

22. Evaluación integral del aprendizaje.

| Evidencias de desempeño por productos | Indicadores generales de desempeño | Procedimiento de evaluación | Porcentaje |
|---|--|--|------------|
| 1.- Reportes de lectura | 1.- Ortografía 2.- Claridad en la redacción 3.- Capacidad de síntesis | Técnica: Desempeño Instrumento: Rubrica | 20 |
| 2.- Elaboración de cuadros comparativos | 1.- Claridad en la identificación de las especies de pastos marinos 2.- Claridad en la descripción de las estrategias adaptativas de las especies de pastos marinos 3.- Capacidad de análisis y síntesis | Técnica: análisis de desempeño Instrumento: Rúbrica | 20 |
| 3.- Elaboración de cuadros sinopticos | 1.- Claridad en la descripción de los servicios ecosistémicos y la clasificación de estos 2.- Capacidad de análisis y síntesis | Técnica: desempeño Instrumento: Rúbrica | 20 |

| | | | |
|---------------------------|---|--|----|
| 4.- Demostración práctica | 1.- Reporte de práctica de campo 2.- Reporte de propuesta de conservación o de programa restauración 3.- Creatividad 4.- Claridad en la disertación oral | Técnica: observación Instrumento: Guía de observación | 40 |
| | | | |

| Evidencias de desempeño por demostración | Indicadores generales de desempeño | Procedimiento de evaluación | Porcentaje |
|--|------------------------------------|-----------------------------|---------------------------|
| | | Técnica: Instrumento: | |
| | | | Porcentaje total: 100% |

23. Acreditación de la EE

Sumar al menos 60% de ponderación en los cuatro productos. En cuanto a asistencia, se considera de acuerdo a lo establecido en el Estatuto de los Alumnos 2008

24. Perfil académico del docente

Licenciatura en Biología Marina o Biología o en el área de las ciencias del mar, con maestría en el área de las ciencias marinas, preferentemente con doctorado en ciencias del marinas y con experiencia en docente en instituciones de educación superior.

25. Fuentes de información

Arias-Ortiz, A., Serrano, O., Masqué, P. et al. (2018). A marine heatwave drives massive losses from the world's largest seagrass carbon stocks. *Nature Climate Change* 8: 338- 344.

Dunic, J.C., C. J. Brown, R.M. Connolly, M.P. Turschwell y Isabelle M. Coté. (2021). Long-term declines and recovery of meadow area across the world's seagrass bioregions. *Global Change Biology*. 27: 4096-4109.

de Almeida, L. R., Ávila-Mosqueda, S. V., Silva, R., Mendoza, E. and van Tussenbroek, B. I. (2022). Mapping the structure of mixed seagrass meadows in the Mexican Caribbean. *Frontiers in Marine Science*, 9: 1063007.

Herrera-Silveira, J. A., Morales-Ojeda, S. M., Mendoza-Martínez, J. E., Medina-Gómez, I., Ramirez-Ramirez, J., Sandoval-Gil, J. M. y Camacho-Ibar, V. F. (2019). Pastos marinos. En: Estado del ciclo del carbono: Agenda azul y verde. Pp. 150-177.

Nordlund, LM, Unsworth RFK, Gullström, M, Cullen-Unsworth, LC. (2018). Global significance of seagrass fishery activity. *Fish Fish.* 19: 399-412.

Rivera-Guzmán NE., Moreno-Casasola, P., Ibarra-Obando, S., Sosa, VJ., y Herrera-Silveira, J. (2014). Long terms state of coastal lagoons in Veracruz, Mexico: effects of land use change in watersheds on seagrasses hábitats. *Ocean & Coastal Management* 87: 30-39.

Sanchez-Vidal, A., Canals, M., de Haan, W.P., Romero, J y Veny, M. (2021). Seagrass provided a novel ecosystem service by trapping marine plastics. *Sci Rep* 11: 254.

Unsworth, R.K.F., Collier C.J., Waycott, M., Mckenzie, L.J., Culle- Unsworth, L.C. (2015). A framework for the resilience of seagrass ecosystems. *Marine Pollution Bulletin* 100: 34-46.

Valdez SR, Zhang YS, van der Heide T, Vanderklift MA, Tarquinio F, Orth RJ, and Silliman BR. (2020). Positive Ecological Interactions and the success of seagrass restoration. *Front Mar. Sci.* 7:91.

Fuentes electrónicas:

<https://www.biodiversidad.gob.mx/ecosistemas/praderasPastos>

<https://www.unep.org/es/noticias-y-reportajes/reportajes/pastos-marinos-un-arma-secreta-en-la-lucha-contra-el-cambio>

26. Formalización de la EE

| Fecha de elaboración | Fecha de modificación | Cuerpo colegiado de aprobación |
|--------------------------|-------------------------|--------------------------------|
| 27 de septiembre de 2023 | 04 de noviembre de 2024 | Botánica y Zoología |

27. Nombre de los académicos que elaboraron/modificaron

Agustín de Jesús Basáñez Muñoz y Miguel Ángel Cruz Lucas



Universidad Veracruzana

Dirección General de Desarrollo Académico e Innovación Educativa
Dirección de Innovación Educativa / Departamento de Desarrollo Curricular
Programa de experiencia educativa
Opción Profesional: Biología Marina 2024

1. Área Académica

Ciencias Biológicas y Agropecuarias

2. Programa Educativo

Biología Marina

| 3. Entidad(es) Académica(s) | 4. Región(es) |
|---|----------------------|
| Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia | Veracruz |
| Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias Tuxpan | Poza Rica-Tuxpan |

| 5. Código | 6. Nombre de la Experiencia Educativa |
|------------------|--|
| | Embriología |

| 7. Área de Formación del Modelo Educativo Institucional | 8. Carácter |
|--|--------------------|
| Disciplinar | Obligatoria |

| 9. Agrupación curricular distintiva (competencia, academia, módulo, tema transversal o, equivalente) |
|---|
| Moléculas y procesos biológicos |

10. Valores

| Horas Teóricas | Horas Prácticas | Horas Otras | Total de horas | Créditos | Equivalencia (s) |
|----------------|-----------------|-------------|----------------|----------|---|
| 2 | 2 | 0 | 60 | 6 | Embriología animal comparada (Plan 2007) |

| 11. Modalidad y ambiente de aprendizaje | 12. Espacio | 13. Relación disciplinaria | 14. Oportunidades de evaluación |
|--|--------------------|-----------------------------------|--|
| M: Curso-taller | A: Presencial | Interfacultades | Interdisciplinaria |

15. EE prerequisito(s)

Fisiología de organismos marinos

16. Organización de los estudiantes en el proceso de aprendizaje

| Máximo | Mínimo |
|--------|--------|
| 35 | 10 |

17. Justificación

La EE Embriología contribuye de forma directa al perfil de egreso del licenciado en biología marina ya que permite introducir al estudiante al proceso de creación de los individuos de diversas especies. Embriología es parte del currículo del programa educativo de Biología Marina en el área de formación disciplinar y se imparte preferentemente a partir del cuarto periodo de la carrera. Permite al estudiante conocer el desarrollo embrionario de los principales Phyla marinos y conectar el desarrollo con la evolución bajo el paradigma de que la ontogenia recapitula la filogenia. Prácticamente todos los Phyla tienen etapa de desarrollo larvario y en esta EE se revisa este aspecto del ciclo de vida de los animales marinos y se relaciona con conceptos ecológicos como la dispersión de especies, los nichos ecológicos y con otros temas de aplicación práctica como la acuicultura. Embriología se apoya en otras EE como fisiología animal, genética, biología celular, bioquímica y da contexto a EE como evolución, sistemática y taxonomía. Es una EE que potencia las capacidades conceptuales de todo Biólogo Marino pues le permite entender el origen de los seres vivos a partir de una sola célula fertilizada, el cigoto. Le permite al estudiante desarrollar el pensamiento complejo y creativo. El avance de los temas y conocimientos nuevos siguen el orden cronológico del desarrollo embrionario y evolutivo. Es decir, se inicia con el proceso de fertilización en los grupos zoológicos más primitivos y se avanza hacia los seres más complejos y a las etapas posteriores del desarrollo embrionario.

La evaluación del curso se enfoca con más énfasis a los conocimientos teóricos evaluados por medio de exámenes parciales con preguntas directas y con el apoyo de esquemas y dibujos que deben completarse. Las prácticas de laboratorio son otro insumo fundamental para evaluar el aprovechamiento de los estudiantes y representa un 20% de la evaluación.

18. Unidad de competencia (UC)

El/la estudiante reconoce, analiza e interpreta los diversos grupos taxonómicos delimitados como Phylums desde la perspectiva de su desarrollo embrionario y el avance gradual hacia una mayor complejización morfológica y la íntima relación de este proceso con la evolución a través de los descubrimientos teóricos alcanzados hasta el momento y el análisis de diversas muestras histológicas, etapas del desarrollo fijadas o muestras vivas, con el fin de comprender los mecanismos de desarrollo, la estructura microscópica, así como el funcionamiento de los órganos y sistemas valorando además el parecido en los estadios más tempranos entre embriones pertenecientes a diversos grupos taxonómicos pero que guardan una relación evolutiva para propiciar la reflexión profunda del fenómeno de la vida.

19. Saberes:

| Heurísticos | Teóricos | Axiológicos |
|---|--|---|
| <ul style="list-style-type: none">Consulta de bibliografía especializada (artículos y libros)Análisis reflexivo de la información recabadaObservación y comparación | <ul style="list-style-type: none">-Origen evolutivo del desarrollo embrionario-Fertilización y principios generales del desarrollo embrionario. Etapas del desarrollo comunes a todos los animales. Capas germinales: | <ul style="list-style-type: none">Disposición hacia el trabajo en equipoCreatividadRigor científicoResponsabilidadCompromisoTolerancia |

| | | |
|---|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> ■ Razonamiento lógico y resolución de problemas ■ Habilidades matemáticas y de razonamiento ■ Participación en discusión dirigida ■ Transmisión de ideas a través de la comunicación oral y escrita ■ Búsqueda en servidores especializados de internet como Khan Academy, revistas científicas como Nature y Science, servidor PubMed para encontrar artículos científicos, páginas especializadas en organismos marinos como Sharkipedia o WoRMS etc. ■ Utiliza de manera correcta el microscopio compuesto y de disección con los cuidados pertinentes ■ Utiliza el teléfono celular para iluminar las muestras y la cámara y video cámara en el ocular del microscopio para recabar imágenes • | <p>Ectodermo, mesodermo y endodermo.</p> <p>-Filum Porifera: Gametos, desarrollo embrionario y larvario. Coanocitos: evidencia evolutiva de un origen a partir de los coanoflagelados y origen evolutivo del desarrollo embrionario. Ausencia de sistema gástrico y de etapa de gastrulación.</p> <p>-Filum Ctenofora: Polispermia y elección del núcleo del espermatozoide por el núcleo del óvulo. División unilateral. Etapas del desarrollo y gastrulación por el polo animal. Debate evolutivo sobre su posición basal en los metazoarios</p> <p>-Filum Cnidaria: Desarrollo embrionario y relación con el sitio de fertilización con los ejes corporales. Gastrulación por el polo animal, formación de los ejes corporales y eje directivo. Modelos clásicos como las hidras y antozoarios como nuevos modelos de la biología del desarrollo. Medusozoa y alternancia de generaciones. Etapa larvaria de cnidaria. Derivación hacia los organismos bilaterales</p> <p>-Clado Xenacoelomorpha: Los misterios del desarrollo de Xenoturbellida. Desarrollo embrionario de Acoelos en “duets” (duetos de blastómeras). Larva plánula.</p> <p>-Bilateria</p> <p>Conceptos fundamentales: Protostomados y Deuterostomados.</p> <p>-Clado espiralia: Desarrollo embrionario en “cuartetos” de anélidos,</p> | <ul style="list-style-type: none"> ■ Capacidad crítica y reflexiva ■ Respeto intelectual ■ Respeto por los seres vivos ■ Autocrítica ■ Respeto ■ Confianza ■ Perseverancia • |
|---|--|--|

| | | |
|--|--|--|
| | <p>moluscos y otros miembros del clado espiralia. Relación del desarrollo en espiral y la concha de los gasteropodos. Larva trocifora.</p> <p>Braquíópoda: desarrollo embrionario como protostomado y como deuterostomados</p> <p>-Clado Ecdisozoa:</p> <p>Priapúlidos y desarrollo embrionario tipo deuterostomado.</p> <p>Desarrollo embrionario de los modelos del desarrollo: <i>C. elegans</i> y <i>D. melanogaster</i>. Determinación de capas germinales y mapas de destino celular. Genes Homeóticos.</p> <p>-Deuterostomados:</p> <p>Cordados y ambulacrarios y su desarrollo embrionario radial, modelos clásicos experimentales como el erizo de mar y sus aportaciones a la embriología. Desarrollo embrionario determinado e indeterminado. Conceptos como inducción celular, desarrollo regulativo y organizador.</p> <p>-Vertebrados:</p> <p>Capas germinales, organogénesis y epigenética.</p> <p>-Clonación, células madre y medicina regenerativa.</p> | |
|--|--|--|

20. Estrategias generales para el abordaje de los saberes y la generación de experiencia

| Señale con una “X” las actividades necesarias, puede indicar más de una. | () Actividad presencial | () Actividad virtual/ ()En línea |
|--|--|---|
| De aprendizaje | Elaboración de informes Prácticas de laboratorio Resolución de problemas y casos de uso Debates y discusiones grupales Búsqueda de información en fuentes especializadas | Elaboración de organizadores gráficos Resolución de problemas y casos de uso Discusiones grupales en foros a través de EMINUS |

| | | |
|--------------|--|---|
| | Elaboración de modelos 3D | |
| De enseñanza | Exposición con apoyo de material audiovisual Prácticas de laboratorio Moderación de debates y discusiones grupales Impartición u organización de seminarios | Moderación de foros a través de EMINUS Exposición a través de videoconferencia Envío de artículos científicos y bibliografía especializada para su posterior análisis y discusión |

21. Apoyos educativos.

| |
|--|
| Plataformas EMINUS y Microsoft Teams |
| Aplicaciones diversas para el desarrollo de organizadores gráficos |
| Licencias de aplicaciones de ofimática (Microsoft 365) |
| Videoproyector |
| Equipo de cómputo |
| Pizarrón y marcadores |
| Acceso a bibliografía especializada |
| Laboratorio de biociencias |
| Muestras histológicas |
| Microscopio |
| Cámara de Telefono celular |
| Servidores especializados eg. WoRMS |

22. Evaluación integral del aprendizaje.

| Evidencias de desempeño por productos | Indicadores generales de desempeño | Procedimiento de evaluación | Porcentaje |
|--|--|--|------------|
| Participación en el aula (presencial o virtual) | Actitud y disposición en clase | Técnica: Observación Instrumento: Guía de observación | 20% |
| Ejercicios y/o actividades en el aula (presencial o virtual) | Presentación y calidad del trabajo Uso, relación y comunicación de conceptos Cumplimiento de fechas y formas de entrega Actitud y disposición para el trabajo en equipo | Técnica: observación Instrumento: Guía de observación | 20% |

| | | | |
|-------------------------------------|---|--|-----|
| Actividades de trabajo colaborativo | Presentación y calidad del trabajo Uso, relación y comunicación de conceptos Cumplimiento de fechas y formas de entrega | Técnica: observación Instrumento: Guía de observación | 20% |
|-------------------------------------|---|--|-----|

| Evidencias de desempeño por demostración | Indicadores generales de desempeño | Procedimiento de evaluación | Porcentaje |
|--|--|--|---------------------------|
| ▪ Evaluación de conocimientos | Calificación numérica en examen teórico o práctico | Técnica: Prueba escrita Instrumento: Examen | 40% |
| | | | Porcentaje total: 100% |

23. Acreditación de la EE

Para acreditar se requiere acumular al menos 60% en la ponderación de evidencias de desempeño por producto y por demostración. La asistencia se considera de acuerdo con lo establecido en el Estatuto de los Alumnos.

24. Perfil académico del docente

Licenciatura en Biología Marina o Biología o Médico Veterinario y Zootecnia, con Maestría en el área de las Ciencias Biológicas, preferentemente con doctorado en el área de las ciencias del mar y experiencia docente en instituciones de educación superior.

25. Fuentes de información

Dye, F. J. (2012). Dictionary of developmental biology and embryology. John Wiley & Sons.

Hickman, C. P., Larson, A., & Roberts, L. S. (2002). Principios integrales de zoología. Mc Graw Hill.

Mayr, E. (2015). Principles of systematic zoology. Scientific Publishers.

McGeady, T. A., Quinn, P. J., Fitzpatrick, E. S., Ryan, M. T., Kilroy, D., & Lonergan, P. (2017). Veterinary embryology. John Wiley & Sons.

Waddington, C. H. (2017). The principles of embryology. Routledge.

Scott. F. Gilbert. Developmental Biology. 9th edition. 2014.

<http://www.nature.com/>

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?db=pubmed>

Mary S. Tyler. Developmental Biology. A guide for experimental studies. 3th edition. Sinauer Associates. 2003.

<http://discovery.lifemapsc.com/in-vivo-development>

Claus Nielsen. Animal Evolution. Oxford University Press. Tercera edición. 2012.

26. Formalización de la EE

| Fecha de elaboración | Fecha de modificación | Cuerpo colegiado de aprobación |
|----------------------|-------------------------|---------------------------------|
| 28/ Septiembre /2023 | 24 de noviembre de 2024 | Moléculas y procesos biológicos |

27. Nombre de los académicos que elaboraron/modificaron

Rodrigo Cuervo González, Roberto Martín Cruz Castán.



Universidad Veracruzana

Dirección General de Desarrollo Académico e Innovación Educativa
Dirección de Innovación Educativa / Departamento de Desarrollo Curricular
Programa de experiencia educativa
Opción Profesional: Biología Marina 2024

1. Área Académica

Ciencias Biológicas y Agropecuarias

2. Programa Educativo

Biología Marina

| 3. Entidad(es) Académica(s) | 4. Región(es) |
|---|----------------------|
| Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia | Veracruz |
| Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias Tuxpan | Poza Rica-Tuxpan |

| 5. Código | 6. Nombre de la Experiencia Educativa |
|------------------|--|
| | Estadística |

| 7. Área de Formación del Modelo Educativo Institucional | 8. Carácter |
|--|--------------------|
| Área de Iniciación a la Disciplina | Obligatoria |

| 9. Agrupación curricular distintiva (competencia, academia, módulo, tema transversal o, equivalente) |
|---|
| Físico-Matemáticas |

10. Valores

| Horas Teóricas | Horas Prácticas | Horas Otras | Total de horas | Créditos | Equivalencia (s) |
|-------------------|--------------------|----------------|----------------------|----------|----------------------------|
| 2 | 2 | 0 | 60 | 6 | Bioestadística (Plan 2007) |

| 11. Modalidad y ambiente de aprendizaje | 12. Espacio | 13. Relación disciplinaria | 14. Oportunida des de evaluación |
|--|--------------------|---------------------------------------|---|
| M: Curso- Taller | A: Presencial | Interfacultades | Interdisciplinaria |

15. EE prerequisito(s)

Ninguno

16. Organización de los estudiantes en el proceso de aprendizaje

| Máximo | Mínimo |
|--------|-----------|
| 25 | 15 |

17. Justificación

La EE de Estadística aporta a los estudiantes las capacidades conceptuales y analíticas para elaborar diagnósticos y estrategias sobre el estado de los recursos acuáticos. Asimismo, les da las herramientas para formular y ejecutar proyectos de conservación, producción e investigación dentro del ámbito de la biología marina, incluyendo proyectos productivos en vinculación con actores de diferentes esferas como el social, académicos, gubernamental, entre otros. Los estudiantes transmiten sus hallazgos técnicos y científicos de manera eficiente a diferentes sectores de la sociedad. El trabajo que realizan apegados a principios éticos de igualdad, justicia, integridad, tolerancia, inclusión, honestidad y solidaridad.

La articulación con los ejes teórico, heurístico y axiológico se logra a través de buscar la comprensión de los diferentes enfoques y las estructuras teóricas del contenido del programa a través de la enseñanza de las bases conceptuales y metodológicas de la estadística básica aplicada a fenómenos biológicos, fomentando de esta forma la exploración, el análisis e interpretación de los resultados en función de las características del problema, mediante la realización de ejercicios en forma individual y grupal bajo un ambiente de tolerancia, respeto, cordialidad y cooperación. Las habilidades se adquirirán mediante la resolución de ejercicios en clase y casa, uso de software, análisis y exposición de artículos científicos y un examen final.

18. Unidad de competencia (UC)

El/la estudiante aplica conceptos y metodologías estadísticas aprendidas, con base en una actitud formal y crítica para explorar, inferir y explicar los fenómenos biológicos de interés y por ende elaborar diagnósticos sobre conservación, proponer planes de manejo, establecer lineamientos y estrategias para restaurar los ambientes marinos y recuperar la diversidad biológica característica de cada ambiente.

19. Saberes:

| Heurísticos | Teóricos | Axiológicos |
|--|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Identificación de conceptos básicos • Observación de datos y variables • Selección de estrategias metodológicas • Resolución de problemas relacionados al análisis de datos • Análisis de datos estadísticos | <p>GENERALIDADES</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Conceptos básicos 2. Planteamiento de un problema <ol style="list-style-type: none"> 2.1 Estudio controlado, semicontrolado o no controlado 3. Tipos de datos y variables <p>ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ordenación de los datos 2. Medidas de tendencia central 3. Medidas de dispersión 4. Tablas de frecuencias | <ul style="list-style-type: none"> • Ética profesional en el manejo de la información • Participación proactiva • Compromiso con el conocimiento adquirido y la aplicación de los métodos aprendidos • Colaboración y respeto hacia los demás • Tolerancia y disposición hacia el trabajo en equipo |

| | | |
|---|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Relación e Interpretación de los datos • Síntesis de información • Evaluación de resultados estadísticos <ul style="list-style-type: none"> • | <p>5. Representación gráfica de datos</p> <p>PROBABILIDAD Y DISTRIBUCIÓN</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Teoría de probabilidad: conceptos básicos 2. Distribución de probabilidades (Distribución binomial, poisson y normal) <p>HIPÓTESIS</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Elementos de una hipótesis 2. Tipos de hipótesis (descriptiva, diferencial, correlacional y causal) 2. Hipótesis alternativa y nula 3. Región de rechazo 4. Error Tipo I y Tipo II 5. Poder y tamaño de muestra. <p>PRUEBAS ESTADÍSTICAS</p> <p>Exploración de datos, transformación y supuestos de normalidad</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Pruebas estadísticas paramétricas: <ul style="list-style-type: none"> • Pruebas de t student (una muestra, dos muestras independientes y dos muestras dependientes) • Anova • Correlación y Regresión <ul style="list-style-type: none"> • 2. Ejemplos de pruebas estadística no paramétrica. | <ul style="list-style-type: none"> • Flexibilidad en el análisis crítico y propuestas alternativas de análisis • Cordialidad y respeto |
|---|--|--|

20. Estrategias generales para el abordaje de los saberes y la generación de experiencia

| Señale con una “X” las actividades necesarias, puede indicar más de una. | () Actividad presencial | () Actividad virtual/ ()En línea |
|--|---|--|
| De aprendizaje | <ul style="list-style-type: none"> • Elaboración de resúmenes sobre temas y casos específicos. | <ul style="list-style-type: none"> • Análisis de la bibliografía seleccionada. • Síntesis de temas selectos. |

| | | |
|--------------|--|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> · Resolución de técnicas numéricas específicas. · Elaboración de informes técnicos con bases de datos biológicas. · Exposición en clase. | <ul style="list-style-type: none"> • Resolución de ejercicios. |
| De enseñanza | <ul style="list-style-type: none"> • Búsqueda de fuentes de información. • Manejo de software especializado. • Discusiones grupales en torno temas específicos. • Lecturas o seminarios para ver la aplicación de conceptos y metodologías de la estadística a fenómenos biológicos. | <ul style="list-style-type: none"> • Resolución en casa de ejercicios numéricos. <p>Trabajo en equipo</p> |

21. Apoyos educativos.

Espacio educativo adecuado, pizarra, marcadores y borrador, internet, paquetería de Office, proyector, Rstudio, computadora.

22. Evaluación integral del aprendizaje.

| Evidencias de desempeño por productos | Indicadores generales de desempeño | Procedimiento de evaluación | Porcentaje |
|--|---|---|------------|
| Entrega de resolución de ejercicios para evaluar el análisis e interpretación articulada e integral de los ejes teórico, heurístico y axiológico de la EE. | <p>Precisión, coherencia y suficiencia.</p> <p>Presentación en el formato adecuado.</p> <p>Claridad en la redacción y en la presentación de resultados.</p> <p>Puntualidad en la entrega de todas las actividades o tareas.</p> <p>Colaboración grupal.</p> | <p>Técnica: Desempeño</p> <p>Instrumento: Rúbrica analítica</p> | 40 % |
| Entrega y demostración de lectura, análisis y exposición de resultados o artículos científicos que utilicen estadística básica. | <p>Coherencia y dominio del tema analizado.</p> <p>Creatividad individual y colectiva.</p> <p>Claridad en la exposición.</p> | <p>Técnica: Desempeño</p> <p>Instrumento: Rúbrica</p> | 20 % |

| | | | |
|--|--|--|------|
| Exámenes parciales o examen final demostrando el manejo de los conceptos y la aplicación de los métodos estadísticos de manera adecuada. | Presentar el examen parcial y/o final. | Técnica: Prueba escrita Instrumento: Examen | 40 % |
|--|--|--|------|

| Evidencias de desempeño por demostración | Indicadores generales de desempeño | Procedimiento de evaluación | Porcentaje |
|--|------------------------------------|-----------------------------|---------------------------|
| | | Técnica: Instrumento: | |
| | | | Porcentaje total: 100% |

23. Acreditación de la EE

Para la acreditación esta Experiencia Educativa se requiere como mínimo del 80% de asistencia como lo marca el Estatuto de alumnos 2008. Así como la entrega en tiempo y forma de trabajos, (ejercicios, lectura, análisis y exposición), aprobar los parciales (80%) o el examen final (60%) y alcanzar una calificación integral (evidencias de desempeño por producto y por demostración) mínima de 6.

24. Perfil académico del docente

Licenciatura en Biología Marina o Biología o Medicina Veterinaria y Zootecnia o Agronegocios Internacionales u Oceanología, o Estadística o Ingeniería en cualquiera de sus ramas, con Maestría en el área de las ciencias biológicas, o ambientales o marino-costeras, preferentemente con Doctorado en el área de las ciencias biológicas o exactas, y con experiencia docente en Instituciones de Educación Superior.

25. Fuentes de información

- Andina, M. 2018. Introducción a la estadística con R. Creative Commons: <https://bookdown.org/matiasandina/R-intro/> (último acceso septiembre 2023).
- Blair, R. C., Taylor, R. A., & A. G. Sarmiento. 2008. Bioestadística. Pearson Educación.
- García-Nogales, A. 2011. Elementos de bioestadística. Universidad de Extremadura. Servicio de Publicaciones. Sokal R. R. & F. J.
- Guerra-Dávila, T. 2014. Bioestadística. 1ra edición. UNAM, FES Zaragoza. México
- Leps J., Smilauer P. 2020. Biostatistics with R: and introductory guide for field biologists. Cambridge University Press. 382pp.
- López-Kleine, L. 2017. Bioestadística. Universidad Nacional de Colombia.
- Pagano, M. y K. Gauvreau. 2018. Principles of Biostatistics. 2da edición. CRC Press. USA.

Paradis E. 2003. R para principiantes. Traducido por Ahumada J.A. University of Hawaii, USA. 61pp.

Sokal R. R. & F. J. Rohlf. 1996 Biometry: the principles and practice of statistics in biological research. E.U.A. W.H. Freeman and Company. 887 pages.

Zar, J. H. 2010. Biostatistical analysis. 5th. ed. E.U.A. Prentice Hall. 944 pp.

26. Formalización de la EE

| Fecha de elaboración | Fecha de modificación | Cuerpo colegiado de aprobación |
|----------------------|-------------------------|--------------------------------|
| 07/06/2024 | 04 de noviembre de 2024 | Físico-Matemáticas |

27. Nombre de los académicos que elaboraron/modificaron

Gabriela Galindo Cortes, Ivette Alicia Chamorro Florescano, Adán Guillermo Jordán Garza, Jimmy Argüelles Jiménez



Universidad Veracruzana

Dirección General de Desarrollo Académico e Innovación Educativa
Dirección de Innovación Educativa / Departamento de Desarrollo Curricular
Programa de experiencia educativa
Opción Profesional: Biología Marina 2024

1. Área Académica

Ciencias Biológicas y Agropecuarias

2. Programa Educativo

Biología Marina

| 3. Entidad(es) Académica(s) | 4. Región(es) |
|---|----------------------|
| Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia | Veracruz |
| Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias Tuxpan | Poza Rica-Tuxpan |

| 5. Código | 6. Nombre de la Experiencia Educativa |
|------------------|--|
| | Evolución |

| 7. Área de Formación del Modelo Educativo Institucional | 8. Carácter |
|--|--------------------|
| Área de Formación Disciplinaria (AFD) | Obligatoria |

| 9. Agrupación curricular distintiva (competencia, academia, módulo, tema transversal o, equivalente) |
|---|
| Botánica y Zoología |

10. Valores

| Horas Teóricas | Horas Prácticas | Horas Otras | Total de horas | Créditos | Equivalencia (s) |
|-------------------|--------------------|----------------|----------------------|----------|-----------------------|
| 2 | 2 | 0 | 60 | 6 | Evolución (Plan 2007) |

| 11. Modalidad y ambiente de aprendizaje | 12. Espacio | 13. Relación disciplinaria | 14. Oportunida des de evaluación |
|--|--------------------|---------------------------------------|---|
| M: Curso- Taller | A: Presencial | Interfacultades | Multidisciplinaria |

15. EE prerequisito(s)

Ninguno

16. Organización de los estudiantes en el proceso de aprendizaje

| Máximo | Mínimo |
|--------|-----------|
| 30 | 10 |

17. Justificación

La Evolución Biológica se refiere a los cambios acumulados que ocurren en las poblaciones a través de largos períodos de tiempo. Estos cambios son producidos a nivel genético a través de mutaciones de los genes en los organismos y/o como recombinaciones durante la reproducción, y son pasados de generación en generación. Este proceso aunado a la reproducción diferencial entre individuos da ventajas reproductivas en los ambientes locales; estas características tienden a incrementarse en frecuencia dentro de la población, mientras que aquellas desventajosas disminuyen en frecuencia. Este proceso de sobrevivencia diferencial y reproducción es conocido como Selección Natural.

Así tenemos que la Evolución es el eje central de la Biología moderna, en ella nada tiene sentido si no es abordado bajo esta óptica; ello implica cuestionarse la forma habitual de pensar, cómo hemos sido habituados a pensar sobre el proceso evolutivo y cómo deberíamos pensar y reflexionar sobre este tema.

En esta experiencia se analizarán las diferentes definiciones de Evolución Orgánica de varios libros y artículos, la importancia de los estudios evolutivos desde la perspectiva histórica y de la conservación, así como su aplicación.

El desarrollo histórico de la ciencia evolutiva será analizado para comprender como los conceptos y la ciencia ha contribuido desde las diversas disciplinas como la ecología, genética e historia natural.

El curso inicia con la revisión del desarrollo histórico de las teorías y los conceptos fundamentales de la evolución, partiendo de la discusión en el creacionismo para continuar con las ideas que desarrollara Charles Darwin en su obra “El Origen de las especies” (1859). Posteriormente se llega a la Teoría sintética.

Posteriormente se hace una revisión breve de la estructura del material genético (ADN y ARN), mutaciones y recombinación como fuente de variación. Esta variación es la materia sobre la cual actúa la selección natural, y es importante la Deriva génica. Estos dos temas, deriva génica y selección natural se estudian a fondo pues son parte importante en la evolución de las especies. El concepto de especies y la especiación también se tratan de manera profunda. Debido a que son el resultado de las fuerzas evolutivas la especiación y sus diferentes formas se discuten ampliamente. Finalmente, se discuten las principales adaptaciones de las especies marinas como producto de la selección natural.

18. Unidad de competencia (UC)

La/El estudiante comprende los conceptos básicos de la evolución biológica, a través del abordaje de los cambios y adaptaciones de los seres vivos a lo largo del tiempo con apoyo del conocimiento científico, para salvaguardar la protección de la biodiversidad y el bienestar humano.

19. Saberes:

| Heurísticos | Teóricos | Axiológicos |
|-------------|----------|-------------|
|-------------|----------|-------------|

| | | |
|---|---|--|
| <p>Utilización del pensamiento crítico para evaluar la evidencia que se le presenta.</p> <p>Capacidad de abstracción para comprender cómo funciona el mecanismo de la evolución (entender cómo los organismos con características que les permiten adaptarse mejor a su entorno tienen más probabilidades de sobrevivir y reproducirse).</p> <p>Creatividad para plantear nuevas hipótesis sobre cómo un organismo evolucionó a partir de un antepasado.</p> <p>Comprensión de los procesos evolutivos y su importancia para entender a los seres vivos.</p> <p>•</p> | <p>Definición de Evolución Orgánica.</p> <p>Importancia y aplicación de la Evolución.</p> <p>Historia evolutiva y síntesis moderna.</p> <p>Estructura de los ácidos nucleicos (ADN y ARN)</p> <p>Mutación Genética</p> <p>Recombinación Genética</p> <p>Variación.</p> <p>Deriva Génica</p> <p>Ejemplos de Deriva Génica</p> <p>Implicaciones de la deriva Génica en pequeñas poblaciones</p> <p>Selección</p> <p>Selección Natural y ejemplos</p> <p>Selección Sexual y ejemplos</p> <p>Selección de Parentesco</p> <p>Ejemplos de Selección de Parentesco.</p> <p>Definiciones de especie</p> <p>Especiación Biológica</p> <p>Tipos de especiación</p> <p>Ejemplos de especiación.</p> <p>Definiciones de adaptación.</p> <p>Ejemplos de Adaptación en organismos marinos.</p> <p>Las eras geológicas.</p> <p>Extinción</p> <p>Diversidad Biológica.</p> <p>•</p> | <p>Honestidad y responsabilidad en todas las interacciones relacionadas con la enseñanza y el aprendizaje.</p> <p>Respeto por la diversidad: Valorar y respetar la diversidad cultural, étnica, religiosa, de género y de habilidades en el aula es esencial para crear un entorno inclusivo y equitativo.</p> <p>Empatía referida a la capacidad de ponerse en el lugar de los estudiantes, comprender sus necesidades, preocupaciones y emociones, y responder de manera compasiva.</p> <p>Promover la justicia y la equidad implica tratar a todos los estudiantes de manera justa, sin discriminación ni favoritismo, y brindar igualdad de oportunidades para el aprendizaje.</p> <p>Fomentar la tolerancia hacia diferentes puntos de vista y opiniones, alentando el debate y el diálogo constructivo en el aula.</p> <p>Asegurarse de que se respeten los derechos fundamentales de los estudiantes, incluyendo el derecho a la privacidad, la libertad de expresión y el derecho a la educación de calidad.</p> <p>Integridad académica: Fomentar la honestidad</p> |
|---|---|--|

| | | |
|--|--|--|
| | | <p>académica y prevenir el plagio y el fraude en la educación.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Establecer límites éticos en la relación entre docentes y estudiantes, evitando situaciones de conflicto de intereses y abuso de poder. |
|--|--|--|

20. Estrategias generales para el abordaje de los saberes y la generación de experiencia

| Señale con una “X” las actividades necesarias, puede indicar más de una. | () Actividad presencial | () Actividad virtual/ ()En línea |
|--|--|--|
| De aprendizaje | <ul style="list-style-type: none"> • Elaboración de reportes de prácticas • Elaboración de cuadros comparativos • Elaboración de mapas conceptuales • Elaboración resúmenes <p>Elaboración de cuestionarios.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Elaboración de organizadores gráficos digitales • Guiones y diseño instruccional • Elaboración de videos educativos |
| De enseñanza | <ul style="list-style-type: none"> • Lectura comentada • Exposición con apoyo de presentaciones • Demostración de clase • Simulación práctica de las distintas corrientes pedagógicas • Lluvia de ideas | <ul style="list-style-type: none"> • Documentos y presentaciones compartidos en drive y plataforma Eminus • Videoconferencias • Videos Científicos • Actividades asincrónicas en plataforma • Foros en plataforma <p>Viajes de estudios</p> |

21. Apoyos educativos.

| |
|--|
| Programa de experiencia educativa |
| Presentación PPT |
| Artículos científicos y de divulgación de la ciencia |
| Libros impresos y electrónicos |
| Video |
| Software |
| Prácticas de campo |

22. Evaluación integral del aprendizaje.

| Evidencias de desempeño por productos | Indicadores generales de desempeño | Procedimiento de evaluación | Porcentaje |
|---------------------------------------|------------------------------------|-----------------------------|------------|
|---------------------------------------|------------------------------------|-----------------------------|------------|

| | | | |
|---|--|---|------|
| Tareas (Reportes de prácticas de campo, entrega de trabajo individual o en equipo, tareas, ensayos) | Cumplimiento de trabajos en tiempo y forma Calidad en los trabajos y tareas asignadas | Técnica: Desempeño Instrumento: Rúbrica analítica | 15 % |
| Asistencia | Puntualidad Pertinencia | Técnica: Desempeño Instrumento: Lista de asistencias | 5 % |
| Evaluaciones parciales y examen final | Suficiencia | Técnica: Prueba escrita Instrumento: Examen | 75 % |

| Evidencias de desempeño por demostración | Indicadores generales de desempeño | Procedimiento de evaluación | Porcentaje |
|--|------------------------------------|--|---------------------------|
| Exposiciones | Claridad Pertinencia | Técnica: Observación Instrumento: Guía de observación | 5 % |
| | | | Porcentaje total: 100% |

23. Acreditación de la EE

Se alcanzará con la suma total que incluye la evaluación de actividades teóricas y reportes de prácticas de campo. En cuanto a asistencia se considera lo establecido en el Estatuto de los Alumnos 2008.

24. Perfil académico del docente

Licenciatura en Biología Marina o Biología, con maestría en el área de las ciencias biológicas preferentemente con doctorado en ciencias del mar y con experiencia docente en instituciones de educación superior.

25. Fuentes de información

- Ayala F. J. 1994. La teoría de la evolución. De Darwin a los últimos avances de la genética. Madrid: Temas de hoy. 257 pp.
- Bergstrom T. C., A. L. Dugatkin. 2012. Evolution. W.W. Norton and Company INC.
- Darwin C. 1857. On the origin of species. (varias editoriales)
- Cordero, C. y J. Nuñez 1993. Nada en biología tiene sentido sin evolución. Pp. 13-18. In: Nuñez, J. y C. Cordero 1993. Tópicos de Biología Evolutiva. Diversidad y Adaptación. Centro de Ecología U.N.A.M. México 183 pp.

- Chaussona F., Sanglier S., Leize E., Hagec A., Bridges R. C., Sarradine Pierre-Marie, Shillito B., Lalliera H. F, Zal F. 2004. Respiratory adaptations to the deep-sea hydrothermal vent environment: the case of *Segonzacia mesatlantica*, a crab from the Mid-Atlantic Ridge. *Micron* 35:31-41.
- Eguiarte L. E. 1999. Una guía para principiantes a la genética de poblaciones. In: Nuñez-Farfán, J. y L. E. Eguiarte (eds.) *La evolución biológica*. U. N. A. M. México D. F., México.
- Eguiarte L. E. y D. Piñero. 1999. Genética de la conservación: genes vemos, leones no sabemos. In: Núñez-Farfán J. y L. E. Eguiarte (eds.) *La evolución biológica*. U. N. A. M. México D. F., México.
- Freeman S. y J. C. Herron 2015. *Evolutionary Analysis*. Fifth Edition. Scott Freeman Company. 865 pp.
- Futuyma D. J. y M. Kirpatrick. 2017. *Evolutionary Biology*, Fourth edition. Sinauer, Sunderland.725 PP.
- Lazcano A. 2003. *El Origen de la vida. Evolución química y evolución biológica*. Ed. Trillas. México. 107 pp. (Unidad 5.2).
- Mayr E. 2001. *What evolution is?* Basic Books. New York.318 pp
- Ridley M. 2004. *Evolution*. Blackwell Science Ltd. 786 PP.
- Sloan W. D. *Evolución para todos*. Universidad Veracruzana. 397 pags.

26. Formalización de la EE

| Fecha de elaboración | Fecha de modificación | Cuerpo colegiado de aprobación |
|-----------------------|-------------------------|--------------------------------|
| 26 septiembre de 2023 | 04 de noviembre de 2024 | Botánica y Zoología |

27. Nombre de los académicos que elaboraron/modificaron

Ascención Capistrán Barradas, Virgilio Arenas Fuentes



Universidad Veracruzana

Dirección General de Desarrollo Académico e Innovación Educativa
Dirección de Innovación Educativa / Departamento de Desarrollo Curricular
Programa de experiencia educativa
Opción Profesional: Biología Marina 2024

1. Área Académica

Ciencias Biológicas y Agropecuarias

2. Programa Educativo

Biología Marina

| 3. Entidad(es) Académica(s) | 4. Región(es) |
|--|----------------------|
| Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia | Veracruz |
| Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias | Poza Rica-Tuxpan |

| 5. Código | 6. Nombre de la Experiencia Educativa |
|------------------|--|
| | Experiencia Receptacional |

| 7. Área de Formación del Modelo Educativo Institucional | 8. Carácter |
|--|--------------------|
| Área de Formación Terminal | Obligatoria |

| 9. Agrupación curricular distintiva (competencia, academia, módulo, tema transversal o, equivalente) |
|---|
| Área Terminal |

10. Valores

| Horas Teóricas | Horas Prácticas | Horas Otras | Total de horas | Créditos | Equivalencia (s) |
|----------------|-----------------|-------------|----------------|----------|---------------------------------------|
| 0 | 4 | 0 | 60 | 12 | Experiencia receptacional (Plan 2007) |

| 11. Modalidad y ambiente de aprendizaje | 12. Espacio | 13. Relación disciplinaria | 14. Oportunidades de evaluación |
|--|--------------------|-----------------------------------|--|
| M: Taller | A: Presencial | Intraprograma educativo | Interdisciplinaria |

15. EE prerequisito(s)

Ninguno

16. Organización de los estudiantes en el proceso de aprendizaje

| Máximo | Mínimo |
|--------|-----------|
| 30 | 10 |

17. Justificación

La pertinencia social de un programa educativo se mide por su capacidad de responder a las necesidades planteadas por su entorno social. En este sentido, para responder a esta demanda, Experiencia Receptacional proporciona, desarrolla y fortalece saberes, habilidades, destrezas y actitudes que permitirán que el estudiante valide su formación profesional y logre plantear, a través de un trabajo receptacional, soluciones creativas a la problemática técnica-científica actual, para lo que se generará evidencia documental que demuestre la capacidad de la persona para la realización de un proyecto de naturaleza profesional con un alto nivel de calidad, el cual le permita expresar sus habilidades de creatividad, trabajo y de autogestión.

La elaboración de un trabajo receptacional en cualquiera de las modalidades contempladas brinda a la persona la oportunidad de culminar satisfactoriamente su formación de licenciatura y de apropiarse de herramientas para el diseño de trabajos de investigación y de la elaboración de reportes escritos. Además, los estudiantes terminan de desarrollar sus competencias en el uso de software para hacer figuras, hacer análisis estadísticos y textos en Word.

La evaluación de la unidad de competencia de esta EE se determinará con el cumplimiento de los criterios de desempeño de acuerdo con la modalidad de titulación seleccionada, atendiendo la configuración y avance de los productos de manera gradual.

18. Unidad de competencia (UC)

El/La estudiante realiza un trabajo receptacional para intervenir en proyectos de conservación, producción o de investigación en el área disciplinar, a través de un proceso metodológico científico en el que identifica y contribuye a resolver o describir de manera argumentada un problema, con una actitud ética, de responsabilidad y honestidad y aporta conocimientos e información susceptible de ser aprovechada y relevante para la sociedad.

19. Saberes:

| Heurísticos | Teóricos | Axiológicos |
|---|--|---|
| Investigación documental por diferentes medios Revisión y análisis de información Diagnóstico de la situación Diseño del plan de trabajo Diseño y desarrollo de las estrategias metodológicas y operativas Elaboración de reportes de avances del proyecto Elaboración del informe final del proyecto Revisión ortográfica y de estilo del documento | Fundamentos de la Experiencia Receptacional y lineamientos - Modalidades de Trabajos Receptacionales - Estructura y contenido de las diferentes modalidades de Trabajos Receptacionales - Operatividad de la Experiencia Receptacional El Protocolo de Investigación - Estructura y contenido del protocolo - Entrega y evaluación del protocolo El Trabajo Receptacional | Responsabilidad en el cumplimiento de metas Rigor científico y transparencia en la determinación de resultados Ética en cada elemento del proceso del desarrollo del proyecto Iniciativa en la elaboración de propuestas Autocrítica para la lectura del documento final • |

| | | |
|---|--|--|
| Presentación y aprobación del documento final <ul style="list-style-type: none"> • | <ul style="list-style-type: none"> - Desarrollo y seguimiento del proyecto - Entrega y evaluación de los avances del proyecto <p>3.3 Formatos de citación</p> <p>3.4 La redacción científica y el estilo</p> <p>3.5 Formato de documentos</p> <p>3.6 Preparación de material audiovisual</p> <p>3.7 La revisión y la presentación final</p> <ul style="list-style-type: none"> • 3.8 Copyleaks como herramienta para evitar el plagio | |
|---|--|--|

20. Estrategias generales para el abordaje de los saberes y la generación de experiencia

| Señale con una “X” las actividades necesarias, puede indicar más de una. | <input type="checkbox"/> Actividad presencial | <input type="checkbox"/> Actividad virtual/ <input type="checkbox"/> En línea |
|--|---|---|
| De aprendizaje | Exposición de motivos y metas Discusiones acerca del uso y valor del conocimiento Análisis y discusión de casos Planteamiento de objetivos Mapas conceptuales Lectura, síntesis e interpretación Lecturas comentadas Elaboración de reportes Análisis comparativos de las distintas estrategias metodológicas | Búsqueda de fuentes de información Consulta en fuentes de información Obtención de documentos científicos |
| De enseñanza | Prototipos Ilustraciones Analogías Debates Organización de grupos de trabajo Exposiciones con apoyo tecnológico Enseñanza tutorial Asesoría personalizada Asesoría para el manejo de información Asesoría en diseño del proyecto | Asesorías en caso de ser necesario de manera presencial o a través de la plataforma zoom |

| | | |
|--|---|--|
| | Asesoría en análisis estadístico | |
|--|---|--|

21. Apoyos educativos.

| |
|---|
| Libros |
| Artículos científicos |
| Videos educativos |
| Presentaciones en diapositivas |
| Programa de cómputo (word, excel, power point, access, Copyleaks) |
| Computadora |
| Video proyector |
| Pizarrón blanco |
| Plumones para pizarrón |
| Dispositivos tecnológicos (Smartphone, Tableta) |
| Dispositivos de audio |
| Aulas con proyectores |
| Sala de cómputo |

22. Evaluación integral del aprendizaje.

| Evidencias de desempeño por productos | Indicadores generales de desempeño | Procedimiento de evaluación | Porcentaje |
|---|--|--|-------------------|
| Entrega de Protocolo de Trabajo Receptacional | Las características de todos los trabajos escritos deben ser: pertinentes, suficientes, claros y coherentes con el tema, entregados con oportunidad | Técnica: Desempeño Instrumento: Rúbrica analítica | 15% |
| Primer Informe de Avances | El informe deberá ser escrito con los siguientes elementos: Ortografía apropiada, redacción clara, congruencia en el planteamiento de ideas, capacidad de análisis y síntesis | Técnica: Análisis de desempeño Instrumento: Rúbrica analítica | 5% |

| | | | |
|--|---|--|-----|
| Segundo Informe de Avances | 1. Articulación de los distintos apartados que componen el trabajo recepcional 2.- Uso apropiado de fuentes bibliográficas 3.- Congruencia metodológica 4.- Interpretación articulada de resultados y congruencia con los objetivos del trabajo recepcional. | | 5% |
| Informe Final | | Técnica: Análisis de desempeño Instrumento: Rúbrica analítica | 35% |
| Presentación de la versión final del escrito y defensa del trabajo recepcional | | Técnica: Observación Instrumento: Registro de observaciones | 40% |

| Evidencias de desempeño por demostración | Indicadores generales de desempeño | Procedimiento de evaluación | Porcentaje |
|--|------------------------------------|------------------------------|---------------------------|
| | | Técnica: Instrumento: | |
| | | | Porcentaje total: 100% |

23. Acreditación de la EE

Para acreditar esta EE, el estudiante debe cumplir con la presentación oportuna y suficiente de las evidencias y los criterios de desempeño establecidos. De acuerdo con lo previsto en el Estatuto de los Alumnos vigente, el porcentaje mínimo aprobatorio es 60% (calificación: 6, seis).

24. Perfil académico del docente

Licenciatura en el área biológico- agropecuaria con maestría en el área de Ciencias Biológico- Agropecuarias, preferentemente con Doctorado en el área de las Ciencias Biológico- Agropecuarias; con experiencia docente en instituciones de educación superior.

25. Fuentes de información

Baena Paz, M. (2017). Metodología de la Investigación (3^a. edición). México: Grupo Editorial Patria.

Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C. & Baptista Lucio, P. (2014). *Metodología de la Investigación* (6^a ed.). México: McGraw-Hill.

Hernández-Sampieri, R. y Mendoza, C. P. (2018). *Metodología de la Investigación: Las Rutas Cuantitativa, Cualitativa y Mixta*. McGraw-Hill Interamericana Editores, S. A. de C. V. México. ISBN:978-1-456-6096-5.

Eco, U. (2006). *Como se hace una Tesis. Técnicas y procedimientos de estudio, investigación y escritura*. Barcelona: Editorial Gedisa.

Day, R. (2005). *Cómo escribir y publicar trabajos científicos* (3^a ed.). Publicación Científica y Técnica No. 598. Washington, D.C.: Organización Panamericana de la Salud.

Universidad Veracruzana (2008). *Estatuto de los Alumnos 2008*. Aprobado por el H. Consejo Universitario General en la sesión celebrada el 10 de marzo de 2008. Xalapa, Veracruz.

26. Formalización de la EE

| Fecha de elaboración | Fecha de modificación | Cuerpo colegiado de aprobación |
|--------------------------|-------------------------|--------------------------------|
| 27 de septiembre de 2023 | 04 de noviembre de 2024 | Área Terminal |

27. Nombre de los académicos que elaboraron/modificaron

Patricia Devezé Murillo, Arturo Serrano Solís, Valentín Medina Mendoza y Rodolfo Viveros Contreras



Universidad Veracruzana

Dirección General de Desarrollo Académico e Innovación Educativa
Dirección de Innovación Educativa / Departamento de Desarrollo Curricular
Programa de experiencia educativa
Opción Profesional: Biología Marina 2024

1. Área Académica

Ciencias Biológicas y Agropecuarias

2. Programa Educativo

Biología Marina

| 3. Entidad(es) Académica(s) | 4. Región(es) |
|---|----------------------|
| Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia | Veracruz |
| Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias Tuxpan | Poza Rica-Tuxpan |

| 5. Código | 6. Nombre de la Experiencia Educativa |
|------------------|--|
| | Física |

| 7. Área de Formación del Modelo Educativo Institucional | 8. Carácter |
|--|--------------------|
| Iniciación a la Disciplina | Obligatoria |

| 9. Agrupación curricular distintiva (competencia, academia, módulo, tema transversal o, equivalente) |
|---|
| Físico-Matemáticas |

10. Valores

| Horas Teóricas | Horas Prácticas | Horas Otras | Total de horas | Créditos | Equivalencia (s) |
|-------------------|--------------------|----------------|----------------------|----------|--------------------|
| 2 | 2 | 0 | 60 | 6 | Física (Plan 2007) |

| 11. Modalidad y ambiente de aprendizaje | 12. Espacio | 13. Relación disciplinaria | 14. Oportunida des de evaluación |
|--|--------------------|---------------------------------------|---|
| M: Curso- Taller | A: Presencial | Interfacultades | Multidisciplinaria |

15. EE prerequisito(s)

Ninguno

16. Organización de los estudiantes en el proceso de aprendizaje

| Máximo | Mínimo |
|--------|--------|
| 30 | 10 |

17. Justificación

En esta EE los estudiantes razonan problemas de la biología marina y de las ciencias del mar, mediante las leyes de la física, las cuales se evalúan mediante diferentes métodos cuantitativos. De manera holística, integrando la teoría con ejemplos prácticos, se abordan diversos conceptos de la física, aplicables al contexto de la biología marina para permitir complementar la perspectiva de los estudiantes y consideren estos elementos una vez que deban realizar propuestas o alternativas de solución a problemáticas que permitan la salvaguarda de los ecosistemas marinos y costeros.

Las estrategias empleadas implican la utilización de problemas reales o simulados que impliquen la aplicación de los contenidos teóricos de la física relativos a medición, vectores, fluidos y movimiento, para que de manera abstracta se realice el análisis y se propongan alternativas de solución.

De manera formativa y guiada se realizarán actividades de casos de aplicación de las leyes de la física en la biología marina, para que, con posterioridad, de manera autónoma realicen los ejercicios sumativos, donde se tenga la implicación de la comprensión teórica.

18. Unidad de competencia (UC)

El/la estudiante conceptualiza la biología marina, desde el punto de vista de las leyes de la física, mediante el planteamiento y formulación de problemas abstractos, que se pueden resolver mediante el uso de las leyes de la física, de manera holística y con responsabilidad ambiental y social, para proponer alternativas de solución a problemáticas que permitan la salvaguarda de los ecosistemas marinos y costeros.

19. Saberes:

| Heurísticos | Teóricos | Axiológicos |
|---|--|--|
| Análisis de la información Comprensión escrita Elaboración de mapas conceptuales Investigación Planificación para el manejo y acopio de información Análisis de la información Planteamiento de Juicios Toma de decisiones • Clarificación conceptual | Introducción 1) La Física y la Medición 2) Vectores 3) Ondas Mecánicas 4) Mecánica de Fluidos 5) Movimiento en una dimensión 6) Movimiento en dos dimensiones 7) Las Leyes del Movimiento | <ul style="list-style-type: none">• Autorreflexión que permita correlacionar los contenidos teóricos con las problemáticas reales• Gusto por la resolución de ejercicios teóricos y prácticos• Respeto a la propiedad intelectual• Disposición para el intercambio de información que puede ser útil o de interés para los demás• Colaboración y empatía con los compañeros para elaborar las tareas |

| | | |
|--|---|---|
| | <p>8) Movimiento circular y otras aplicaciones de las leyes de Newton</p> <p>9) Ley de Gravitación Universal</p> <p>•</p> | <p>encomendadas</p> <p>Respeto al ambiente</p> <ul style="list-style-type: none"> • Creatividad para proponer alternativas de solución a los ejercicios • Compromiso social • Apertura para recibir comentarios distintos a los propios • Iniciativa para resolver tareas complementarias |
|--|---|---|

20. Estrategias generales para el abordaje de los saberes y la generación de experiencia

| Señale con una “X” las actividades necesarias, puede indicar más de una. | () Actividad presencial | () Actividad virtual/ ()En línea |
|--|--|--|
| De aprendizaje | <ul style="list-style-type: none"> - Desarrollo de ejercicios en clase - Resolución de problemas reales en equipo - Realización de investigaciones y observaciones para comprender los fenómenos físicos - Aprendizaje cooperativo en la realización de ejercicios conjuntos <p>Aplicación de los conocimientos en problemas prácticos</p> | <ul style="list-style-type: none"> - Realización de actividades a través de la plataforma <i>Eminus</i>. - Videoconferencias <p>Análisis de problemas a partir de videos</p> |
| De enseñanza | <ul style="list-style-type: none"> - Desarrollar ejercicios de física, empleando las leyes de la física, para aplicar los conocimientos en el aula. - Planteamiento de problemas y su posible resolución. - Planteamiento de actividades lúdicas en el abordaje de temas de la física <p>Exposiciones</p> | <ul style="list-style-type: none"> - Videos sobre resolución de problemas de física. - Ejercicios propuestos por el profesor. <p>Uso de la plataforma tecnológica.</p> |

21. Apoyos educativos.

Pizarra, proyector, libros, artículos, internet

22. Evaluación integral del aprendizaje.

| Evidencias de desempeño por productos | Indicadores generales de desempeño | Procedimiento de evaluación | Porcentaje |
|---------------------------------------|---|--|------------|
| Exámenes escritos | Respuesta a preguntas abiertas, expuestas en clase. | Técnica: Entrevista Instrumento: Cuestionario | 25% |
| Resúmenes temáticos | Manejo de los conocimientos aprendidos en el aula. Citado de obras | Técnica: Instrumento: Rubrica analítica | 5% |

| Evidencias de desempeño por demostración | Indicadores generales de desempeño | Procedimiento de evaluación | Porcentaje |
|---|---|---|---------------------------|
| Ejercicios prácticos escritos relacionados con la física y sus leyes. | Suficiencia Pertinencia Limpieza Inclusión de procedimientos | Técnica: Observación Instrumento: Lista de cotejo | 70% |
| | | | Porcentaje total: 100% |

23. Acreditación de la EE

Sumar al menos el 60% en las actividades ponderadas de las evidencias de desempeño. La asistencia se establece considerando los elementos descritos en el Estatuto de los Alumnos institucional.

24. Perfil académico del docente

Licenciatura en Biología Marina o biología u Oceanología o Ingeniero en cualquiera de sus ramas, con maestría en el área de las ciencias marinas, preferentemente con Doctorado en área de las Ciencias biológicas y agropecuarias, y experiencia docente en Instituciones de Educación Superior.

25. Fuentes de información

Física. Tomo I. Raymond A. Serway. McGraw-Hill. Tercera Edición. 637 pag., 1993.

Física. Tomo I. Robert Resnick y David Halliday. John Wiley& Sons. 627 pag. 1997.

Física General. Héctor Pérez-Montiel. Grupo Editorial Patria. Tercera Edición. 611 pag. 2009.

26. Formalización de la EE

| Fecha de elaboración | Fecha de modificación | Cuerpo colegiado de aprobación |
|--------------------------|-------------------------|--------------------------------|
| 27 de septiembre de 2023 | 04 de noviembre de 2024 | Físico-Matemáticas |

27. Nombre de los académicos que elaboraron/modificaron

José de Jesús Salas Pérez



Universidad Veracruzana

Dirección General de Desarrollo Académico e Innovación Educativa
Dirección de Innovación Educativa / Departamento de Desarrollo Curricular
Programa de experiencia educativa
Opción Profesional: Biología Marina 2024

1. Área Académica

Ciencias Biológicas y Agropecuarias

2. Programa Educativo

Biología Marina

| 3. Entidad(es) Académica(s) | 4. Región(es) |
|---|----------------------|
| Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia | Veracruz |
| Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias Tuxpan | Poza Rica-Tuxpan |

| 5. Código | 6. Nombre de la Experiencia Educativa |
|------------------|--|
| | Fisicoquímica |

| 7. Área de Formación del Modelo Educativo Institucional | 8. Carácter |
|--|--------------------|
| Básica de iniciación a la disciplina | Obligatoria |

| 9. Agrupación curricular distintiva (competencia, academia, módulo, tema transversal o, equivalente) |
|---|
| Físico-Matemáticas |

10. Valores

| Horas Teóricas | Horas Prácticas | Horas Otras | Total de horas | Créditos | Equivalencia (s) |
|-------------------|--------------------|----------------|----------------------|----------|---------------------------|
| 2 | 2 | 0 | 60 | 6 | Fisicoquímica (Plan 2007) |

| 11. Modalidad y ambiente de aprendizaje | 12. Espacio | 13. Relación disciplinaria | 14. Oportunida des de evaluación |
|--|--------------------|---------------------------------------|---|
| M: Curso- Taller | A: Presencial | Interfacultades | Multidisciplinaria |

15. EE prerequisito(s)

Física, Química

16. Organización de los estudiantes en el proceso de aprendizaje

| Máximo | Mínimo |
|--------|-----------|
| 30 | 10 |

17. Justificación

La EE Fisicoquímica contribuye de forma directa al perfil de egreso del licenciado en biología marina ya que permite introducir a los estudiantes a los aspectos más importantes de las variables ambientales y los efectos de estas sobre los ecosistemas marinos y costeros. A través de esta EE, el alumno reconocerá las leyes y principios que rigen el comportamiento de las variables físicas y químicas y su impacto en los ecosistemas, así como el análisis y evaluación correspondiente con el entorno objeto de estudio. El curso presenta las características y relaciones de las diferentes variables fisicoquímicas de los ecosistemas marinos, enfatizando la importancia de su análisis en el contexto de las ciencias marinas.

18. Unidad de competencia (UC)

El/la estudiante interpreta el impacto de las variables fisicoquímicas en los ecosistemas marinos, considerando las leyes y principios que las rigen, a través del uso de herramientas la recolección, tratamiento, análisis e interpretación de datos recabados en campo, de manera colaborativa, con compromiso ambiental y social, con la finalidad de generar estrategias de manejo y conservación.

19. Saberes:

| Heurísticos | Teóricos | Axiológicos |
|---|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> ▪ Consulta de bibliografía especializada (artículos y libros) ▪ Análisis reflexivo de la información recabada ▪ Observación y comparación ▪ Razonamiento lógico y resolución de problemas ▪ Habilidades matemáticas y de razonamiento ▪ Participación en discusión dirigida <ul style="list-style-type: none"> • Transmisión de ideas a través de la comunicación oral y escrita | <p>I. Gases.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Sustancias que existen como gases ▪ Presión de un gas ▪ Leyes de los gases ▪ La ecuación del gas ideal ▪ Ley de Dalton de las presiones parciales ▪ Desviación del comportamiento ideal ▪ Buceo y las leyes de los gases ▪ Intercambio de gases durante la respiración <p>II. Líquidos y soluciones</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Estado líquido y sus propiedades ▪ Soluciones ▪ Ácidos y bases ▪ Soluciones amortiguadoras ▪ Amortiguadores fisiológicos <p>III. Cinética química</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Velocidad de reacción ▪ Factores que afectan la velocidad de reacción | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Disposición hacia el trabajo en equipo ▪ Creatividad ▪ Rigor científico ▪ Responsabilidad ▪ Compromiso ▪ Tolerancia ▪ Capacidad crítica y reflexiva • Respeto intelectual |

| | | |
|--|--|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Ley de velocidad ▪ Relación entre la concentración de reactivos y el tiempo ▪ Constantes de velocidad ▪ Mecanismos de reacción ▪ Catálisis <p>IV. Termodinámica</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Energía ▪ Conceptos básicos ▪ Termodinámica de los océanos ▪ Q vs T: Ley cero de la termodinámica ▪ Calorimetría ▪ Ira ley de la termodinámica ▪ Entalpía y ecuaciones termoquímicas ▪ Ley de Hess ▪ Entropía, energía libre del Gibbs y equilibrio químico <ul style="list-style-type: none"> • 2da ley de la termodinámica | |
|--|--|--|

20. Estrategias generales para el abordaje de los saberes y la generación de experiencia

| Señale con una “X” las actividades necesarias, puede indicar más de una. | () Actividad presencial | () Actividad virtual/ ()En línea |
|--|---|---|
| De aprendizaje | Elaboración de informes Prácticas de laboratorio Resolución de problemas y casos de uso Debates y discusiones grupales Búsqueda de información en fuentes especializadas | Elaboración de organizadores gráficos Resolución de problemas y casos de uso Discusiones grupales en foros a través de EMINUS |
| De enseñanza | Exposición con apoyo de material audiovisual Prácticas de campo Moderación de debates y discusiones grupales Impartición u organización de seminarios Planteamiento de casos de uso | Moderación de foros a través de EMINUS Exposición a través de videoconferencia Envío de artículos científicos y bibliografía especializada para su posterior análisis y discusión |

21. Apoyos educativos.

Plataformas EMINUS, Microsoft Teams, zoom
 Aplicaciones diversas para el desarrollo de organizadores gráficos
 Licencias de aplicaciones de ofimática (Microsoft 365)
 Videoproyector
 Equipo de cómputo
 Pizarrón y marcadores
 Embarcación
 Chalecos salvavidas
 Medidor de oxígeno
 Medidor de temperatura
 Medidor de pH
 Equipo GPS
 Acceso a bibliografía especializada
 Laboratorio de biociencias

22. Evaluación integral del aprendizaje.

| Evidencias de desempeño por productos | Indicadores generales de desempeño | Procedimiento de evaluación | Porcentaje |
|--|--|------------------------------|------------|
| ■ Participación en el aula (presencial o virtual) | Actitud y disposición en clase | Técnica: Instrumento: | 20% |
| ■ Ejercicios y/o actividades en el aula (presencial o virtual) | Presentación y calidad del trabajo Uso, relación y comunicación de conceptos Cumplimiento de fechas y formas de entrega Actitud y disposición para el trabajo en equipo | Técnica: Instrumento: | 20% |
| Actividades de trabajo colaborativo | Presentación y calidad del trabajo Uso, relación y comunicación de conceptos Cumplimiento de fechas y formas de entrega | Técnica: Instrumento: | 20% |

| Evidencias de desempeño por demostración | Indicadores generales de desempeño | Procedimiento de evaluación | Porcentaje |
|--|------------------------------------|-----------------------------|------------|
| | | | |

| | | | |
|-------------------------------|--|--------------------------|---------------------------|
| ▪ Evaluación de conocimientos | Calificación numérica en examen teórico o práctico | Técnica: Instrumento: | 40% |
| | | | Porcentaje total: 100% |

23. Acreditación de la EE

Para acreditar se requiere acumular al menos 60% en la ponderación de evidencias de desempeño por producto y por demostración. La asistencia se considera de acuerdo con lo establecido en el Estatuto de los Alumnos.

24. Perfil académico del docente

Licenciatura en Biología Marina o Biología o en el área de la Ciencias Químicas u Oceanología, con maestría en el área de las ciencias marinas, preferentemente con Doctorado en área de las Ciencias biológicas y agropecuarias, y experiencia docente en Instituciones de Educación Superior.

25. Fuentes de información

- Chang, R. (1986). Fisicoquímica: con aplicaciones a sistemas biológicos.
- Chang, R. (2008). Fisicoquímica. 3^a edición. Ed. Mc Graw Hill.
- Engel, T., & Reid, P. J. (2007). Introducción a la fisicoquímica: Termodinámica. Pearson Educación.
- Mellado, J. M. R., & Galvín, R. M. (1999). Fisicoquímica de aguas. Ediciones Díaz de Santos.
- Probstein, R. F. (2005). Physicochemical hydrodynamics: an introduction. John Wiley & Sons.
- Samsonov, G. V. (2012). Handbook of the Physicochemical Properties of the Elements. Springer Science & Business Media.

26. Formalización de la EE

| Fecha de elaboración | Fecha de modificación | Cuerpo colegiado de aprobación |
|----------------------|-------------------------|--------------------------------|
| 28/septiembre/2023 | 04 de noviembre de 2024 | Físico-Matemáticas |

27. Nombre de los académicos que elaboraron/modificaron

Jorge Antonio Díaz Vicencio, Roberto Martín Cruz Castán.



Universidad Veracruzana

Dirección General de Desarrollo Académico e Innovación Educativa
Dirección de Innovación Educativa / Departamento de Desarrollo Curricular
Programa de experiencia educativa
Opción Profesional: Biología Marina 2024

1. Área Académica

Ciencias Biológicas y Agropecuarias

2. Programa Educativo

Biología Marina

| 3. Entidad(es) Académica(s) | 4. Región(es) |
|---|----------------------|
| Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia | Veracruz |
| Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias Tuxpan | Poza Rica-Tuxpan |

| 5. Código | 6. Nombre de la Experiencia Educativa |
|------------------|--|
| | Fisiología de Organismos Marinos |

| 7. Área de Formación del Modelo Educativo Institucional | 8. Carácter |
|--|--------------------|
| Área de Formación Disciplinaria | Obligatoria |

| 9. Agrupación curricular distintiva (competencia, academia, módulo, tema transversal o, equivalente) |
|---|
| Moléculas y Procesos Biológicos |

10. Valores

| Horas Teóricas | Horas Prácticas | Horas Otras | Total de horas | Créditos | Equivalencia (s) |
|----------------|-----------------|-------------|----------------|----------|--|
| 4 | 2 | 0 | 90 | 10 | Fisiología animal y Fisiología vegetal (Plan 2007) |

| 11. Modalidad y ambiente de aprendizaje | 12. Espacio | 13. Relación disciplinaria | 14. Oportunidades de evaluación |
|--|--------------------|-----------------------------------|--|
| M: Curso Taller | A: Mixto | Interfacultades | Multidisciplinaria |

15. EE prerequisito(s)

Ninguno

16. Organización de los estudiantes en el proceso de aprendizaje

| Máximo | Mínimo |
|--------|--------|
| 30 | 10 |

17. Justificación

La Fisiología es una rama de la Biología totalmente interdisciplinaria de gran importancia para la comprensión de las diversas funciones que llevan a cabo los organismos acuáticos y está relacionada de manera directa con conocimientos de Biología Celular y Bioquímica fundamentalmente. Por ello ocupa una posición central. El conocimiento de las funciones que llevan a cabo los animales acuáticos permite el comprender el cómo se adaptan a diferentes hábitats y como responden ante los diferentes factores ecológicos y por ende a su distribución lo cual es de gran valor para los biólogos marinos interesados en aspectos de nutrición y sanidad, genética y reproducción, en relación con la conservación y manejo de la flora y la fauna marina.

18. Unidad de competencia (UC)

El/la estudiante comprende la fisiología de los organismos marinos, mediante el abordaje de los principios fundamentales de la homeostasis, la alimentación, la respiración, la reproducción y la regulación térmica para comprender el funcionamiento de los organismos, con responsabilidad y compromiso social.

19. Saberes:

| Heurísticos | Teóricos | Axiológicos |
|--|---|--|
| Planificación para el acopio y manejo de información. | I. Introducción Principales tejidos que se presentan en los animales y vegetales marinos, estructura e importancia | Sostenibilidad para contribuir al desarrollo de prácticas sostenibles. |
| Análisis de la información | II. Fisiología de los Organismos Marinos. | Respeto por el medio ambiente para contribuir a su conservación. |
| Análisis de la información. | 1. Osmorregulación 2. Relaciones Térmicas con el Ambiente. 3. Sistemas Circulatorios 4. Sistema Nervioso 5. Aparato Reproductor 5.1. Gametogénesis 5.2. Meiosis 6. Sistema Endocrino 7. Aparato digestivo 8. Aparato Excretor 9. Aparato Respiratorio 10. Sistema Muscular y Esquelético 11. Homeostasis de los Animales Marinos 12. Organismos autótrofos y la Fotosíntesis | Respeto por los seres vivos. Transparencia en el uso de información |
| Toma de decisiones. | | • Rigurosidad del método científico y objetividad |
| Manejo de Word, Excel, PowerPoint y programas de análisis de datos | | |
| Lectura y producción de textos escritos | | |
| Observación y discusión de videos | | |
| Prácticas de laboratorio | | |
| • | | |

| | | |
|--|---|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> • 13. Adaptaciones fisiológicas de las algas, pastos marinos y manglares. | |
|--|---|--|

20. Estrategias generales para el abordaje de los saberes y la generación de experiencia

| Señale con una “X” las actividades necesarias, puede indicar más de una. | () Actividad presencial | () Actividad virtual/ ()En línea |
|--|---|--|
| De aprendizaje | <p>Discusiones grupales en torno de los mecanismos seguidos para aprender y las dificultades encontradas</p> <p>Consulta en Bibliografía básica y complementaria.</p> <p>Lectura, síntesis e interpretación</p> <p>Mapas conceptuales</p> | <p>Foros de discusión</p> <p>Elaboración de organizadores gráficos</p> <p>Lecturas guiadas</p> |
| De enseñanza | <p>Elaboración de resúmenes individuales</p> <p>Elaborar los esquemas de los diferentes aparatos y sistemas.</p> <p>Elaboración de resúmenes individuales</p> <p>Elaboración de reportes de prácticas.</p> | <p>Presentaciones electrónicas</p> <p>Sesiones sincrónicas a través de videoconferencias</p> |

21. Apoyos educativos.

| |
|--|
| Espacio educativo adecuado (Salón y Laboratorio). Pintarrón y marcadores para usos varios. Computadoras con conexión a Internet Proyector, Programa, Bibliografía básica y complementaria. |
| Presentaciones Power Point, Material bibliográfico de Internet |

22. Evaluación integral del aprendizaje.

| Evidencias de desempeño por productos | Indicadores generales de desempeño | Procedimiento de evaluación | Porcentaje |
|--|---|--|------------|
| Resúmenes de Bibliografía básica y complementaria consultada | Colaboración Suficiencia. Coherencia. Claridad | Técnica: Desempeño Instrumento: Cuaderno de alumnos | 10 |
| Ánalisis, síntesis y exposición de temáticas relacionadas con el programa de la E.E. | Colaboración Suficiencia. Coherencia. Claridad | Técnica: Análisis de desempeño Instrumento: Rubrica analítica | 10 |

| | | | |
|-------------------------------------|---|------------------------------|----|
| Desarrollo de actividades prácticas | Colaboración Suficiencia. Coherencia. Claridad | Técnica: Instrumento: | 10 |
|-------------------------------------|---|------------------------------|----|

| Evidencias de desempeño por demostración | Indicadores generales de desempeño | Procedimiento de evaluación | Porcentaje |
|--|---|--|---------------------------|
| Desarrollo de Seminarios y Exposiciones | Colaboración Suficiencia. Coherencia. Claridad | Técnica: Observación Instrumento: Guía de observaciones | 10 |
| Evaluaciones periódicas por tema | Colaboración Suficiencia. Coherencia. Claridad | Técnica: Interrogatorio Instrumento: Prueba escrita u oral | 60 |
| | | | Porcentaje total: 100% |

23. Acreditación de la EE

Para la acreditación se requiere como mínimo del 80% de asistencia, la entrega de reportes de prácticas, evaluaciones periódicas, resúmenes y exposición de temáticas y alcanzar una calificación integral mínima de 6.

24. Perfil académico del docente

Licenciatura en Biología Marina o Biología, con Maestría en el área de las Ciencias Biológicas, preferentemente con doctorado en el área de las ciencias del mar y experiencia docente en instituciones de educación superior.

25. Fuentes de información

Basica

Gordon, M.S. Fisiología Animal. Editorial Continental, Mexico 1979.

Ganong W. F. Fisiología Médica. Editorial Manual Moderno 20 Ed. Mexico 2006.

Ham A. W. Tratado de Histología. 7a Edición. Editorial Interamericana. Mexico, 1975.

Hill R. W.; Wyse G. A.; Anderson M. Fisiología Animal. Editorial Médica Panamericana. Madrid, España 2006.

Hill R. W. Fisiología Animal Comparada. Editorial Reverte. España 1980.

Schmidt-Nielsen K. Fisiología Animal Ed. Omega Barcelona, España, 1979.

Wilson J. A. Fundamentos de Fisiología Animal Ed. Noriega Editores 2a Ed., Mexico, 1989.

Duke, E. L., Lewin, J. and Reimann, B. E. F. (1973). Light and electron microscope studies of diatom species belonging to the genus *Chaetoceros* Ehrenberg. I. *Chaetoceros septentrionales* Oestrup. *Phycologia* 12:1-10.

Dring M. J. 1981 Chromatic adaptation of photosynthesis in benthic marine algae: An examination of its ecological significance using a theoretical model. *Limnol. Oceanogr.* 26 (2): 271-284.

Fawley, M. W., Osterbauer, N., Lee, C. M. and Jiao, S. (1990). The light-harvesting complex of *Mamiella* *gilva*: a character linking scaly and naked members of the Micromonadophyceae (Chlorophyta). *Phycologia* 29:511-514.

Friedmann, E. I. (1972). Light and electron microscopy of the endolithic desert algal habitat. *Phycologia* 10:411-428.

Gardner, C. and Crawford, R. M. (1992). A description of the diatom *Papiliocellulus simplex* sp. nov. (Cymatosiraceae, Bacillariophyta) using light and electron microscopy. *Phycologia* 31:246-252.

Gretz, M. R., Sommerfeld, M. R. and Wujek, D. E. (1985). Light and electron microscopical observations of *Mallomonas portae-ferreae* var. *reticulata* var. nov. (Chrysophyceae) (Research Note). *Phycologia* 24:478-481.

Grevby, C., Axelsson, L. and Sundqvist, C. (1989). Light-independant plastid differentiation in the brown alga *Laminaria sacchirina* (Phaeophyceae). *Phycologia* 28:375-384.

Grilli Caiola, M. (1975). A light and electron microscopic study of blue-green algae growing in the coraloid-roots of *Encephalartos altensteinii* and in culture. *Phycologia* 14:25-34.

Jones, P. L. and Woelkerling, W. J. (1983). Some effects of light and temperature on growth and conceptacle production in *Fosliella cruciata* Bressan (Corallinaceae, Rhodophyta) (Research Note). *Phycologia* 22:449-452.

Kugrens, P. (1974). Light and electron microscopic studies on the development and liberation of *Janczewskia gardneri* Setch. spermatia (Rhodophyta). *Phycologia* 13:295-306.

Kwiatkowska, M. (1991). Light effects on DNA and protein synthesis in generative and non-generative cells of the antheridium of *Chara vulgaris* (Charophyta). *Phycologia* 30:124-134.

Complementaria

Fanjul M. L. ; Hiriart M. Biología Funcional de los Animales Tomo I Ed. Siglo XXI, Mexico, 2008.

Fanjul M. L. ; Hiriart M. Biología Funcional de los Animales Tomo II Ed. Siglo XXI, Mexico, 2008

Tortora G. J.; Derrickson B. Principios de Anatomía y Fisiología Ed. Médica

Panamericana 11° Ed., México 2010

Blackburn, S. I., McCausland, M. A., Bolch, C. J. S., Newman, S. J. and Jones, G. J. (1996). Effect of salinity on growth and toxin production in cultures of the bloom-forming cyanobacterium *Nodularia spumigena* from Australian waters. *Phycologia* 35:511-522.

Booth, W. A. and Beardall, J. (1991). Effects of salinity on inorganic carbon utilization and carbonic anhydrase activity in the halotolerant alga *Dunaliella salina* (Chlorophyta). *Phycologia* 30:220-225.

Harlin, M. M., Woelkerling, W. J. and Walker, D. I. (1985). Effects of a hypersalinity gradient on epiphytic Corallinaceae (Rhodophyta) in Shark Bay, Western Australia. *Phycologia* 24:389-402.

van Karsten, U., Barrow, K. D., West, J. A. and King, R. J. (1997). Mannitol metabolism in the intertidal mangrove red alga *Caloglossa leprieurii*: salinity effects on enzymatic activity. *Phycologia* 36:150-156.

Kendrick, G. A., Walker, D. I. and McComb, A. J. (1988). Changes in distribution of macro-algal epiphytes on stems of the seagrass *Amphibolis antarctica* along a salinity gradient in Shark Bay, Western Australia. *Phycologia* 27:201-208.

26. Formalización de la EE

| Fecha de elaboración | Fecha de modificación | Cuerpo colegiado de aprobación |
|----------------------|-------------------------|---------------------------------|
| 25/09/2023 | 04 de noviembre de 2024 | Moléculas y Procesos Biológicos |

27. Nombre de los académicos que elaboraron/modificaron

Eduardo Alfredo Zarza Meza, Rosa Idalia Hernández Herrera, Pablo San Martín del Ángel



Universidad Veracruzana

Dirección General de Desarrollo Académico e Innovación Educativa
Dirección de Innovación Educativa / Departamento de Desarrollo Curricular
Programa de experiencia educativa
Opción Profesional: Biología Marina 2024

1. Área Académica

Ciencias Biológicas y Agropecuarias

2. Programa Educativo

Biología Marina

| 3. Entidad(es) Académica(s) | 4. Región(es) |
|---|----------------------|
| Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia | Veracruz |
| Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias Tuxpan | Poza Rica-Tuxpan |

| 5. Código | 6. Nombre de la Experiencia Educativa |
|------------------|--|
| | Formulación y Evaluación de Proyectos |

| 7. Área de Formación del Modelo Educativo Institucional | 8. Carácter |
|--|--------------------|
| Área de Formación Básica | Obligatoria |

| 9. Agrupación curricular distintiva (competencia, academia, módulo, tema transversal o, equivalente) |
|---|
| Transversales de la Disciplina |

10. Valores

| Horas Teóricas | Horas Prácticas | Horas Otras | Total de horas | Créditos | Equivalencia (s) |
|----------------|-----------------|-------------|----------------|----------|------------------|
| 2 | 2 | 0 | 60 | 6 | Ninguna |

| 11. Modalidad y ambiente de aprendizaje | 12. Espacio | 13. Relación disciplinaria | 14. Oportunidades de evaluación |
|--|--------------------|-----------------------------------|--|
| M: Curso-taller | A: Presencial | Interfacultades | Multidisciplinaria |

15. EE prerequisito(s)

Ninguno

16. Organización de los estudiantes en el proceso de aprendizaje

| Máximo | Mínimo |
|--------|-----------|
| 30 | 10 |

17. Justificación

Esta Experiencia Educativa tiene correspondencia con las necesidades de formación identificadas en el plan de estudios, particularmente en los aspectos formativos que desarrolla el biólogo marino en su ejercicio profesional, siendo factible el llevar a cabo proyectos de investigación o inversión de acuerdo con la utilización los ambientes costero-marinos. Por ejemplo, producción pesquera, acuacultura de especies de vertebrados e invertebrados, maricultura, actividades recreación, generación de energía, de transporte y turísticos.

Esta EE se evalúa reconociendo la capacidad en la propuesta de proyectos que aprovechen racional y sustentable recursos costeros o marinos, además de formular, evaluar y gestionar proyectos que permitan generar unidades económicas productivas con competitividad y sustentabilidad.

18. Unidad de competencia (UC)

El estudiante aplica las herramientas de la formulación y evaluación de proyectos de investigación y/o inversión competitivos y sustentables con beneficio social, con responsabilidad y ética profesional.

19. Saberes:

| Heurísticos | Teóricos | Axiológicos |
|---|---|---|
| <p>Comprensión del uso de la metodología de investigación en la fase conceptual de un proyecto (generación de ideas, planteamiento del problema, marco teórico, hipótesis y objetivos).</p> <p>Comprensión del uso de la metodología de investigación en todas las fases de un proyecto de investigación (fase conceptual, metodológica, empírica, analítica y de difusión).</p> <p>Abordaje de todos los pasos Estudio de mercado, técnico, organizacional, financieros y social) que integran la elaboración de proyectos productivos o de inversión,</p> | <p>Generalidades de un proyecto de investigación y/o inversión</p> <p>Proyecto de investigación</p> <p>Proyectos productivos o de inversión sostenibles</p> | <p>Honestidad y responsabilidad en todas las interacciones relacionadas con la enseñanza y el aprendizaje.</p> <p>Respeto por la diversidad: Valorar y respetar la diversidad cultural, étnica, religiosa, de género y de habilidades en el aula es esencial para crear un entorno inclusivo y equitativo.</p> <p>Empatía referida a la capacidad de ponerse en el lugar de los estudiantes, comprender sus necesidades, preocupaciones y emociones, y responder de manera compasiva.</p> <p>Promover la justicia y la equidad implica tratar a</p> |

| | | |
|---|---|---|
| <p>desde un punto de vista ético y sustentable.</p> <p>Realizar los cálculos correspondientes para determinar la rentabilidad de un proyecto productivo o de inversión.</p> <p>Selección de los indicadores clave para un adecuado seguimiento o monitoreo de un proyecto productivo o de inversión y realizar la evaluación de los mismos con base en criterios económicos y sociales.</p> <p>Analizar la selección adecuada de la fuente o fuentes de financiamiento de proyectos, que dependerá en gran medida del tipo de proyecto (investigación, productivo o de inversión)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lograr establecer una diferenciación entre derecho de propiedad intelectual (literaria, científica y artística), los derechos de autor, y gestionar y obtener una patente | <p>Rentabilidad</p> <p>Seguimiento y evaluación</p> <p>Financiamiento</p> <p>Derechos de autor y patentes</p> <ul style="list-style-type: none"> • | <p>todos los estudiantes de manera justa, sin discriminación ni favoritismo, y brindar igualdad de oportunidades para el aprendizaje.</p> <p>Fomentar la tolerancia hacia diferentes puntos de vista y opiniones, alentando el debate y el diálogo constructivo en el aula.</p> <p>Asegurarse de que se respeten los derechos fundamentales de los estudiantes, incluyendo el derecho a la privacidad, la libertad de expresión y el derecho a la educación de calidad.</p> <p>Integridad académica: Fomentar la honestidad académica y prevenir el plagio y el fraude en la educación.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Establecer límites éticos en la relación entre docentes y estudiantes, evitando situaciones de conflicto de intereses y abuso de poder. |
|---|---|---|

20. Estrategias generales para el abordaje de los saberes y la generación de experiencia

| Señale con una “X” las actividades necesarias, puede indicar más de una. | () Actividad presencial | () Actividad virtual/ ()En línea |
|--|--|---------------------------------------|
| De aprendizaje | <ul style="list-style-type: none"> • Elaboración de reportes de lectura • Elaboración de cuadros comparativos • Elaboración de mapas conceptuales <p>Elaboración de propuesta de proyecto</p> | |
| De enseñanza | <ul style="list-style-type: none"> • Lectura comentada | |

| | | |
|--|--|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> • Exposición con apoyo de presentaciones • Demostración de clase <p>Lluvia de ideas</p> | |
|--|--|--|

21. Apoyos educativos.

Computadora, Videoproyector, Softwares, pizarrón y pintarrón

22. Evaluación integral del aprendizaje.

| Evidencias de desempeño por productos | Indicadores generales de desempeño | Procedimiento de evaluación | Porcentaje |
|--|--|--|------------|
| 1.- Reportes de lectura | 1.- Ortografía 2.- Claridad en la redacción 3.- Capacidad de síntesis | Técnica: Desempeño Instrumento: Rúbrica | 20 |
| 2.- Elaboración de cuadros comparativos | 1.- Claridad en la identificación fases de los proyectos 2.- Capacidad de análisis y síntesis | Técnica: Desempeño Instrumento: Rúbrica analítica | 20 |
| 3.- Elaboración de una propuesta de proyecto | 1.- Articulación de las fases de un proyecto de investigación 2.- Uso apropiado de guías o manuales para proyectos productivos o inversión 3.- Creatividad | Técnica: Desempeño Instrumento: Rúbrica analítica | 20 |
| 4.- Demostración práctica | 1.- Articulación de fases de la demostración 2.- Uso apropiado de la terminología empleada en la elaboración de proyectos 3.- Creatividad 4.- Claridad en la disertación oral | Técnica: Evaluación Instrumento: Prueba | 40 |

| Evidencias de desempeño por demostración | Indicadores generales de desempeño | Procedimiento de evaluación | Porcentaje |
|---|---|------------------------------------|---------------------------|
| | | Técnica: Instrumento: | |
| | | | Porcentaje total: 100% |

23. Acreditación de la EE

Sumar al menos 60% de ponderación en los cuatro productos. En cuanto a asistencia, se considera de acuerdo a lo establecido en el Estatuto de los Alumnos 2008

24. Perfil académico del docente

Licenciado en el área de las ciencias biológicas y agropecuarias o licenciado en administración de empresas con maestría en el área de administración, preferentemente con doctorado en el área de administración, con experiencia docente en Instituciones de Educación Superior.

25. Fuentes de información

- Belmonte, M.A. (2010). Requisitos éticos en los proyectos de investigación. Otra oveja negra. Semin. Fund. Esp. Reumatol. 11(1): 7-13
- Castillo-González, W. y Dorta-Contreras, J. (2017). Crítica científica. Una propuesta metodológica. Educ. Med. 18(4): 285-288.
- Del Rio, O. (2011), El proceso de investigación: etapas y planificación de la investigación, en Vilches, L. (coord.) La investigación en comunicación. Métodos y técnicas en la era digital, Barcelona, Ed. Gedisa, pp. 67-93
- DOF. Ley Federal del derecho de Autor. Diario oficial de la Federación, 24 de diciembre de 1996. Tomada de: https://www.ucol.mx/content/cms/13/file/federal/LEY_FED_DEL_DERECHO_DEL_AUTOR.pdf
- Monje, C.A. (2011). Metodología de la Investigación cuantitativa y cualitativa, Guía didáctica. Universidad Surcolombiana. Colombia. 215 p.
- Montes, A. y Montes A. (2014). Guía para proyectos de investigación. Universitas Revista de Ciencias Sociales y Humanas. No. 20: 91-126.
- Morales, J.A., Morales, A. y Adam, J.A. (2009). Proyectos de inversión. Evaluación y Formulación. McGraw-Hill/Interamericana Editores, S.A. de C.V. 402 p.
- OMPI. (2016). Principios básicos del derecho de autor y derechos conexos. Organización Mundial de la Propiedad Intelectual. Suiza. 38 p.
- Ruiz, M. (2017). Derecho de la propiedad intelectual. Editorial Tirant lo Blanch, 1era edición. 872 p.

Sánchez, I. (2021). Diferencia entre marca, patente y derecho de autor. Consultada el 28 de septiembre de 2023. Tomada de: <https://legalario.com/blog/diferencia-entre-marca-patente-y-derecho-de-autor/>

Vivallo, A.G. (s/f). Formulación y Evaluación de Proyectos. Manual para estudiantes. Universidad Nacional de Salta. Argentina. 365 p.

26. Formalización de la EE

| Fecha de elaboración | Fecha de modificación | Cuerpo colegiado de aprobación |
|--------------------------|-------------------------|--------------------------------|
| 26 de septiembre de 2023 | 24 de noviembre de 2024 | Transversales de la Disciplina |

27. Nombre de los académicos que elaboraron/modificaron

Agustín de Jesús Basáñez Muñoz



Universidad Veracruzana

Dirección General de Desarrollo Académico e Innovación Educativa
Dirección de Innovación Educativa / Departamento de Desarrollo Curricular

Programa de experiencia educativa

Opción Profesional: Biología Marina 2024

1. Área Académica

Ciencias Biológicas y Agropecuarias

2. Programa Educativo

Biología Marina

| 3. Entidad(es) Académica(s) | 4. Región(es) |
|---|----------------------|
| Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia | Veracruz |
| Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias Tuxpan | Poza Rica-Tuxpan |

| 5. Código | 6. Nombre de la Experiencia Educativa |
|------------------|--|
| | Genética |

| 7. Área de Formación del Modelo Educativo Institucional | 8. Carácter |
|--|--------------------|
| Disciplinar | Obligatoria |

| 9. Agrupación curricular distintiva (competencia, academia, módulo, tema transversal o, equivalente) |
|---|
| Moléculas y Procesos Biológicos |

10. Valores

| Horas Teóricas | Horas Prácticas | Horas Otras | Total de horas | Créditos | Equivalencia (s) |
|-------------------|--------------------|----------------|----------------------|----------|----------------------|
| 4 | 2 | 0 | 6 | 10 | Genética (Plan 2007) |

| 11. Modalidad y ambiente de aprendizaje | 12. Espacio | 13. Relación disciplinaria | 14. Oportunida des de evaluación |
|--|--------------------|---------------------------------------|---|
| M: Curso - Taller | A: | Interfacultades | Multidisciplinaria |

15. EE prerequisito(s)

Bioquímica

16. Organización de los estudiantes en el proceso de aprendizaje

| Máximo | Mínimo |
|--------|-----------|
| 35 | 10 |

17. Justificación

Esta Experiencia Educativa tiene relación con las necesidades de formación identificadas en el plan de estudios, en especial en los saberes teórico-prácticos formativos que desarrolla el Biólogo Marino respecto a la genética de la transmisión, abarca el proceso general por la que una serie de caracteres controlados por determinados factores (genes) se transmiten de generación en generación a través de los gametos. Los principios de esta área iniciaron con los experimentos de Gregorio Mendel en la segunda mitad del siglo XIX, se desarrollaron en el siglo XX por mera curiosidad en la naturaleza de la herencia, y tienen consecuencias trascendentales en la salud humana en este siglo XXI. Los trabajos posteriores efectuados por otros científicos mostraron que los genes se encuentran en los cromosomas constituidos por el ADN portador de la información hereditaria.

18. Unidad de competencia (UC)

El/la estudiante analiza, integra y plantea conocimientos acerca de los procesos biológicos relacionados al dogma central de la biología, de manera escrita, oral y manual, además aplica los métodos y procedimientos de las técnicas básicas de genética. Realiza análisis e interpreta resultados y selecciona la alternativa de solución de manera responsable, lo anterior en un ambiente ético y con respeto a la vida, generando su propia experiencia y centrándose en su autoaprendizaje.

19. Saberes:

| Heurísticos | Teóricos | Axiológicos |
|---|---|--|
| Lectura comentada de información científica | Unidad I. CICLO CELULAR, MITOSIS-MEIOSIS. Componentes y clasificación de los cromosomas. Ciclo celular: etapas y eventos principales Mitosis: función y fases Meiosis: función y fases | -Apertura para la interacción y el intercambio de información e ideas. |
| Acopio de información para construcción de resumen, glosario y mapas conceptuales | Unidad II. BIOQUÍMICA DE ÁCIDOS NUCLEICOS Composición y estructura química de los ácidos nucleicos: DNA y RNA La estructura de doble hélice del DNA. Enlaces que estabilizan la estructura de los ácidos nucleicos. | -Empatía para trabajar en forma individual y en equipo |
| Ejercicios de identificación de los diferentes tipos de cromosomas | Componentes del RNA. Unidad III. PATRONES DE LA HERENCIA | Tolerancia a las opiniones de los demás |
| Reporte de laboratorio. | | |
| Elaboración de un modelo original de DNA, presentación y manejo dominio del tema. | | -Compromiso personal y en colectivo (equipo y/o grupo) |
| Elaboración de un resumen | | |

| | | |
|--|---|---|
| <p>sobre principales diferencias entre DNA y RNA</p> <p>Reporte de laboratorio (práctica de extracción de RNA total).</p> <p>Organización de la información</p> <p>Comparación de procesos entre replicación y transcripción.</p> <p>Exposición del tema sobre la maduración del RNA.</p> <p>Reporte de laboratorio (práctica de extracción de DNA de sangre periférica).</p> <p>Investigación de las diferentes estructuras de las proteínas: primaria, secundaria, terciaria y cuaternaria.</p> <p>Análisis de recursos didácticos en modalidad de animaciones y videos</p> <p>Manejo de buscadores de información científica.</p> <p>Exposición del tema sobre la traducción-síntesis de proteínas.</p> <p>Búsqueda de fuentes de información</p> <p>Manejo de buscadores de información</p> <p>Mapa conceptual</p> <ul style="list-style-type: none"> • | <p>Leyes de Mendel: ley de la segregación y ley de la transmisión independiente</p> <p>Variaciones de las leyes de Mendel</p> <p>Probabilidad y pruebas estadísticas</p> <p>Bases cromosómicas de la herencia</p> <p>Cromosomas sexuales y genes ligados al sexo</p> <p>Unidad IV. BIOLOGIA MOLECULAR DEL GEN I</p> <p>Replicación del DNA (etapas)</p> <p>Transcripción del DNA en procariotes y eucariotes (etapas)</p> <p>Maduración del RNA: mecanismo de corte y empalme</p> <p>Modificaciones en el precursor del mRNA</p> <p>Extremo 5' y 3'</p> <p>Unidad V. BIOLOGIA MOLECULAR DEL GEN II:</p> <p>Traducción de la información genética</p> <p>Síntesis de proteínas: etapas y características distintivas de cada etapa</p> <p>Código genético</p> <p>Tipos de RNA</p> <p>Estructura básica de un amino ácido.</p> <p>El enlace peptídico</p> <p>Unidad VI. Regulación de la expresión génica:</p> <p>Introducción</p> <p>Maquinaria transcripcional</p> <p>Regulación de los genes en los organismos procariotas</p> <p>Regulación de la expresión génica en los eucariotas</p> <p>Unidad VII. Herramientas de la genética molecular</p> <p>Tecnología del DNA recombinante: (etapas y herramientas)</p> | <ul style="list-style-type: none"> -Respetuoso por todos los seres vivos. Compromiso de entrega oportuna de trabajos -Paciente y tolerante en el aula y/o laboratorio -Comprometido con el autoaprendizaje al realizar las actividades en aula y laboratorio. -Observador principalmente en las sesiones de laboratorio o salidas a campo -Analítico en la búsqueda de información en la web o en la biblioteca virtual UV o biblioteca física de la facultad -Indagador de términos o temática de su interés individual o en equipo -Imaginativo y creativo en la elaboración de los modelos • -Puntual en la entrega de evidencias o reportes de laboratorio |
|--|---|---|

| | | |
|--|---|--|
| | <p>Principios de clonación: Vectores, Enzima de restricción, ligasa. Tecnología del rDNA: visión holística: producción de vacunas y otros productos de interés Reacción en cadena de la Polimerasa (PCR): etapas y condiciones de c/u, aplicaciones de la técnica Electroforesis de agarosa para análisis de moléculas Transgénicos ¿Qué son? Beneficios y riesgos de los transgénicos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bioética: implicaciones éticas de la manipulación genética | |
|--|---|--|

20. Estrategias generales para el abordaje de los saberes y la generación de experiencia

| Señale con una “X” las actividades necesarias, puede indicar más de una. | () Actividad presencial | () Actividad virtual/ ()En línea |
|--|--|--|
| De aprendizaje | <ul style="list-style-type: none"> • Elaboración de reportes de prácticas • Elaboración de cuadros comparativos • Elaboración de mapas conceptuales • Elaboración resúmenes | <ul style="list-style-type: none"> • Elaboración de presentaciones y gráficos digitales • Elaboración de modelos de DNA en 3D. <p>Elaboración de videos educativos</p> |
| De enseñanza | <ul style="list-style-type: none"> • Lectura revisada y comentada • Exposición con apoyo de presentaciones • Exposición en clase • Modelos y/o maquetas de temáticas. <p>Lluvia de ideas</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Documentos y presentaciones compartidos en Onedrive y plataforma • Videoconferencias • Actividades asincrónicas en plataforma • Foros en plataforma |

21. Apoyos educativos.

Biblioteca, proyector de video, lecturas comentadas de material impreso, práctica de laboratorio.
 Programa de estudios
 Libros, revistas, periódicos, diccionarios
 Antologías
 Fotocopias
 Información de Internet
 Láminas y carteles
 Materiales diversos
 Videos

22. Evaluación integral del aprendizaje.

| Evidencias de desempeño por productos | Indicadores generales de desempeño | Procedimiento de evaluación | Porcentaje |
|--|---|--|------------|
| Exposición y Elaboración de modelos tridimensionales: DNA y otro a elección del alumno | a) <u>Originalidad</u> , se refiere a la novedad y autenticidad del modelo (no entregado y evaluado en otra EE), observando el nivel de creatividad de lo(s) alumno(s) autor(es) del trabajo y la molécula de DNA, b) <u>presentación del modelo</u> : dominio del tema, claridad y precisión en la exposición del modelo, así como los recursos empleados en el mismo (presentación en Power point). | Técnica: Observación Instrumento: Guía de observaciones | 15% |
| Prácticas de Laboratorio | Reporte de Laboratorio (7 puntos), Análisis, reflexión y conclusiones de los resultados del trabajo práctico realizado en el cual confronte objetivos con las conclusiones con material bibliográfico de actualidad y pertenencia | Técnica: Observación Instrumento: Guía de observaciones | 30% |

| | | | |
|--|---|--|-----|
| Trabajos escritos: Glosarios y exposición de un tema | Analíticos descritos con claridad y pertenencia | Técnica: Desempeño Instrumento: Rúbrica analítica | 15% |
| Asistencia y puntualidad | Según el estatuto de alumnos | Técnica: Desempeño Instrumento: Rubrica | 10% |
| Exámenes parciales y/o final | Haber obtenido el total de los aciertos | Técnica: Formulario Instrumento: Prueba escrita | 30% |

| Evidencias de desempeño por demostración | Indicadores generales de desempeño | Procedimiento de evaluación | Porcentaje |
|--|------------------------------------|-----------------------------|---------------------------|
| | | Técnica: Instrumento: | |
| | | | Porcentaje total: 100% |

23. Acreditación de la EE

La forma de acreditación de la EE de Genética es por medio de la evaluación continua de los diferentes apartados de la evaluación del desempeño y del (los) Examen (es) parciales y/o final u ordinario. Para tener derecho al examen ordinario se requiere como mínimo 80% de asistencia a las sesiones, así como a las demás opciones acordes al estatuto de alumnos UV, 2008 y para acreditar el periodo, es necesaria una calificación mínima de 6; asimismo, el/la estudiante deberá haber presentado las evidencias de desempeño, además de participar en forma constante en las sesiones de trabajo.

24. Perfil académico del docente

Licenciatura en Biología Marina o Biología, o Medicina Veterinaria y Zootecnia o Biotecnología o Ingeniero Agrónomo Zootecnista con maestría en genética o biología molecular o biología celular, preferentemente con doctorado en el área de ciencias del mar y con experiencia docente en instituciones de nivel superior.

25. Fuentes de información

- Chandar, N., Viselli, S. (2019). Biología molecular y celular. Barcelona(España): Wolters kluwer
- Krebs, J., Goldsyein, E., Kilpatrick, S. (2014). Lewin's Genes XI: Jones&Barlett Learning.
 - Lodish, H., Berk, A., Kaiser, C., Krieger, M., Bretscher, A., Ploegh, H., Amon, A., Pscott, M. (2016). Biología celular y molecular. México D.F.: Médica Panamericana.
 - Lara, R., Murillo, B., Ruiz, F. (2014). Genética general. México D.F.: Trillas.

- Martínez, D., Camacho, M., Huerta, J., Aguirre, M., Moreno, M. (2018). Manual de prácticas de laboratorio de biología celular y genética molecular. Ciudad de México: El Manual Moderno.

26. Formalización de la EE

| Fecha de elaboración | Fecha de modificación | Cuerpo colegiado de aprobación |
|--------------------------|-------------------------|---------------------------------|
| 27 de septiembre de 2023 | 04 de noviembre de 2024 | Moléculas y Procesos Biológicos |

27. Nombre de los académicos que elaboraron/modificaron

Pablo San Martin del Ángel, Carlos Alfonso Frías Quintana



Universidad Veracruzana

Dirección General de Desarrollo Académico e Innovación Educativa
Dirección de Innovación Educativa / Departamento de Desarrollo Curricular
Programa de experiencia educativa
Opción Profesional: Biología Marina 2024

1. Área Académica

Ciencias Biológicas y Agropecuarias

2. Programa Educativo

Biología Marina

| 3. Entidad(es) Académica(s) | 4. Región(es) |
|---|----------------------|
| Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia | Veracruz |
| Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias Tuxpan | Poza Rica-Tuxpan |

| 5. Código | 6. Nombre de la Experiencia Educativa |
|------------------|--|
| | Gestión ambiental |

| 7. Área de Formación del Modelo Educativo Institucional | 8. Carácter |
|--|--------------------|
| Área de Formación Disciplinaria | Obligatoria |

| 9. Agrupación curricular distintiva (competencia, academia, módulo, tema transversal o, equivalente) |
|---|
| Ecología y Medio Ambiente |

10. Valores

| Horas Teóricas | Horas Prácticas | Horas Otras | Total de horas | Créditos | Equivalencia (s) |
|-------------------|--------------------|----------------|----------------------|----------|-------------------------------|
| 3 | 3 | 0 | 90 | 9 | Gestión ambiental (Plan 2007) |

| 11. Modalidad y ambiente de aprendizaje | 12. Espacio | 13. Relación disciplinaria | 14. Oportunida des de evaluación |
|--|--------------------|---------------------------------------|---|
| M: Curso-Taller | A: Presencial | Interfacultades | Interdisciplinaria |

15. EE prerequisito(s)

Ninguno

16. Organización de los estudiantes en el proceso de aprendizaje

| Máximo | Mínimo |
|--------|--------|
| 30 | 10 |

17. Justificación

La experiencia educativa de Gestión Ambiental, ofrece al estudiante la oportunidad de conocer los alcances del derecho en la preservación de la calidad ambiental. Estudiará a la gestión como enlace y alcance para fortalecer y enfrentar con la sociedad el beneficio del trabajo organizado que norme el ordenamiento ambiental, entendiendo su estructuración y como se atribuye a la política ambiental. Así como los mecanismos de autorización sobre permisos en materia ambiental, para adquirir las bases teóricas sobre la inspección, vigilancia y auditoría ambiental. Estos conocimientos serán importantes para que el egresado de la carrera de Biología Marina pueda aplicar con responsabilidad, honestidad e integridad, los lineamientos orientados a resolver, mitigar y/o prevenir problemas de carácter ambiental con el propósito de lograr un desarrollo sustentable de los recursos marinos y costeros.

18. Unidad de competencia (UC)

El/la estudiante conoce y aplica los conocimientos adquiridos sobre la gestión administrativa pública, como elemento fundamental en beneficio ambiental para la sociedad, con bases legales y sociales que determinen la calidad del ambiente a través de un marco legal que lo sustente, con la finalidad de resolver, mitigar y/o prevenir los problemas de carácter ambiental con el propósito de lograr un desarrollo sustentable.

19. Saberes:

| Heurísticos | Teóricos | Axiológicos |
|--|---|---|
| Análisis de la información de cada temática para obtener y registrar las ideas más importantes en cada unidad teórica. | Los órganos administrativos en la gestión ambiental Conceptos básicos en la gestión ambiental. La calidad ambiental y la salud. Derechos individuales sobre el medio ambiente | Apertura para la interacción y el intercambio de información. |
| Comprensión y producción de textos orales y escritos. | Derechos sociales y participación social sobre el medio ambiente. Denuncia popular Valoración económica del medio ambiente (mercados, valores y precios). | Honestidad y responsabilidad en todas las interacciones relacionadas con la enseñanza y el aprendizaje. |
| Elaboración de mapas conceptuales para la organización de conocimientos concepto-idea. | Derechos de propiedad Administración ambiental Concepto de gestión administrativa y ambiental. | Promover la capacidad crítica y reflexiva |
| Habilidad en la identificación y relación de problemáticas ambientales con bases teóricas en materia ambiental. | Autoridades ambientales (jurisdicción federal, estatal y municipal). | Fomentar la tolerancia hacia diferentes puntos de vista y opiniones. |
| Búsqueda de fuentes de información. | | Fomentar el dialogo alemando el debate y crítica constructiva. |
| | | Perseverancia en el desempeño de actividades. |

| | | |
|---|---|--|
| <p>Planificación y habilidad para el manejo de información en gestores de citas.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Planteamiento de juicios que orienten la toma de decisiones. | <p>Ordenamiento ambiental (ordenamiento territorial, local, regional y marino). Reglamento en materia de ordenamiento ecológico. Normatividad aplicable y las guías de ordenamiento ecológico territorial. Metodologías para la elaboración de un Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POETG). Jerarquización de la legislación ambiental. Concepto de norma, decreto, reglamento, ley, derecho y codificación). Codificación de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente y sus reglamentos. Normatividad en materia ambiental (Normas Oficiales Mexicanas y Normas Mexicanas).</p> <p>Política Ambiental Concepto de política ambiental. Características de la política ambiental. Formulación de la política ambiental en la vía legislativa y de planeación. Instrumentos económicos de política ambiental.</p> <p>Tramitación administrativa en materia ambiental. La tramitación administrativa en materia ambiental (Licencias, autorizaciones, permisos diversos). Licencias. Informe preventivo en materia de impacto ambiental. Estudio de análisis de riesgo.</p> | <p>Respecto a las opiniones al trabajo de pares y maestros.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Trabajo colaborativo en aula en las actividades asignadas. |
|---|---|--|

| | | |
|--|--|--|
| | <p>Programa de prevención de accidentes.</p> <p>Programa de contingencias</p> <p>Licencias de uso de suelo.</p> <p>Trámites y registros ante la cámara correspondiente.</p> <p>Licencias, autorizaciones en materia de salud (estatal y federal).</p> <p>Gestión ambiental en materia de contaminación.</p> <p>Licencias, autorizaciones y permisos de control de emisiones a matrices ambientales (agua, aire y suelo).</p> <p>Licencias, autorizaciones y permisos en materia de residuos peligrosos.</p> <p>Licencias, autorizaciones y permisos en materia de residuos no peligrosos.</p> <p>Tratamiento jurídico y administrativo en materia ambiental.</p> <p>Inspección, vigilancia y auditoría ambiental.</p> <p>Obligaciones y responsabilidades de los servidores públicos en materia ambiental.</p> <p>Medios de defensa en materia ambiental.</p> <p>Sistemas de gestión ambiental.</p> <p>Campo de aplicación.</p> <p>Certificaciones (locales, estatales, federales e internacionales).</p> <p>Sistema de gestión ambiental (ISO 14001:2015).</p> <p>Derecho penal ambiental</p> <p>Introducción al derecho penal ambiental</p> <p>Instrumentos jurídicos del derecho penal ambiental.</p> | |
|--|--|--|

| | | |
|--|---|--|
| | Código penal (jurisdicción federal y estatal) Sanciones jurídicas ambientales • | |
|--|---|--|

20. Estrategias generales para el abordaje de los saberes y la generación de experiencia

| Señale con una “X” las actividades necesarias, puede indicar más de una. | () Actividad presencial | () Actividad virtual/ ()En línea |
|--|--|--|
| De aprendizaje | Análisis y síntesis de la información. Aplicación de métodos y técnicas de investigación. Manejo de motores de búsqueda. Manejo de gestores de citas. Consulta de fuentes especializadas. Discusiones grupales Elaboración de Mapas conceptuales. Participación activa y reflexiva. Preparación de material didáctico. | Elaboración de organizadores gráficos digitales. Uso de Eminus 4 para la recepción de actividades. Uso de Lienzos para la preparación de material didáctico. |
| De enseñanza | Diálogos simultáneos. Organización en grupos colaborativos. Debates Lectura comentada Exposición con apoyo de presentaciones. | Elaboración de guías de estudio y actividades. Propuestas de bibliografía de consulta. Sesiones de videoconferencia en agendadas en Teams vía salón interactivo en Eminus 4. |

21. Apoyos educativos.

| |
|--|
| Bibliografía física y digital, proyector electrónico, cámara fotográfica y de video. |
|--|

22. Evaluación integral del aprendizaje.

| Evidencias de desempeño por productos | Indicadores generales de desempeño | Procedimiento de evaluación | Porcentaje |
|---------------------------------------|--|--|------------|
| Actividades en clase y extraclasses | Ortografía Redacción Capacidad de Síntesis | Técnica: Desempeño Instrumento: Rúbrica analítica | 30% |

| | | | |
|--------------------------------|--|--|-----|
| Exposición de casos de estudio | Capacidad de análisis | Técnica: análisis de desempeño Instrumento: Rúbrica | 20% |
| Evaluaciones parciales | Claridad Suficiencia en las repuestas | Técnica: Evaluación Instrumento: Prueba escrita | 50% |

| Evidencias de desempeño por demostración | Indicadores generales de desempeño | Procedimiento de evaluación | Porcentaje |
|--|------------------------------------|-----------------------------|---------------------------|
| | | Técnica: Instrumento: | |
| | | | Porcentaje total: 100% |

23. Acreditación de la EE

Para acreditar la experiencia educativa, el estudiante deberá acumular un mínimo de 60% en la ponderación de evidencias de desempeño por productos. En asistencia, se considera de acuerdo con lo establecido en el Estatuto de Alumnos 2008.

24. Perfil académico del docente

Licenciatura en Biología marina o Biología, Ecología marina o Ciencias ambientales con Maestría en el área de las ciencias marinas, preferentemente con Doctorado en el área de las ciencias marinas, y con experiencia docente en instituciones de educación superior.

25. Fuentes de información

- Agardy, T. 2010. Ocean zoning: making marine management more effective. Earthscan, London, 240 pp.
- Azuela, A. 2006. El ordenamiento ecológico del territorio en México: génesis y perspectivas. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, México D.F., 163 pp.
- Cantú Chapa, R. (2010), *Los desafíos ambientales y el desarrollo en México. Ecología y desarrollo sustentable*, México: IPN-CIEMAD.
- Córdova, A.V., F. Rosete-Verges, G.H. Enríquez & B. Fernández de la Torre. 2006. Ordenamiento ecológico marino. Visión temática de la regionalización. SEMARNAT, INE, 226 pp.
- Diario Oficial (DOF). 1988. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, 126 pp.
- Diario Oficial (DOF). 2003. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Ordenamiento Ecológico, 24 pp.
- Fischer, W.D. 1999. Técnicas para la formulación de políticas en zonas costeras. UABC, México, 243 pp.

- Guía de Procedimientos para la Solicitud de Trámites en Materia de Residuos Peligrosos y/o Sitios Contaminados (Trámites derivados de la Ley General para prevención y Gestión Integral de los residuos peligrosos y su reglamento.) (1^a edición noviembre 2008).
- Guía para el Cumplimiento de Obligaciones Contenidas en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento (Primera impresión, julio 2009).
- Lezama, J. L. y Graizbord, B. (2010), *Medio Ambiente. Serie Los grandes problemas de México*, vol. 4. México: El Colegio de México.
- Moctezuma, M., F. Alcocer, M. Carmona-Lara & F. Rosete. 2013. Hacia el diseño de una Ley General para la gestión integrada y sustentable de las Costas Mexicanas. Senado de la República LXII Legislatura, Los Cabos Coastkeeper A.C., INECC-SEMARNAT, IIJ-UNAM, México D.F., 246 pp.
- Rosete, F.A., G. Enríquez-Hernández & A. Córdova & Vázquez. 2005. El ordenamiento ecológico marino y costero: tendencias y perspectivas. *Gaceta Ecológica*, 76: 67-83.
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). 2006a. Estrategia Nacional para el Ordenamiento Ecológico del Territorio en mares y costas. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, México, 28 pp.
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). 2006b. Manual del proceso de ordenamiento ecológico. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, México, 336 pp.
- SEMARNAT. 2006. La Gestión Ambiental en México. México. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.
- SEMARNAT. 2008. Programa Nacional para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. México. Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales.

26. Formalización de la EE

| Fecha de elaboración | Fecha de modificación | Cuerpo colegiado de aprobación |
|----------------------|-------------------------|--------------------------------|
| 02 de junio de 2024 | 04 de noviembre de 2024 | Ecología y Medio Ambiente |

27. Nombre de los académicos que elaboraron/modificaron

Marco Antonio Sánchez Olivares



Universidad Veracruzana

Dirección General de Desarrollo Académico e Innovación Educativa
Dirección de Innovación Educativa / Departamento de Desarrollo Curricular

Programa de experiencia educativa

Opción Profesional: Biología Marina 2024

1. Área Académica

Ciencias Biológicas y Agropecuarias

2. Programa Educativo

Biología Marina

| 3. Entidad(es) Académica(s) | 4. Región(es) |
|---|----------------------|
| Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia | Veracruz |
| Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias Tuxpan | Poza Rica-Tuxpan |

| 5. Código | 6. Nombre de la Experiencia Educativa |
|------------------|--|
| | Ictiología |

| 7. Área de Formación del Modelo Educativo Institucional | 8. Carácter |
|--|--------------------|
| Área de Formación Terminal (AFT) | Optativa |

| 9. Agrupación curricular distintiva (competencia, academia, módulo, tema transversal o, equivalente) |
|---|
| Botánica y Zoología |

10. Valores

| Horas Teóricas | Horas Prácticas | Horas Otras | Total de horas | Créditos | Equivalencia (s) |
|-------------------|--------------------|----------------|----------------------|----------|------------------|
| 3 | 3 | 0 | 90 | 9 | Ninguna |

| 11. Modalidad y ambiente de aprendizaje | 12. Espacio | 13. Relación disciplinaria | 14. Oportunida des de evaluación |
|--|--------------------|---------------------------------------|---|
| M: Curso - Taller | A: Presencial | Interfacultades | Multidisciplinaria |

15. EE prerequisito(s)

| |
|---------|
| Ninguno |
|---------|

16. Organización de los estudiantes en el proceso de aprendizaje

| Máximo | Mínimo |
|--------|----------|
| 30 | 5 |

17. Justificación

Esta Experiencia Educativa tiene correspondencia con las necesidades de formación identificadas en el plan de estudios ya que nuestro objetivo es proporcionar a nuestros estudiantes suficiente información sobre los aspectos generales de la ictiología para realizar juicios y decisiones con base en fundamentos biológicos sólidos, y para obtener una mayor apreciación de la diversidad de peces y su funcionamiento en los ecosistemas marinos y costeros.

18. Unidad de competencia (UC)

El/La estudiante aplica conocimientos de anatomía comparada de peces a través del reconocimiento de las características fenotípicas y el nivel taxonómico, las características biológicas y funciones ecológicas de los peces para tomar decisiones que contribuyan al manejo, conservación, preservación y comercio sustentable.

19. Saberes:

| Heurísticos | Teóricos | Axiológicos |
|--|--|---|
| Comprensión y producción de textos orales y escritos | La ciencia de la ictiología Forma, función, y ontogenia Esqueleto, piel y escamas Oxígeno, metabolismo y energía Sistemas sensoriales Homeostasis Morfología funcional de la locomoción y alimentación | Respeto por los seres vivos, en este caso con los peces y evitar dañarlos |
| Habilidad en la identificación de especies | | Respeto por los ecosistemas acuáticos |
| Búsqueda de fuentes de información | Taxonomía, filogenia, y evolución | |
| Discusión dirigida Planteamiento de hipótesis y construcción de soluciones alternativas | “Una historia de los peces” Condrictios: tiburones, rayas y quimeras Representantes vivos de peces primitivos. Teleósteos I: lenguados Teleósteos 2: peces con radios y con espinas | Ética en los procesos de investigación y comercialización con los peces |
| Habilidad en el manejo de software | | |
| Ánalisis de artículos especializados y entrega de reportes de lectura | Comportamiento y ecología Peces como depredadores Peces como presas Peces como animales sociales: reproducción | Es fundamental que en este curso el estudiante sea proactivo y al menos tenga conocimiento de procesos biológicos y ecológicos básicos. |
| Discusión dirigida Crítica descriptiva | | Desarrollo de actitudes del trabajo con rigor científico Capacidad de razonamiento |
| • | | |

| | | |
|--|---|---|
| | <p>Ciclos de actividades y comportamiento Individuos, poblaciones y ensamblajes Comunidades de peces y funciones Peces y ecosistemas</p> <p>Conservación</p> <ul style="list-style-type: none"> • El futuro de los peces | <p>Apertura ante las distintas perspectivas bioéticas</p> <ul style="list-style-type: none"> • |
|--|---|---|

20. Estrategias generales para el abordaje de los saberes y la generación de experiencia

| Señale con una “X” las actividades necesarias, puede indicar más de una. | () Actividad presencial | () Actividad virtual/ ()En línea |
|--|--|---|
| De aprendizaje | <ul style="list-style-type: none"> • Análisis de casos, discusiones grupales. • Estudios de caso e investigación sobre fenómenos y casos específicos. • Exposición en clase. <p>Uso de software</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Lecturas • Uso de software • Informes • Participación en foros |
| De enseñanza | <ul style="list-style-type: none"> • Lectura comentada • Exposición con apoyo de presentaciones • Demostración de clase • Lluvia de ideas | <ul style="list-style-type: none"> • Documentos y presentaciones compartidos en drive y plataforma • Videoconferencias • Actividades asincrónicas en plataforma <p>Foros en plataforma</p> |

21. Apoyos educativos.

Computadora, Videoproyector, Software: Rstudio, Python etc

22. Evaluación integral del aprendizaje.

| Evidencias de desempeño por productos | Indicadores generales de desempeño | Procedimiento de evaluación | Porcentaje |
|---------------------------------------|---|---|------------|
| Proyecto | <p>Ortografía</p> <p>Pertinencia en el área de la Biología marina</p> <p>Elaboración del proyecto</p> | <p>Técnica: Desempeño</p> <p>Instrumento: Rubrica analítica</p> | 20 % |

| | | | |
|---------------------|---|--|------|
| Participaciones | Participación grupal o individual al menos una vez por semana | Técnica: Observación Instrumento: Guía de observaciones | 20 % |
| Notas en la libreta | Notas completas incluyendo esquemas relevantes y bibliografía | Técnica: Desempeño Instrumento: Rúbrica | 20 % |
| Ensayo | Ortografía, Claridad en la redacción, Suficiencia de fuentes de información, Pertinencia en el área de la Biología marina | Técnica: Desempeño Instrumento: Rúbrica | 20 % |

| Evidencias de desempeño por demostración | Indicadores generales de desempeño | Procedimiento de evaluación | Porcentaje |
|--|---|--|---------------------------|
| Exposición de avances del proyecto | Exposición de avances y Realización de correcciones | Técnica: Observación Instrumento: Guía de observaciones | 20 % |
| | | | Porcentaje total: 100% |

23. Acreditación de la EE

Sumar al menos 60% de ponderación en los productos. En cuanto a asistencia, se considera de acuerdo con lo establecido en el Estatuto de los Alumnos 2008.

24. Perfil académico del docente

Licenciatura en Biología Marina o Biología u Oceanología, con Maestría en el área de las Ciencias Biológicas, preferentemente con doctorado en el área de las ciencias del mar y experiencia docente en instituciones de educación superior.

25. Fuentes de información

Facey, D. E., Bowen, B. W., Collette, B. B., & Helfman, G. S. (2022). *The Diversity of Fishes: Biology, Evolution and Ecology*. John Wiley & Sons.

Helfman, G. S., Collette, B. B., Facey, D. E., & Bowen, B. W. (2009). *The diversity of fishes: biology, evolution, and ecology*. John Wiley & Sons.

Nelson, J. S., Grande, T. C., & Wilson, M. V. (2016). *Fishes of the World*. John Wiley & Sons.

Sitios de internet

Intergovernmental Panel on Climate Change, www.ipcc.ch.

UN Food and Agricultural Organization, FAO biennial report on world fisheries,
<https://www.fao.org/publications/home/fao-flagship-publications/the-state-of-world-fisheries-and-aquaculture/es>

WoRMS Editorial Board (2023). World Register of Marine Species. Available from <https://www.marinespecies.org> at VLIZ. Accessed 2023-09-30.

26. Formalización de la EE

| Fecha de elaboración | Fecha de modificación | Cuerpo colegiado de aprobación |
|----------------------|-------------------------|--------------------------------|
| 27/09/2023 | 04 de noviembre de 2024 | Botánica y Zoología |

27. Nombre de los académicos que elaboraron/modificaron

Karla Cirila Garcés y César Gabriel Meiners Mandujano



Universidad Veracruzana

Dirección General de Desarrollo Académico e Innovación Educativa
Dirección de Innovación Educativa / Departamento de Desarrollo Curricular
Programa de experiencia educativa
Opción Profesional: Biología Marina 2024

1. Área Académica

Ciencias Biológicas y Agropecuarias

2. Programa Educativo

Biología Marina

| 3. Entidad(es) Académica(s) | 4. Región(es) |
|---|----------------------|
| Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia | Veracruz |
| Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias Tuxpan | Poza Rica-Tuxpan |

| 5. Código | 6. Nombre de la Experiencia Educativa |
|------------------|--|
| | Impacto ambiental |

| 7. Área de Formación del Modelo Educativo Institucional | 8. Carácter |
|--|--------------------|
| Área de Formación Disciplinaria | Obligatoria |

| 9. Agrupación curricular distintiva (competencia, academia, módulo, tema transversal o, equivalente) |
|---|
| Ecología y Medio Ambiente |

10. Valores

| Horas Teóricas | Horas Prácticas | Horas Otras | Total de horas | Créditos | Equivalencia (s) |
|----------------|-----------------|-------------|----------------|----------|-------------------------------|
| 2 | 2 | 0 | 60 | 6 | Impacto ambiental (Plan 2007) |

| 11. Modalidad y ambiente de aprendizaje | 12. Espacio | 13. Relación disciplinaria | 14. Oportunidades de evaluación |
|--|--------------------|-----------------------------------|--|
| M: Curso-Taller | A: Presencial | Interfacultades | Multidisciplinaria |

15. EE prerequisito(s)

Ninguno

16. Organización de los estudiantes en el proceso de aprendizaje

| Máximo | Mínimo |
|--------|-----------|
| 30 | 10 |

17. Justificación

Esta Experiencia Educativa tiene correspondencia con las necesidades de formación identificadas en el plan de estudios, así como en las metas y objetivos de la agenda 2030. Las evaluaciones de impacto ambiental son imperantes para el desarrollo de actividades que propician el crecimiento y desarrollo de un país sin generar impactos adversos e irremediables en un área. El impacto ambiental es definido por SEMARNAT (2018) como la “modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza”. En este sentido, un evento natural como los huracanes o sismos pueden provocar impactos ambientales. Sin embargo, el presente curso de impacto ambiental está enfocado a los impactos ambientales que eventualmente podrían ser provocados por obras o actividades que se encuentran en etapa de proyecto y que generen impactos potenciales, y que no han sido iniciadas, es decir que están en su etapa preventiva. Estos conocimientos teórico-prácticos serán importantes para que el egresado de la carrera de Biología Marina pueda proponer y aplicar medidas de evaluación de impactos ambientales, ser competente en la generación de documentos que describan los efectos potenciales de las obras a realizar y verificar que las medidas de mitigación sean las adecuadas, a fin de salvaguardar los recursos marinos y/o costeros que puedan verse afectados por dichas obras.

18. Unidad de competencia (UC)

El/la estudiante identifica la legislación requerida para justificar las evaluaciones de impacto ambiental, a través de estudios de impacto ambiental en sus diferentes etapas y sus métodos de evaluación, derivados de las obras o actividades humanas, en los ambientes marinos y/o costeros, considerando el respeto y cuidado a la biodiversidad y sociedad, para su correspondiente salvaguarda.

19. Saberes:

| Heurísticos | Teóricos | Axiológicos |
|--|---|---|
| Comprensión y producción de textos orales y escritos | La evaluación del Impacto Ambiental en el mundo y en México Conceptos generales Legislación | Honestidad y responsabilidad en todas las interacciones relacionadas con la enseñanza y el aprendizaje. |
| Habilidad en la identificación de problemáticas ambientales y sus causas | Tipos de EIA Procedimientos generales de las evaluaciones de impacto ambiental (EIA) Criterios para la selección de los métodos de (EIA) Sustentabilidad ambiental | Es fundamental que en este curso el estudiante sea proactivo y al menos tenga conocimiento de procesos biológicos y ecológicos básicos. |
| Búsqueda de fuentes de información | Estudio y planeación de las EIA | Desarrollo de actitudes del trabajo con rigor científico |
| Discusión dirigida Planteamiento de hipótesis y construcción de soluciones alternativas | Tipos de impactos potenciales Matrices para identificación de impactos ambientales | Capacidad de razonamiento Capacidad de análisis y |

| | | |
|---|--|---|
| <p>Habilidad en el manejo de software</p> <p>Análisis de artículos especializados y entrega de reportes de lectura</p> <p>Discusión dirigida</p> <p>Critica descriptiva</p> <ul style="list-style-type: none"> • | <p>Evaluación de Impacto Ambiental</p> <p>Manifestación de impacto ambiental</p> <p>Desarrollo de la propuesta de impacto ambiental</p> <p>Listas de verificación</p> <p>Bases de datos para las evaluaciones de impacto ambiental</p> <p>Descripción Ambiental: componentes biológicos, físicos y ambientales</p> <p>Cambio climático y las EIA</p> <p>Medidas de Mitigación</p> <p>Procedimientos legales en México para el trámite de evaluaciones ambientales en sus diferentes modalidades.</p> <p>Casos de estudio</p> <ul style="list-style-type: none"> • Marinos • Costeros <p>Fuera de la jurisdicción de la zona económica exclusiva en México</p> <ul style="list-style-type: none"> • El futuro de las evaluaciones ambientales ante un estado de cambio | <p>reflexión</p> <p>Capacidad crítica y reflexiva</p> <ul style="list-style-type: none"> • |
|---|--|---|

20. Estrategias generales para el abordaje de los saberes y la generación de experiencia

| Señale con una “X” las actividades necesarias, puede indicar más de una. | () Actividad presencial | () Actividad virtual/ ()En línea |
|--|--|---|
| De aprendizaje | <ul style="list-style-type: none"> • Análisis de casos, discusiones grupales. • Estudios de caso e investigación sobre fenómenos y casos específicos. • Exposición en clase. • Uso de software | <ul style="list-style-type: none"> • Lecturas • Uso de software • Informes • Participación en foros |
| De enseñanza | <ul style="list-style-type: none"> • Lectura comentada • Exposición con apoyo de presentaciones | <ul style="list-style-type: none"> • Documentos y presentaciones compartidos en drive y plataforma |

| | | |
|--|--|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> • Demostración de clase • Lluvia de ideas | <ul style="list-style-type: none"> • Videoconferencias • Actividades asincrónicas en plataforma • Foros en plataforma |
|--|--|--|

21. Apoyos educativos.

Programa de la experiencia educativa, artículos especializados, normas oficiales, leyes en materia ambiental, diarios oficiales de la federación, bibliografía especializada, manuales, libros. Proyector, computadora, videos, videos interactivos, entrevistas, minidocumentales, visitas al área de estudio en caso de ser necesario.

22. Evaluación integral del aprendizaje.

| Evidencias de desempeño por productos | Indicadores generales de desempeño | Procedimiento de evaluación | Porcentaje |
|---------------------------------------|--|--|------------|
| Proyecto | Ortografía Pertinencia en el área de la Biología marina Elaboración del proyecto | Técnica: Desempeño Instrumento: Rúbrica analítica | |
| Participaciones | Participación grupal o individual al menos una vez por semana | Técnica: observación Instrumento: Guía de información | |
| Notas en la libreta | Notas completas incluyendo esquemas relevantes y bibliografía | Técnica: Desempeño Instrumento: Rúbrica | |
| Exposición de avances del proyecto | Exposición de avances y Realización de correcciones | Técnica: Observación Instrumento: Guía de observaciones | |
| Actividades | Ensayos, participación en foros, y búsqueda de conceptos | Técnica: Observación Instrumento: Guía de observaciones | |

| Evidencias de desempeño por demostración | Indicadores generales de desempeño | Procedimiento de evaluación | Porcentaje |
|--|------------------------------------|-----------------------------|------------|
|--|------------------------------------|-----------------------------|------------|

| | | | |
|--|--|--------------------------|---------------------------|
| | | Técnica: Instrumento: | |
| | | | Porcentaje total: 100% |

23. Acreditación de la EE

Sumar al menos 60% de ponderación en los productos. En cuanto a asistencia, se considera de acuerdo con lo establecido en el Estatuto de los Alumnos 2008.

24. Perfil académico del docente

Licenciatura en Biología marina o Biología o Ecología marina o Ciencias ambientales con Maestría en el área de las ciencias marinas, preferentemente con Doctorado en el área de las ciencias marinas, con experiencia docente en instituciones de educación superior.

25. Fuentes de información

Franco-López, J. (2017). Evaluación del impacto ambiental: técnicas y procedimientos metodológicos.

Garza Gutiérrez, C. D. L. (2022). Evaluación del impacto ambiental: una herramienta para la transparencia y la participación pública. Evaluación del impacto ambiental, 1–195.

Wood, C. (2014). Environmental impact assessment: a comparative review. Routledge.

Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente

Organización de las Naciones Unidas

Panel Intergubernamental de Cambio Climático

SEMARNAT

26. Formalización de la EE

| Fecha de elaboración | Fecha de modificación | Cuerpo colegiado de aprobación |
|----------------------|-------------------------|--------------------------------|
| 27/09/2023 | 04 de noviembre de 2024 | Ecología y Medio Ambiente |

27. Nombre de los académicos que elaboraron/modificaron

Karla Cirila Garcés García, Eduardo Alfredo Zarza Meza, Arturo Serrano Solís, Luis Alberto Peralta Peláez



Universidad Veracruzana

Dirección General de Desarrollo Académico e Innovación Educativa
Dirección de Innovación Educativa / Departamento de Desarrollo Curricular
Programa de experiencia educativa
Opción Profesional: Biología Marina 2024

1. Área Académica

Ciencias Biológicas y Agropecuarias

2. Programa Educativo

Biología Marina

| 3. Entidad(es) Académica(s) | 4. Región(es) |
|---|----------------------|
| Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia | Veracruz |
| Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias Tuxpan | Poza Rica-Tuxpan |

| 5. Código | 6. Nombre de la Experiencia Educativa |
|------------------|--|
| | Invertebrados marinos I |

| 7. Área de Formación del Modelo Educativo Institucional | 8. Carácter |
|--|--------------------|
| Área Básica de Iniciación a la Disciplina | Obligatoria |

| 9. Agrupación curricular distintiva (competencia, academia, módulo, tema transversal o, equivalente) |
|---|
| Botánica y Zoología |

10. Valores

| Horas Teóricas | Horas Prácticas | Horas Otras | Total de horas | Créditos | Equivalencia (s) |
|-------------------|--------------------|----------------|----------------------|----------|--|
| 4 | 2 | 0 | 90 | 10 | Invertebrados marinos I (Plan 2007) |

| 11. Modalidad y ambiente de aprendizaje | 12. Espacio | 13. Relación disciplinaria | 14. Oportunida des de evaluación |
|--|--------------------|---------------------------------------|---|
| M: Curso- Taller | A: Mixta | Interfacultades | Multidisciplinaria |

15. EE prerequisito(s)

Ninguno

16. Organización de los estudiantes en el proceso de aprendizaje

| Máximo | Mínimo |
|--------|-----------|
| 30 | 10 |

17. Justificación

Es crucial para la formación de los alumnos dentro del PE: Biología Marina. El conocimiento sobre los ciclos de vitales de los invertebrados marinos y sus características generales. En forma paralela se realizan seminarios de discusión sobre algunas de los temas centrales de cada módulo de la experiencia educativa. El laboratorio será en la institución o en campo: Se pretende realizar al menos una práctica de campo al sistema arrecifal, que se podría combinar con las prácticas con la materia de métodos hidrobiológicos y botánica marina. Esta experiencia educativa contribuye al perfil de egreso en que: el estudiante egresado de la Licenciatura en Biología Marina tendrá capacidad para reconocer los phyla de invertebrados marinos. Con conocimientos de calidad podrán proponer interrogantes de investigación que generen nuevos conocimientos sobre el grupo. El alumno mediante los saberes teóricos, heurísticos y axiológicos podrá ejercer su actividad profesional con rigor científico, sentido ético y de compromiso hacia la comunidad.

18. Unidad de competencia (UC)

La/el estudiante comprende las características morfológicas básicas y diferenciales de los invertebrados marinos (simetría y cavidades), su fisiología y reproducción a través del conocimiento científico, para abordar las problemáticas de conservación de estas especies con madurez y compromiso con el bienestar animal y social.

19. Saberes:

| Heurísticos | Teóricos | Axiológicos |
|---|---|--|
| <ul style="list-style-type: none">•Búsqueda de información bibliográfica, hemerográfica y de Internet.•Selección y análisis de la información.•Comprensión oral y escrita de las diferentes temáticas.•Elaboración de mapas conceptuales.•Clarificación conceptual de patrones y propiedades.•Desarrollo de juicio crítico.•Capacidad para el manejo de fuentes de información.•Observación de | <p>La pluricelularidad, mesozoos, parazoos y eumetazoos</p> <p>Phylum Porifera</p> <p>Phylum Cnidaria</p> <p>Phylum Ctenophora</p> <p>Phylum Platyelminthes</p> <p>Phylum Nematoda</p> <p>Phylum Nemertae</p> <p>Grupo de Gnatíferos</p> <p>Grupo de Lofoforados</p> <p>Phylum Mollusca</p> <ul style="list-style-type: none">• Phylum Anellida | <ul style="list-style-type: none">• Apertura para recibir comentarios diversos• Disposición para la interacción y el intercambio de información.• Iniciativa y creatividad en las propuestas alternativas de solución a problemáticas• Respeto a la institución catedrático, compañeros y naturaleza• Disposición para el trabajo• Colaboración individual y grupal.• Responsabilidad individual y grupal• Confianza y paciencia en las situaciones donde no se presenten los resultados esperados• Honestidad en la interpretación de datos |

| | | |
|--|--|--|
| <p>condiciones naturales.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Manejo de buscadores de información electrónica. • Manejo de carpetas y diferentes tipos de archivos. • Aplicación de temáticas en campo. • Identificación de problemáticas para la investigación en campo. • Formulación de preguntas de investigación. • Manejo de bitácora. • Intercambio de recomendaciones. • Desarrollo de destrezas psicomotoras en campo. • Habilidad para la elaboración de reportes. • Manejo de recursos didácticos. | | |
|--|--|--|

20. Estrategias generales para el abordaje de los saberes y la generación de experiencia

| Señale con una “X” las actividades necesarias, puede indicar más de una. | <input type="checkbox"/> Actividad presencial | <input type="checkbox"/> Actividad virtual/ <input type="checkbox"/> En línea |
|--|---|---|
| De aprendizaje | <ul style="list-style-type: none"> • Consulta con fuentes de información • Mapas conceptuales • Discusiones grupales • Trabajos en grupos colaborativos • Prácticas de campo | Consulta de documentos electrónicos Foros de discusión Organizadores Gráficos |
| De enseñanza | <ul style="list-style-type: none"> • Diálogos simultáneos • Tareas para estudio independiente • Lectura comentada • Exposición • Asesorías grupales y subgrupales | Tarea en plataforma Lecturas guiadas Videoconferencias y sesiones sincrónicas |

21. Apoyos educativos.

Bibliografía especializada, Equipos: Pizarra y marcadores, video proyector electrónico, computadora, internet. Equipo de campo (GPS, termómetro, phímetro, etc.), Equipos de buceo libre, ecosonda, multiparámetro, etc.) Video proyector, computadora, visita guiada, videos, cámaras de fotografía, equipo especial para el trabajo en el campo, plataforma Eminus, Libros, revistas, diccionarios, Fotocopias, Información de Internet, Programa de estudios.

22. Evaluación integral del aprendizaje.

| Evidencias de desempeño por productos | Indicadores generales de desempeño | Procedimiento de evaluación | Porcentaje |
|---|---|--|------------|
| Reportes individuales y en equipo de prácticas de campo y laboratorio | Precisión, claridad, creatividad, congruencia, estilo, ortografía | Técnica: Desempeño Instrumento: Rúbrica analítica | 20 % |
| Productos de saberes teóricos (Tareas) | Participación razonada y coherente | Técnica: Análisis de desempeño Instrumento: Rúbrica analítica | 20 % |

| Evidencias de desempeño por demostración | Indicadores generales de desempeño | Procedimiento de evaluación | Porcentaje |
|--|---|--|---------------------------|
| Participación | Participación razonada y coherente | Técnica: Observación Instrumento: Guía de observaciones | 10 % |
| Exposición individual ante grupo | Creatividad, organización, eficiencia de manejo de metodologías y análisis de datos | Técnica: Observación Instrumento: Guía de observaciones | 20 % |
| Evaluación de saberes teóricos (Examen) | Claridad en la redacción, pertinencia y suficiencia | Técnica: Evaluación Instrumento: Prueba escrita u oral | 30 % |
| | | | Porcentaje total: 100% |

23. Acreditación de la EE

Para la acreditación ordinaria se requiere como mínimo 80% del porcentaje acumulado propuesto en el cuadro anterior. Además del 80% de asistencia a clases

24. Perfil académico del docente

Licenciatura en Biología Marina o Biología, con Maestría en el área de las Ciencias Biológicas, preferentemente con doctorado en el área de las ciencias del mar y con experiencia docente en instituciones de educación superior.

25. Fuentes de información

- Barnes, RD. 1989. Zoología de invertebrados. Ed. Interamericana. México.
- Odum, E. 1972. Ecología. Ed. Interamericana. México.
- Biodiversidad Marina y Costera de México. Comisión Nacional para el Conocimiento de la Biodiversidad y Centro de Investigaciones de Quintana Roo. México. pp. 66-80.
- Brusca, R. C., W. Moore y S. M. Shuster. 2016. Invertebrates. 3^a edición. Sinauer Associates, Inc., Publishers. Sunderland, Massachusetts. 1104 p
- Hickman Jr. CP., L. Roberts, and A. Larson. 2023. Integrated principles of zoology. McGraw Hill Interamericana. 19^a. Ed.
- Horta-Puga, G. y J. P. Carricart-Ganivet. 1993. Corales pétreos recientes (Milleporina, Stylasterina y Scleractinia) de México. In: S. I. Salazar-Vallejo y N. E. González (Eds.).
- Humann, P. y N. Deloach. 2002b. Reef Creature identification. Florida Caribbean Bahamas. 2nd. ed. N. W. Pub. Jack. Flo. 420p Humann, P. y N. Deloach. 2002c. Reef Fish identification. Florida Caribbean Bahamas. 3rd. ed. N. W. Pub. Jack. Flo. 481p.
- Ruppert, E. E. y R. D. Barnes 1996. Zoología de los Invertebrados. 6^a Edición. Mc Graw-Hill Interamericana. México. 1114 p.

26. Formalización de la EE

| Fecha de elaboración | Fecha de modificación | Cuerpo colegiado de aprobación |
|--------------------------|-------------------------|--------------------------------|
| 27 de septiembre de 2023 | 04 de noviembre de 2024 | Botánica y Zoología |

27. Nombre de los académicos que elaboraron/modificaron

Maribel Ortiz Domínguez, Miguel Ángel Lozano Aburto, Rodrigo Cuervo González



Universidad Veracruzana

Dirección General de Desarrollo Académico e Innovación Educativa
Dirección de Innovación Educativa / Departamento de Desarrollo Curricular
Programa de experiencia educativa
Opción Profesional: Biología Marina 2024

1. Área Académica

Ciencias Biológicas y Agropecuarias

2. Programa Educativo

Biología Marina

| 3. Entidad(es) Académica(s) | 4. Región(es) |
|---|----------------------|
| Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia | Veracruz |
| Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias Tuxpan | Poza Rica-Tuxpan |

| 5. Código | 6. Nombre de la Experiencia Educativa |
|------------------|--|
| | Invertebrados marinos II |

| 7. Área de Formación del Modelo Educativo Institucional | 8. Carácter |
|--|--------------------|
| Área de Formación Disciplinaria | Obligatoria |

| 9. Agrupación curricular distintiva (competencia, academia, módulo, tema transversal o, equivalente) |
|---|
| Botánica y Zoología |

10. Valores

| Horas Teóricas | Horas Prácticas | Horas Otras | Total de horas | Créditos | Equivalencia (s) |
|---------------------------|----------------------------|------------------------|-------------------------------|-----------------|---|
| 4 | 2 | 0 | 90 | 10 | Invertebrados marinos II (Plan 2007) |

| 11. Modalidad y ambiente de aprendizaje | 12. Espacio | 13. Relación disciplinaria | 14. Oportunida des de evaluación |
|--|--------------------|---------------------------------------|---|
| M: Curso- Taller | A: Mixta | Interfacultades | Multidisciplinaria |

15. EE prerequisito(s)

Invertebrados marinos I

16. Organización de los estudiantes en el proceso de aprendizaje

| Máximo | Mínimo |
|--------|--------|
| 30 | 10 |

17. Justificación

Es crucial para la formación de los alumnos dentro del Programa Educativo Biología Marina. El conocimiento sobre las características generales y los ciclos de vitales de los artrópodos marinos, equinodermos y hemicordados.

En forma paralela se realizan seminarios de discusión sobre algunas de los temas centrales de cada módulo de la experiencia educativa.

El laboratorio será en la institución o en campo: Se pretende realizar al menos una práctica de campo al sistema arrecifal, que se podría combinar con las prácticas que llevarán a cabo en otras E.E.

Esta experiencia educativa contribuye al perfil de egreso en que: el estudiante egresado de la Licenciatura en Biología Marina tendrá capacidad para reconocer a los artrópodos marinos, equinodermos y hemicordados.

Con conocimientos de calidad podrán proponer interrogantes de investigación que generen nuevos conocimientos sobre estos grupos.

El alumno mediante los saberes teóricos, heurísticos y axiológicos podrá ejercer su actividad profesional con rigor científico, sentido ético y de compromiso hacia la comunidad.

18. Unidad de competencia (UC)

La/El estudiante comprende las características de los artrópodos marinos, equinodermos y hemicordados, a partir del estudio de las características morfológicas y diferenciales y el entorno de estos para la comprensión de los ecosistemas marinos y su conservación considerando la normatividad vigente y con actitudes éticas.

19. Saberes:

| Heurísticos | Teóricos | Axiológicos |
|---|--|--|
| <ul style="list-style-type: none">• Búsqueda de información bibliográfica, hemerográfica y de Internet.• Selección y análisis de la información.• Comprensión oral y escrita de las diferentes temáticas.• Elaboración de mapas conceptuales.• Clarificación conceptual de patrones y propiedades.• Desarrollo de juicio crítico.• Capacidad para el manejo de fuentes de información.• Observación de condiciones naturales.• Manejo de buscadores de información electrónica. | <p>Artropodización, tagmatización y apéndices modificados. Cutícula, exoesqueleto y ecdisis.</p> <p>Phylum: Arthropoda y su clasificación.</p> <p>Subphylum Trilobitomorpha</p> <p>Subphylum Chelicerata</p> <p>Eurypterida</p> <p>Xiphosurida</p> <p>Clase Pignogonida</p> <p>Subphylum:Crustacea</p> <p>Clase Remipedia</p> <p>Clase Cephalocarida</p> <p>Clase Branchiopoda</p> | <ul style="list-style-type: none">• Apertura para recibir comentarios diversos• Disposición para la interacción y el intercambio de información.• Iniciativa y creatividad en las propuestas alternativas de solución a problemáticas• Respeto a la institución catedrático, compañeros y naturaleza• Disposición para el trabajo• Colaboración individual y grupal.• Responsabilidad individual y grupal• Confianza y paciencia en las situaciones donde no se |

| | | |
|---|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Manejo de carpetas y diferentes tipos de archivos. • Aplicación de temáticas en campo. • Identificación de problemáticas para la investigación en campo. • Formulación de preguntas de investigación. • Manejo de bitácora. • Desarrollo de destrezas psicomotoras en campo. • Habilidad para la elaboración de reportes. <ul style="list-style-type: none"> • Manejo de recursos didácticos. | <p>Clase Malacostraca</p> <p>Phylum Echinodermata</p> <p>Clase Concentricycloidea,</p> <p>Clase: Crinoidea</p> <p>Clase: Asteroidea</p> <p>Clase: Ophiuroidea</p> <p>Clase: Holoturoidea</p> <p>Clase: Echinoidea</p> <p>Subphylum Homalozoos y Subphylum Helicoplacoideos</p> <p>Phylum Chaetognata</p> <p>Phylum Hemicordata</p> <p>Clase Enteropneusta</p> <p>Clase Pterobranchia</p> <p>Phylum Cordata</p> <p>Supphylum Tunicata</p> <ul style="list-style-type: none"> • Subphylum Cephalochordata | <p>presenten los resultados esperados</p> <ul style="list-style-type: none"> • Honestidad en la interpretación de datos |
|---|--|--|

20. Estrategias generales para el abordaje de los saberes y la generación de experiencia

| Señale con una “X” las actividades necesarias, puede indicar más de una. | () Actividad presencial | () Actividad virtual/ ()En línea |
|--|---|--|
| De aprendizaje | <ul style="list-style-type: none"> • Consulta con fuentes de información • Mapas conceptuales • Discusiones grupales • Trabajos en grupos colaborativos • Prácticas de campo | Revisión de videos Sesiones en línea para supervisión |
| De enseñanza | <ul style="list-style-type: none"> • Diálogos simultáneos • Tareas para estudio independiente • Lectura comentada • Exposición • Asesorías grupales y subgrupales | Revisión de videos Sesiones en línea para supervisión |

21. Apoyos educativos.

Bibliografía especializada: Plataforma Eminus, Libros, revistas, diccionarios, Fotocopias, Información de Internet, Materiales diversos, Programa de estudios. Equipos: Pizarrón y marcadores, videoproyector electrónico, computadora, internet, computadora, visita guiada, videos, cámaras de fotografía, equipo especial para el trabajo en el campo.

22. Evaluación integral del aprendizaje.

| Evidencias de desempeño por productos | Indicadores generales de desempeño | Procedimiento de evaluación | Porcentaje |
|---|--|--|------------|
| Reportes individuales y en equipo de prácticas de campo y laboratorio | Presentación de los trabajos Inclusión de puntos acordados Dominio y precisión del tema Capacidad de análisis y síntesis | Técnica: Desempeño Instrumento: Rúbrica analítica | 20% |
| Productos de saberes teóricos (Tareas) | Presentación de los trabajos e Inclusión de puntos acordados Dominio y precisión del tema capacidad de análisis y síntesis Coherencia entre los elementos | Técnica: Desempeño Instrumento: Rúbrica analítica | 20% |

| Evidencias de desempeño por demostración | Indicadores generales de desempeño | Procedimiento de evaluación | Porcentaje |
|--|---|--|---------------------------|
| Participación | Presencia en clases y prácticas Dominio y precisión del tema Capacidad de análisis y síntesis | Técnica: Observación Instrumento: Guía de observaciones | 10% |
| Exposición individual ante grupo | Creatividad, organización, eficiencia de manejo de metodologías y análisis de datos | Técnica: Observación Instrumento: Guía de observaciones | 20% |
| Evaluación de saberes teóricos (Examen) | Dominio de la materia Precisión en las respuestas Estructuración de ideas | Técnica: Evaluación Instrumento: Prueba escrita u oral | 30% |
| | | | Porcentaje total: 100% |

23. Acreditación de la EE

El alumno exenta el examen ordinario (General) siempre y cuando obtenga un promedio de 8 en los exámenes parciales.

El examen Ordinario mantiene el porcentaje asignado para la evaluación general, por lo que, las actividades deberán entregarse para poder acreditar la Experiencia Educativa.

Para tener derecho al Examen ordinario se debe cumplir con el 80% de asistencia durante el periodo.

24. Perfil académico del docente

Licenciatura en Biología Marina o Biología, con Maestría en el área de las Ciencias Biológicas, preferentemente con doctorado en el área de las ciencias del mar y experiencia docente en instituciones de educación superior.

25. Fuentes de información

Bibliografía básica

Brusca, R.C., Giribet G., Moore W. Invertebrates. 2022. Sinauer Associates, Oxford University Press. 1104 pp.

Hickman Jr. CP., L. Roberts, and A. Larson. 2023. Integrated principles of zoology. McGraw Hill Interamericana. 19^a. Ed.

Humann, P. y N. Deloach. 2002b. Reef Creature identification. Florida Caribbean Bahamas. 2nd. ed. N. W. Pub. Jack. Flo. 420p

Ruppert, E. E. y R. D. Barnes 1996. Zoología de los Invertebrados. 6^a Edición. Mc Graw-Hill Interamericana. México. 1114

WoRMS Editorial Board (2023). World Register of Marine Species. Available from <https://www.marinespecies.org> at VLIZ. Accessed 2023-09-29. doi:10.14284/170

Información complementaria

(182) La conquista de la tierra [1/7] - YouTube

(182) La conquista de la tierra [2/7] - YouTube

(182) Introducción al Filo Artrópoda - YouTube

(182) Trilobites, Merostomados y Picnogónidos - YouTube

(182) la conquista de la tierra [3/7] - YouTube

(182) Los crustáceos - YouTube

(182) Los equinodermos - YouTube

(182) Otros organismos - YouTube

26. Formalización de la EE

| Fecha de elaboración | Fecha de modificación | Cuerpo colegiado de aprobación |
|----------------------|-----------------------|--------------------------------|
|----------------------|-----------------------|--------------------------------|

27 de septiembre de 2023

04 de noviembre de 2024

Botánica y Zoología

27. Nombre de los académicos que elaboraron/modificaron

Maribel Ortiz Domínguez, César Gabriel Meiners Mandujano, Ivette Alicia Chamorro Florescano



Universidad Veracruzana

Dirección General de Desarrollo Académico e Innovación Educativa
Dirección de Innovación Educativa / Departamento de Desarrollo Curricular
Programa de experiencia educativa
Opción Profesional: Biología Marina 2024

1. Área Académica

Ciencias Biológicas y Agropecuarias

2. Programa Educativo

Biología Marina

| 3. Entidad(es) Académica(s) | 4. Región(es) |
|---|----------------------|
| Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia | Veracruz |
| Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias Tuxpan | Poza Rica-Tuxpan |

| 5. Código | 6. Nombre de la Experiencia Educativa |
|------------------|--|
| | Lagunas costeras |

| 7. Área de Formación del Modelo Educativo Institucional | 8. Carácter |
|--|--------------------|
| Área de Formación Terminal (AFT) | Optativa |

| 9. Agrupación curricular distintiva (competencia, academia, módulo, tema transversal o, equivalente) |
|---|
| Ecología y Medio Ambiente |

10. Valores

| Horas Teóricas | Horas Prácticas | Horas Otras | Total de horas | Créditos | Equivalencia (s) |
|----------------|-----------------|-------------|----------------|----------|------------------------------|
| 3 | 3 | 0 | 90 | 9 | Lagunas costeras (Plan 2007) |

| 11. Modalidad y ambiente de aprendizaje | 12. Espacio | 13. Relación disciplinaria | 14. Oportunidades de evaluación |
|--|--------------------|-----------------------------------|--|
| M: Curso-Taller | A: Presencial | Interfacultades | Interdisciplinaria |

15. EE prerequisito(s)

Ninguno

16. Organización de los estudiantes en el proceso de aprendizaje

| Máximo | Mínimo |
|--------|----------|
| 30 | 5 |

17. Justificación

Las lagunas costeras han sido parte medular en el desarrollo de las poblaciones humanas. Desde hace miles de años han sido sitios predilectos para el establecimiento de comunidades de pescadores quienes han encontrado en estos lugares sustento a través de la pesca de peces, crustáceos y moluscos principalmente. Desde el punto de vista ecológico, son sitios de crianza de muchas especies marinas, sin embargo, las construcciones de pueblos, ciudades y centros turísticos estos sitios se encuentran amenazados. La contaminación y asolvamiento son dos de los principales problemas de las lagunas costeras. Es por esto, que es de primordial interés utilizar estos recursos de manera adecuada y el curso ofrece un panorama general de los tipos de lagunas, su funcionamiento, problemática y usos adecuados. La zona costera del golfo de México incluye las tres lagunas costeras más grandes la laguna Madre de Tamaulipas, La laguna de Tamiahua y la Laguna de Términos, razón por la cual es de suma interés el estudio de estos ecosistemas.

18. Unidad de competencia (UC)

El/la estudiante analiza los conceptos teóricos y prácticos de las lagunas costeras que le permita elaborar estudios de manera honesta y responsable con el ambiente y la sociedad, para comprender la estructura y diferentes componentes con orientación al manejo y conservación de los ecosistemas lagunares.

19. Saberes:

| Heurísticos | Teóricos | Axiológicos |
|---|--|---|
| Realizar pruebas fisicoquímicas del agua | Definición de la zona costera. | Honestidad y responsabilidad en todas las interacciones relacionadas con la enseñanza y el aprendizaje. |
| Caracterizar lagunas costeras | Definición de la laguna costera e importancia. | Respeto por la diversidad: Valorar y respetar la diversidad cultural, étnica, religiosa, de género y de habilidades en el aula es esencial para crear un entorno inclusivo y equitativo. |
| Muestrear zooplancton | Origen y formación de las lagunas costeras | |
| Muestrear y analizar sedimentos | Clasificación de las lagunas costeras | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Comprender y aplicar principios éticos que se presenten en las interacciones con los compañeros y la sociedad | <p>Características geológicas del material parental,</p> <p>Características fisicoquímicas de agua.</p> <p>Profundidad, salinidad, penetración de luz, sedimentos</p> <p>Características del medio circundante.</p> <p>Invertebrados con especial referencia a crustáceos y moluscos de importancia comercial y ecológica.</p> <p>Vertebrados con especial referencia a peces.</p> | <p>Empatía referida a la capacidad de ponerse en el lugar de los estudiantes, comprender sus necesidades, preocupaciones y emociones, y responder de manera compasiva.</p> <p>Promover la justicia y la equidad implica tratar a todos los estudiantes de manera justa, sin discriminación ni favoritismo, y brindar igualdad</p> |

| | | |
|--|---|--|
| | <p>Cadenas tróficas en las lagunas costeras.</p> <p>Usos de las lagunas costeras. Pesquerías y especies exóticas en las lagunas costeras.</p> <p>Contaminación de las lagunas costeras y eutrofización.</p> <p>Sedimentación y asolvamiento de las lagunas costeras.</p> <p>Restauración y rehabilitación.</p> <p>Estudios de caso.</p> | <p>de oportunidades para el aprendizaje.</p> <p>Fomentar la tolerancia hacia diferentes puntos de vista y opiniones, alentando el debate y el diálogo constructivo en el aula.</p> <p>Asegurarse de que se respeten los derechos fundamentales de los estudiantes, incluyendo el derecho a la privacidad, la libertad de expresión y el derecho a la educación de calidad.</p> <p>Integridad académica: Fomentar la honestidad académica y prevenir el plagio y el fraude en la educación.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Establecer límites éticos en la relación entre docentes y estudiantes, evitando situaciones de conflicto de intereses y abuso de poder. |
|--|---|--|

20. Estrategias generales para el abordaje de los saberes y la generación de experiencia

| Señale con una “X” las actividades necesarias, puede indicar más de una. | () Actividad presencial | () Actividad virtual/ ()En línea |
|--|--|---|
| De aprendizaje | <ul style="list-style-type: none"> • Prácticas de campo • Elaboración de reportes de prácticas • Elaboración de cuadros comparativos • Elaboración de mapas conceptuales • Elaboración resúmenes <p>Elaboración de cuestionarios.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Elaboración de organizadores gráficos digitales • Guiones y diseño instruccional • Elaboración de videos educativos |
| De enseñanza | <ul style="list-style-type: none"> • Lectura comentada • Exposición con apoyo de presentaciones • Demostración de clase • Simulación práctica de las distintas corrientes pedagógicas <p>Lluvia de ideas</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Documentos y presentaciones compartidos en drive y plataforma Eminus • Videoconferencias • Videos Científicos |

| | | |
|--|--|---|
| | | <ul style="list-style-type: none"> • Actividades asincrónicas en plataforma • Foros en plataforma |
|--|--|---|

21. Apoyos educativos.

- Programa de experiencia educativa
- Presentación PPT
- Artículos científicos y de divulgación de la ciencia
- Libros impresos y electrónicos
- Video
- Software

22. Evaluación integral del aprendizaje.

| Evidencias de desempeño por productos | Indicadores generales de desempeño | Procedimiento de evaluación | Porcentaje |
|---------------------------------------|--|--|------------|
| Reportes de lectura | Ortografía Claridad en la redacción Capacidad de síntesis. | Técnica: Desempeño Instrumento: Rúbrica analítica | 5 |
| Elaboración de reportes de prácticas | Ortografía Claridad en la redacción Capacidad de síntesis. Precisión de los resultados | Técnica: Desempeño Instrumento: Rúbrica analítica | 10 |
| Elaboración de cuadros comparativos | Ortografía Claridad en la redacción Capacidad de síntesis. Precisión de los resultados. | Técnica: Desempeño Instrumento: Rúbrica analítica | 5 |
| Elaboración de mapas conceptuales | Ortografía Claridad en la redacción Capacidad de síntesis. Precisión de los resultados. | Técnica: Rúbrica Instrumento: Analítica | 5 |
| Exámenes parciales | Ortografía Claridad en la redacción Capacidad de síntesis. Precisión de los resultados. | Técnica: Evaluación Instrumento: Prueba escrita | 5 |

| Evidencias de desempeño por demostración | Indicadores generales de desempeño | Procedimiento de evaluación | Porcentaje |
|--|------------------------------------|-----------------------------|------------|
|--|------------------------------------|-----------------------------|------------|

| | | | |
|--|----------------------------|---|---------------------------|
| Exposiciones | Suficiencia Pertinencia | Técnica: Observación Instrumento: Guía de observaciones | 5 |
| Examen final teórico, presencial o electrónico | Suficiencia | Técnica: Evaluación Instrumento: Prueba escrita | 65 |
| | | | Porcentaje total: 100% |

23. Acreditación de la EE

Sumar al menos 60% de ponderación en los productos. En cuanto a asistencia, se considera de acuerdo a lo establecido en el Estatuto de los Alumnos 2008.

24. Perfil académico del docente

Licenciatura en Biología marina o Biología u oceanólogo, con maestría en el área de las ciencias biológicas preferentemente con doctorado en Ecología o Ecología Marina y con experiencia docente en instituciones de educación superior.

25. Fuentes de información

- Contreras F. 1985. Las lagunas costeras mexicanas. Centro de Ecodesarrollo. Secretaría de Pesca. 263 págs.
- Contreras F. y Castañeda O. 2004. Las lagunas costeras y estuarios del golfo de México: hacia el establecimiento de índices de ecológicos. En “Diagnóstico ambiental del golfo de México. Caso M., Pisanty I. y Ezcurra E. (compiladores). SEMARNAT. Instituto de Ecología A. C. HARTE Institute for Gulf of Mexico Studies.1100 pags
- Diele K, Koch V. 2010. Growth and mortality of the exploited mangrove crab *Ucides cordatus* (Ucididae) in N-Brazil. Journal Of Experimental Marine Biology and Ecology 395: 171-180.
- French W. P. 2002. Coastal and estuarine management. Taylor and Francis. London. 319 págs
- Gallardo-Cabello M., Cabral-Solís E., Espino-Barr E., Ibáñez-Aguirre A. L. 2005. Análisis del crecimiento de la lebrancha *Mugil curema* (Valenciennes, 1836) (Pisces: Mugilidae) en la Laguna de Cuyutlán, Colima, México. Hidrobiologica15(3):321-325
- Krebs C. 2001. Ecology. Benjamin Cummings. San Francisco. 695 pages.
- Nedwell D.B., Raffaelli D.G. (eds).1999. Advances in Ecological Research: Estuaries. Academic Press. London. 319 págs.
- Lankford. R. R. 1977. Coastal Lagoons of Mexico: Their Origin and Classification In: Wiley, M., Ed. Estuarine Processes. Pag. Cons. 182-215.

26. Formalización de la EE

| Fecha de elaboración | Fecha de modificación | Cuerpo colegiado de aprobación |
|-----------------------|-----------------------|--------------------------------|
| 26 septiembre de 2023 | 04 noviembre de 2024 | Ecología y Medio Ambiente |

27. Nombre de los académicos que elaboraron/modificaron

Ascención Capistrán Barradas



Universidad Veracruzana

Dirección General de Desarrollo Académico e Innovación Educativa
Dirección de Innovación Educativa / Departamento de Desarrollo Curricular

Programa de experiencia educativa

Opción Profesional: Biología Marina 2024

1. Área Académica

Ciencias Biológicas y Agropecuarias

2. Programa Educativo

Biología Marina

| 3. Entidad(es) Académica(s) | 4. Región(es) |
|---|----------------------|
| Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia | Veracruz |
| Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias Tuxpan | Poza Rica-Tuxpan |

| 5. Código | 6. Nombre de la Experiencia Educativa |
|------------------|--|
| | Legislación Ambiental |

| 7. Área de Formación del Modelo Educativo Institucional | 8. Carácter |
|--|--------------------|
| Área de Formación Disciplinaria | Obligatoria |

| 9. Agrupación curricular distintiva (competencia, academia, módulo, tema transversal o, equivalente) |
|---|
| Ecología y Medio Ambiente |

10. Valores

| Horas Teóricas | Horas Prácticas | Horas Otras | Total de horas | Créditos | Equivalencia (s) |
|----------------|-----------------|-------------|----------------|----------|------------------|
| 4 | 0 | 0 | 60 | 8 | Ninguna |

| 11. Modalidad y ambiente de aprendizaje | 12. Espacio | 13. Relación disciplinaria | 14. Oportunidades de evaluación |
|--|--------------------|-----------------------------------|--|
| M: Curso | A: Mixta | Interfacultades | Multidisciplinaria |

15. EE prerequisito(s)

Ninguno

16. Organización de los estudiantes en el proceso de aprendizaje

| Máximo | Mínimo |
|--------|-----------|
| 30 | 10 |

17. Justificación

Esta experiencia educativa se localiza en el área de Formación Disciplinaria y tiene el propósito de abordar los marcos de referencia y criterios jurídicos que sustentan el ejercicio profesional del biólogo y que lo orientan en la toma de decisiones, propuestas, y proyectos.

En esta EE, el alumno aprenderá a comprender, aplicar y cumplir con las leyes y regulaciones ambientales. También aprenderá cómo realizar gestiones ambientales ante las autoridades federales, estatales y municipales. Concientes del papel que desempeña la legislación en la transformación de la realidad de nuestro país en materia ambiental: La legislación ambiental es un instrumento que puede ayudar a mejorar la calidad del medio ambiente. El Biólogo Marino necesita conocer la legislación ambiental, aplicarla de manera efectiva en la resolución de problemáticas ambientales a fin de minimizar, corregir y prevenir los impactos generados sobre los elementos del ambiente, (agua, aire, suelo, fauna, flora y población humana).

18. Unidad de competencia (UC)

El/la estudiante aplica la legislación ambiental a través de la identificación de los ordenamientos jurídicos ambientales en la resolución de problemáticas ambientales, bajo un enfoque sistémico, reflexivo, ético y responsable para la gestión y conservación del ambiente y procurar el bienestar social.

19. Saberes:

| Heurísticos | Teóricos | Axiológicos |
|---|---|--|
| <p>Análisis de los acuerdos internacionales en materia ambiental</p> <p>Comprensión de los principios del derecho internacional ambiental</p> <p>Análisis de las Nociones de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente y leyes complementarias para su aplicación</p> <p>Aplicación de los Instrumentos de política ambiental de la LGEEPA. (Planeación Ambiental, Asentamientos Humanos, Evaluación del Impacto Ambiental, Ordenamiento Ecológico del Territorio, Áreas Naturales Protegidas, Normas Oficiales Mexicanas, Auditorías Ambientales, Económicos, Educación Ecológica y la Investigación)</p> | <p>Legislación internacional:</p> <p>Tratados ambientales internacionales: Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, la Convención sobre la Diversidad Biológica y el Convenio de Basilea sobre el Control de los Movimientos Transfronterizos de Desechos Peligrosos y su Eliminación.</p> <p>Bases conceptuales del Derecho, su división, la división de poderes y la distribución territorial de poderes del estado.</p> <p>Principio de precaución, el principio de desarrollo</p> | <p>Ética en la protección de la biodiversidad a través de las normas ambientales.</p> <p>Salvaguardar la salud humana a través del análisis y aplicación de los ordenamientos jurídicos</p> <p>Equidad en los beneficios relacionados con el medio ambiente,</p> <p>Responsabilidad ambiental</p> <p>Compromiso con el análisis de las lecturas de las distintas normas.</p> <p>Respeto con los compañeros, profesor y otros miembros de la comunidad académica.</p> <p>Honestidad, en su trabajo y evitar el plagio</p> |

| | | |
|---|---|--|
| <p>Interpretación de las Leyes y las dependencias de la administración pública federal, estatal y municipal, que le corresponde aplicarla.</p> <p>Interpretación de Leyes estatales en materia ambiental</p> <p>Aplicar Estrategias para conservación de Ambientes Marinos</p> <p>Interpretación de la Normatividad para la Zona Costera-Marina</p> | <p>sostenible y el principio de equidad intergeneracional.</p> <p>Normas ambientales internacionales: normas de emisión de gases de efecto invernadero, normas de protección de la biodiversidad y normas de gestión de residuos.</p> <p>Impacto de los acuerdos climáticos internacionales, impacto de las políticas de protección de la biodiversidad.</p> <p>Legislación nacional y estatal: Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en lo que concierne al medio ambiente.</p> <p>Política ambiental e instrumentos SEMARNAT y sus órganos desconcentrados y descentralizados y sus funciones</p> <p>Bases constitucionales del Derecho Ambiental</p> <p>Antecedentes de la Legislación ambiental mexicana</p> <p>Jerarquía de las normas jurídicas en México</p> <p>Principios Jurídicos, Supletoriedad, Concurrencia, Instrumentos y tipos de instrumentos, Tipos de leyes, normas, Reglamentos, decretos</p> <p>Dependencias Ambientales de los tres órdenes de Gobierno</p> <p>Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA) y Ley Federal de Responsabilidad Ambiental.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Instrumentos de la LGEEPA y sus principios • Medidas de Seguridad • Reglamentos de la LGEEPA <p>Ley Federal de Responsabilidad Ambiental (LFRA)</p> | |
|---|---|--|

| | | |
|--|--|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> • Ley de Cambio Climático • Ley de General de Vida Silvestre • Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable • Ley de Aguas Nacionales • Ley de Desarrollo Rural Sustentable • Ley de Bioseguridad y de Organismos Genéticamente Modificados Generalidades Normas oficiales mexicanas y NMX Gestión de trámites ambientales Licencia ambiental única (LAU) Cédula de Operación Anual (COA) Aprovechamiento de Recursos naturales (agua, piedra, arena, forestal) Registro como generador Licencia de funcionamiento Descargas Certificados • Delitos ambientales y sanciones (civiles, Administrativas y Penales). | |
|--|--|--|

20. Estrategias generales para el abordaje de los saberes y la generación de experiencia

| Señale con una “X” las actividades necesarias, puede indicar más de una. | () Actividad presencial | () Actividad virtual/ ()En línea |
|--|--|--|
| De aprendizaje | <ul style="list-style-type: none"> • Exposiciones de temáticas de legislación ambiental • Elaboración de mapas conceptuales • Debates sobre temas emergentes ambientales <p>Estudios de casos (problemática estatal, nacional, internacional)</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Exposiciones a través de plataformas tecnológicas • Elaboración de organizadores gráficos digitales • Foro virtual de alumnos de la EE sobre temáticas de legislación ambiental. <p>Elaboración de videos sobre legislación ambiental y sus aplicaciones</p> |
| De enseñanza | <ul style="list-style-type: none"> • Lectura comentada • Exposición con apoyo de presentación • Demostración de casos y problemáticas | <ul style="list-style-type: none"> • Documentos y presentaciones compartidos en drive y plataforma • Videoconferencias |

| | | |
|--|---|---|
| | específicos: dilemas éticos ambientales. Lluvia de ideas | <ul style="list-style-type: none"> Actividades y asesorías asincrónicas en plataforma <p>Foro virtual/panel de expertos en legislación ambiental</p> |
|--|---|---|

21. Apoyos educativos.

Computadora, Videoproyector, Software: Canva, Chat gpt, Bard
Plataformas tecnológicas: Eminus, Zoom, Teams.

22. Evaluación integral del aprendizaje.

| Evidencias de desempeño por productos | Indicadores generales de desempeño | Procedimiento de evaluación | Porcentaje |
|--|---|--|------------|
| Reportes derivados de investigación documental de la normatividad ambiental | 1.- Ortografía 2.- Claridad en la redacción 3.-Capacidad de síntesis | Técnica: Desempeño Instrumento: Rúbrica analítica | 20 |
| 2.- Elaboración de cuadros comparativos de los distintos ordenamientos jurídicos | 1.- Claridad en la identificación de las normas 2.- Capacidad de análisis y síntesis | Técnica: Desempeño Instrumento: Rúbrica analítica | 20 |
| 3.- Análisis de casos | 1.- Articulación de las normas ambientales con los impactos antropogénicos 2.- Uso apropiado de la legislación ambiental 3.- Planteramiento de alternativas a las problemáticas identificadas | Técnica: Instrumento: | 60 |

| Evidencias de desempeño por demostración | Indicadores generales de desempeño | Procedimiento de evaluación | Porcentaje |
|--|------------------------------------|-----------------------------|---------------------------|
| | | Técnica: Instrumento: | Porcentaje total: 100% |

23. Acreditación de la EE

Sumar al menos 60% de ponderación en los tres productos. En cuanto a asistencia, se considera de acuerdo a lo establecido en el Estatuto de los Alumnos 2008

24. Perfil académico del docente

Licenciatura en Biología Marina o Biología o Ciencias ambientales o Derecho, con Maestría en el área de las ciencias biológico-agropecuarias o legislación ambiental, preferentemente con Doctorado en el área de las ciencias biológico-agropecuarias legislación ambiental, y con experiencia docente en instituciones de educación superior.

25. Fuentes de información

Brañes, Raúl. (2000). Manual de derecho ambiental mexicano. 2a ed. FCE-Fundación Mexicana para la Educación Ambiental, México.

Carmona Lara, María del Carmen. (2001). Derechos en relación con el medio ambiente. UNAM-L VIII Legislatura, México.

Gómez Balboa, Adrián. (2021). Legislación Ambiental Mexicana para la Industria. ISBN-10: 1983000264,

González Márquez, J. J. y Montelongo Buenavista, I. (1999). Introducción al derecho ambiental mexicano. UAM-Azcapotzalco.

Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (1988). Diario Oficial de la Federación, México.

Ley Federal de Responsabilidad Ambiental (2013). Diario Oficial de la Federación, México.

Ley de Cambio Climático (2013). Diario Oficial de la Federación, México.

Ley de Aguas Nacionales (1992). Diario Oficial de la Federación, México.

Ley Federal del procedimiento Administrativo (1994). Diario Oficial de la Federación, México.

Ley Federal de derechos (1981), Diario Oficial de la Federación, México.

Sosa Azuela, Juan Carlos. (2020). Derecho ambiental mexicano: análisis jurisprudencial. Ciudad de México: Porrúa.

Ibarra Morales, Luis Guillermo. (2020). Legislación ambiental mexicana: comentarios. Valencia: Tirant lo Blanch.

García García, José Luis. (2022). Derecho ambiental mexicano: principios, instituciones y normas. Ciudad de México: Porrúa.

García García, José Luis. (2021). Legislación ambiental mexicana: compendio. Ciudad de México: Oxford University.

García García, José Luis. (2019). Derecho ambiental mexicano: teoría y práctica. Ciudad de México: Oxford University Press.

Bohoslavsky, Juan Pablo. (2020). Derecho internacional ambiental: fundamentos y perspectivas. Madrid: Marcial Pons.

Castro, Manuel J. (2022). Derecho internacional ambiental: principios y normas. Madrid: Dykinson.

Jiménez de Aréchaga, Eduardo. (2021). Derecho internacional ambiental: fuentes, principios y normas. Santiago de Chile: Editorial Jurídica de Chile.

26. Formalización de la EE

| Fecha de elaboración | Fecha de modificación | Cuerpo colegiado de aprobación |
|--------------------------|-------------------------|--------------------------------|
| 29 de septiembre de 2023 | 04 de noviembre de 2024 | Ecología y Medio Ambiente |

27. Nombre de los académicos que elaboraron/modificaron

Blanca Esther Cruz Raya, Luis Alberto Peralta Peláez, Juan Acosta Jimeno.



Universidad Veracruzana

Dirección General de Desarrollo Académico e Innovación Educativa
Dirección de Innovación Educativa / Departamento de Desarrollo Curricular

Programa de experiencia educativa

Opción Profesional: Biología Marina 2024

1. Área Académica

Ciencias Biológicas y Agropecuarias

2. Programa Educativo

Biología Marina

| 3. Entidad(es) Académica(s) | 4. Región(es) |
|---|----------------------|
| Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia | Veracruz |
| Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias Tuxpan | Poza Rica-Tuxpan |

| 5. Código | 6. Nombre de la Experiencia Educativa |
|------------------|--|
| | Mamíferos marinos |

| 7. Área de Formación del Modelo Educativo Institucional | 8. Carácter |
|--|--------------------|
| Área de Formación Terminal | Optativa |

| 9. Agrupación curricular distintiva (competencia, academia, módulo, tema transversal o, equivalente) |
|---|
| Botánica y Zoología |

10. Valores

| Horas Teóricas | Horas Prácticas | Horas Otras | Total de horas | Créditos | Equivalencia (s) |
|-------------------|--------------------|----------------|----------------------|----------|-------------------------------|
| 3 | 3 | 0 | 90 | 9 | Mamíferos marinos (Plan 2007) |

| 11. Modalidad y ambiente de aprendizaje | 12. Espacio | 13. Relación disciplinaria | 14. Oportunida des de evaluación |
|--|--------------------|---------------------------------------|---|
| M: Curso- Taller | A: Presencial | Interfacultades | Multidisciplinaria |

15. EE prerequisito(s)

| |
|---------|
| Ninguno |
|---------|

16. Organización de los estudiantes en el proceso de aprendizaje

| Máximo | Mínimo |
|--------|--------|
| 30 | 5 |

17. Justificación

Siendo el reino animal tan diverso es necesario diferenciar a los principales grupos que constituyen la diversidad biológica desde el punto de vista estructural, funcional y filogenético; estableciendo las relaciones con su hábitat y su ciclo de vida. Lo anterior permitirá al profesional de la Biología Marina planear las estrategias para el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales. México es uno de los países con mayor diversidad biológica y riqueza marina del mundo. Cuenta con grandes extensiones de costas y una gran diversidad de ecosistemas marinos. El biólogo marino en su ejercicio profesional, requiere manejar los conceptos biológicos, ecológicos y herramientas metodológicas para diagnosticar y valorar el impacto generado por las actividades humanas sobre los mamíferos marinos que son tan importantes en los ecosistemas marinos y en los costeros. La EE ayudará en la formación integral de los estudiantes, formando a estudiantes capaces de solucionar problemas ambientales y que promuevan el desarrollo sustentable. La EE permitirá a los alumnos conocer la organización morfo funcional y ecológica, aprender diversos aspectos evolutivos, ecológicos y económicos de los mamíferos marinos. De igual forma conocerán algunas técnicas que se emplean para su estudio, por ejemplo: metodologías de muestreo, técnicas de estimación de tamaños poblacionales, técnicas de foto-identificación, técnicas de marcaje y técnicas de análisis molecular para su correcta clasificación taxonómica y filogenética.

18. Unidad de competencia (UC)

El/la estudiante comprende la diversidad de mamíferos marinos que existen en México y en el mundo, a través de la identificación de sus características y funciones basándose en el conocimiento científico para plantear alternativas de solución a los problemas ambientales que impacten a estas especies y proponer las medidas necesarias para promover el desarrollo sustentable de los ecosistemas marinos y costeros en los que habitan estos organismos con compromiso ético y responsabilidad social.

19. Saberes:

| Heurísticos | Teóricos | Axiológicos |
|--|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de abstracción para abordar objetivamente los problemas. • Análisis de la información. • Clarificación conceptual. • Identificación de conceptos básicos. • Interpretación de textos en español e inglés. • Análisis de metodologías. • Producción de textos escritos. | <p>Los mamíferos marinos</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Características generales de los mamíferos 2. Características exclusivas de los mamíferos marinos 3. Taxonomía de los mamíferos marinos <p>Evolución</p> <ol style="list-style-type: none"> 4. Cetáceos 5. Sirenios | <p>Respeto a los organismos marinos y costeros, evitar el uso de métodos de investigación que causen daño a éstos.</p> <p>Compromiso ético con la sociedad y el entorno natural, contribuir a la conservación de los mamíferos marinos y su hábitat</p> |

| | | |
|---|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Manejo de Word, Excel, PowerPoint y otros programas de análisis de datos. • Planificación para el acopio y manejo de información. • Resolución de problemas reales. • Selección de estrategias metodológicas • Síntesis de lecturas e información. • Toma de decisiones. <ul style="list-style-type: none"> • Toma de notas. | <p>6. Pinnípedos</p> <p>Diversidad y Distribución</p> <p>7. Cetáceos</p> <p>8. Sireníos</p> <p>9. Pinnípedos</p> <p>Anatomía y Fisiología</p> <p>Ecología de la Alimentación</p> <p>Estrategias Reproductivas</p> <p>Ecología del Comportamiento y Comportamiento Social</p> <p>Sistema Sensorial</p> <p>10. Anatomía vocal, comunicación acústica y ecolocalización</p> <p>Conservación y manejo</p> <p>Certificación profesional</p> <p>•</p> | <p>Compromiso con el medio ambiente, desarrollar estrategias sostenibles que no afecten negativamente al medio ambiente</p> <p>Aplicación de principios bioéticos y de bienestar animal</p> <p>•</p> |
|---|---|--|

20. Estrategias generales para el abordaje de los saberes y la generación de experiencia

| Señale con una “X” las actividades necesarias, puede indicar más de una. | () Actividad presencial | () Actividad virtual/ ()En línea |
|--|--|--|
| De aprendizaje | Promocionar en los estudiantes la autonomía en la construcción del conocimiento a través de la discusión grupal de lecturas, de la exposición de temas por parte de los académicos y los estudiantes, de las prácticas extramuros. | <ul style="list-style-type: none"> • Participación en foros. • Análisis de documentales. • Elaboración de videos documentales de problemáticas reales locales. • Participación en video conferencia de otros campus u otras instituciones. |
| De enseñanza | <ul style="list-style-type: none"> • Presentaciones de clases con imágenes y textos. • Dirección en la localización de fuentes de | Diseño y aplicación de instrumentos de evaluación (Rubricas y listas de cotejo). |

| | | |
|--|--|--|
| | <p>información y selección de las mismas.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Análisis de casos concretos para los diferentes temas. • Análisis y discusión de algún tema presentado en video. <p>Realización de prácticas extramuros y de laboratorio.</p> | <p>Diseño y organización de plataformas virtuales para utilizar como antologías virtuales (inserción de libros, documentales, artículos y actividades de evaluación formativa y sumativa).</p> |
|--|--|--|

21. Apoyos educativos.

- Programa de estudios
- Manual de Prácticas de Laboratorio
- Libros
- Artículos y revistas especializadas
- Presentaciones en PowerPoint y videos
- Páginas de Internet
- Pintarron y marcadores
- Videoproyector y Laptop

Videos y Mapas conceptuales

22. Evaluación integral del aprendizaje.

| Evidencias de desempeño por productos | Indicadores generales de desempeño | Procedimiento de evaluación | Porcentaje |
|---|---|-------------------------------------|------------|
| Elaboración de cuadros comparativos de cada familia. | <ul style="list-style-type: none"> • Establece los elementos y las características a comparar. • Calidad de la representación esquemática de la información. <p>Ortografía y gramática.</p> | <p>Técnica:</p> <p>Instrumento:</p> | 10 % |
| Elaboración de fichas con las características morfológicas sobresalientes de cada familia de mamíferos marinos. | <ul style="list-style-type: none"> • Calidad y pertinencia de la información presentada en la ficha. • Contiene información de todas las familias abordadas. • Ortografía y gramática. | <p>Técnica:</p> <p>Instrumento:</p> | 15 % |

| | | | |
|---|---|------------------------------|------|
| Elaboración y presentación de infografías. | <ul style="list-style-type: none"> • Calidad de la información. • Calidad y organización del diseño. • Ortografía y gramática. | Técnica: Instrumento: | 10 % |
| Actividades, ejercicios y participación en clase. | Cantidad de actividades, ejercicios y participaciones en las clases. | Técnica: Instrumento: | 15 % |

| Evidencias de desempeño por demostración | Indicadores generales de desempeño | Procedimiento de evaluación | Porcentaje |
|--|--|------------------------------|---------------------------|
| Investigación y disertación oral al final del curso de una problemática local asociada directamente con los mamíferos marinos. | <ul style="list-style-type: none"> • Articulación de las herramientas didácticas. • Uso apropiado de herramientas y recursos. • Creatividad <p>Claridad en la disertación oral.</p> | Técnica: Instrumento: | 30 % |
| Examen. | <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de reflexión en las preguntas abiertas. • Capacidad de recordar los conceptos aprendidos durante las clases. | Técnica: Instrumento: | 20 % |
| | | | Porcentaje total: 100% |

23. Acreditación de la EE

Para la acreditación esta Experiencia Educativa se requiere la asistencia mínima señalada en el estatuto de estudiantes vigente, la entrega de actividades, reportes de prácticas, trabajos, proyectos finales, exposiciones, foros, análisis de artículos científicos, etc., indicados por el docente y alcanzar una calificación integral mínima de 6.

24. Perfil académico del docente

Licenciatura en Biología Marina o Biología o Médico Veterinario y Zootecnia, con Maestría en el área de las Ciencias Biológicas, preferentemente con doctorado en el área de las Ciencias Biológicas y con experiencia docente en instituciones de educación superior.

25. Fuentes de información

BÁSICA

Berta, A., Sumich, J. L., & Kovacs, K. M. (2005). Marine mammals: evolutionary biology. Elsevier.

Campana, I., Angeletti, D., Giovani, G. et al. Cetacean sensitivity and threats analysis to assess effectiveness of protection measures: an example of integrated approach for cetacean conservation in the Bonifacio Bouches. *Biodivers Conserv* 31, 517–541 (2022). <https://doi.org/10.1007/s10531-021-02346-w>

Clarke JT, Ferguson MC, Brower AA, Fujioka E and Deland S (2023) Biologically important areas II for cetaceans in U.S. and adjacent waters - Arctic region. *Front. Mar. Sci.* 10:1040123. doi: 10.3389/fmars.2023.1040123

Dierauf, L., & Gulland, F. M. (Eds.). (2001). CRC handbook of marine mammal medicine: health, disease, and rehabilitation. CRC press.

Evans, P. G., & Raga, J. A. (Eds.). (2012). Marine mammals: biology and conservation. Springer Science & Business Media.

Gilbert, L., Jeanniard-du-Dot, T., Authier, M. et al. Composition of cetacean communities worldwide shapes their contribution to ocean nutrient cycling. *Nat Commun* 14, 5823 (2023). <https://doi.org/10.1038/s41467-023-41532-y>

Gulland, F. (2010). Marine Mammals of the World: A Comprehensive Guide to Their Identification. *Journal of Wildlife Diseases*, 46(1), 326-326.

Harwood, J. (2001). Marine mammals and their environment in the twenty-first century. *Journal of Mammalogy*, 82(3), 630-640.

Jefferson, T. A., Webber, M. A., & Pitman, R. (2011). Marine mammals of the world: a comprehensive guide to their identification. Elsevier.

May-Collado, L. (2009). Marine mammals. In *Marine Biodiversity of Costa Rica, Central America* (pp. 479-495). Springer, Dordrecht.

Ramírez-León, M. & García-Aguilar, María & Aguayo-Lobo, Anelio & Fuentes-Allen, Isabel & Sosa-Nishizaki, Oscar. (2020). What Do We Know About Cetaceans in the Mexican Waters of the Gulf of Mexico? A Review. *Aquatic Mammals*. 46. 623-632. 10.1578/AM.46.6.2020.623.

Reynolds, J. E. (2007). Biology of marine mammals. Smithsonian.

Campana, I., Angeletti, D., Giovani, G. et al. Cetacean sensitivity and threats analysis to assess effectiveness of protection measures: an example of integrated approach for cetacean

conservation in the Bonifacio Bouches. *Biodivers Conserv* 31, 517–541 (2022). <https://doi.org/10.1007/s10531-021-02346-w>

Würsig, B., Perrin, W. F., & Thewissen, J. G. M. (Eds.). (2009). *Encyclopedia of marine mammals*. Academic Press.

COMPLEMENTARIAS

Aguilar-Aguilar, R., & Contreras-Medina, R. (2001). La distribución de los mamíferos marinos de México: un enfoque panbiogeográfico. *Introducción a la biogeografía en Latinoamérica: Teorías, conceptos, métodos y aplicaciones*, 197-211.

Arellano Peralta, V. A., & Medrano González, L. (2013). Mamíferos marinos en el golfo de California. Universidad Nacional Autónoma de México, Coordinación de Estudios de Posgrado.

Arita, H., & González, G. C. (1997). Los mamíferos de México: distribución y estado de conservación. *Revista Mexicana de Mastozoología (Nueva Época)*, 2(1), 33-71.

Bello, C (2008). **GUÍA DE CAMPO PARA LA NECROPSIA Y MUESTREO BIOLÓGICO DE CETÁCEOS**. VICEMINISTERIO DE DESARROLLO ESTRATEGICO Peru.

Bello, R. (2012). Guía de campo para la necropsia y muestreo biológico de lobos marinos. Ministerio del Ambiente.

Berta, A. y Sumich, J.L. 1999. *Marine Mammals*. Ed. Academic Press, San Diego. 493 pp.

Ceballos, G., Arroyo-Cabral, J. O. A. Q. U. Í. N., & Medellín, R. A. (2002). Mamíferos de México. Diversidad y conservación de los mamíferos neotropicales, 377-413.

Ceballos, G., Arroyo-Cabral, J., Medellin, R. A., & Domínguez-Castellanos, Y. (2005). Lista actualizada de los mamíferos de México. *Revista Mexicana de Mastozoología*, 9, 21-71.

Davis, R. W., & Pagano, A. M. *Ethology and Behavioral Ecology of Sea Otters and Polar Bears*.

De la Parra, A. I. R. **MANATÍ DE LAS ANTILLAS** (*Trichechus manatus manatus*).

De Meirelles, A. C., Carvalho, V. L., & Marmontel, M. (2018). West Indian manatee *Trichechus manatus* in South America: distribution, ecology and health assessment. In *Advances in Marine Vertebrate Research in Latin America* (pp. 263-291). Springer, Cham.

Doval, M. D. C. A. (2007). Anatomía del cráneo en la Familia Delphinidae y su relación con el varamiento en *Delphinus delphis* (L., 1758) (Doctoral dissertation, Departamento de Ecología y Biología Animal Laboratorio de Anatomía Animal, Facultad de Biología, Universidad de Vigo).

Evans, P. G., & Raga, J. A. (Eds.). (2012). *Marine mammals: biology and conservation*. Springer Science & Business Media.

FAO Guide (1994). Marine Mammals of the World.

Fontaine, M. C. (2016). Harbour porpoises, *Phocoena phocoena*, in the Mediterranean Sea and adjacent regions: Biogeographic relicts of the Last Glacial Period. *Advances in marine biology*, 75, 333-358.

Gaskin, D. 1982. The ecology of whales and dolphins. De. Heinemann. London, England. 459 pp.

Guerrero R., M., J. Urbán R. y L. Rojas B. 2006. Las ballenas del Golfo de California. Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales. Instituto Nacional de Ecología. 524 pp.

Handbook, W. W. (2022). Sperm Whale.

Heckel, G &Schramm, Y. (2021). Ecology and Conservation of Pinnipeds in Latin America. Springer Nature Switzerland.

Heckel, G., & Schramm, Y. (Eds.). (2021). Ecology and Conservation of Pinnipeds in Latin America. Springer.

Heckel, G., Ruiz-Mar, M. G., Schramm, Y., & Gorter, U. (2018). Atlas de Distribución y Abundancia de Mamíferos Marinos en México. CEMIE-Océano: Campeche, Mexico.

Hoelzel, A.R. 2002. Marine Mammal Biology. Ed. Blackwell, Oxford. 432 pp.

Jefferson, T. A., Leatherwood, S., & Webber, M. A. (1993). Marine mammals of the world. Food & Agriculture Org.

Jelicich, R. M., Berón, P., Copello, S., Dellabianca, N. A., García, G., Labrada-Martagón, V., ... & Favero, M. (2022). Marine Megafauna Sea Turtles, Seabirds and Marine Mammals. In *Marine Biology A Functional Approach to the Oceans and their Organisms* (pp. 297-324). CRC Press.

Niño-Torres, C.A., J. Urbán-Ramírez y O. Vidal. 2011. Mamíferos Marinos del Golfo de California: Guía ilustrada. Publicación Especial No. 2, Alianza WWF México-Telcel. 192 pp.

Perrin, W.F. et al. 2002. Encyclopedia of Marine Mammals. Ed. Academic Press, San Diego. 1414 pp.

Reeves, R.R. 2002. Guide to Marine Mammals of the World. Ed. Audubon Society, New York. 536 pp.

Reyes, J. C., Molina, D. M., Costeras, A., & Marinos, R. (1997). Clave artificial para la identificación de cráneos de cetáceos del Pacífico Sureste. *Boletín Museo Nacional de Historia Natural (Chile)*, 46, 95-117.

- Reynolds III, J.E. y S.A. Rommel. 1999. Biology of Marine Mammals. Smithsonian Institution Press. Washington. 578 pp.
- Reynolds, J.E. et al. 2005. Marine Mammal Research. Ed. John Hopkins University, Baltim
- Crespo, E. A., Lewis, M. N., & Campagna, C. L. A. U. D. I. O. (2007). Mamíferos marinos: pinnipedios y cetáceos. El Mar Argentino y sus recursos pesqueros, 5, 127-150.ore. 223 pp
- Riedman, M. 1990. The Pinnipeds: seal, sea lions, and walruses. University of California Press. E.U. 439 pp.
- RUIZ, M. E. G. (2018). Identidad poblacional y estructura social de la orca *Orcinus orca* (Linnaeus 1758) en el pacifico mexicano.
- Shadbolt, T., Cooper, E.W.T & Ewins, P.J. 2015. BREAKING THE ICE: International Trade in Narwhals, in the Context of a Changing Arctic. TRAFFIC and WWF. Toronto, Ontario, Canada.
- Sierra Rodríguez, G. E. (2015). Recolonización y hábitos alimentarios maternos del lobo fino de Guadalupe (*Arctocephalus philippii townsendi*) del Archipiélago San Benito, BC, México (Doctoral dissertation, Instituto Politécnico Nacional. Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas).
- Twiss Jr., J.R. y R.R. Reeves. 1999. Conservation and management of marine mammals. Smithsonian Institution Press. Washington. 471 pp.
- Ward, C. H. (Ed.). (2017). Habitats and Biota of the Gulf of Mexico: Before the Deepwater Horizon Oil Spill: Volume 2: Fish Resources, Fisheries, Sea Turtles, Avian Resources, Marine Mammals, Diseases and Mortalities (Vol. 2). Springer.
- Würsig, B. (2019). Ethology and Behavioral Ecology of Marine Mammals. Department of Marine Biology, Texas A&M University at Galveston, Galveston, TX, USA
- Würsig, B. (2019). Ethology and Behavioral Ecology of Odontocetes. Ethology and Behavioral Ecology of Odontocetes, 157, 494.

26. Formalización de la EE

| Fecha de elaboración | Fecha de modificación | Cuerpo colegiado de aprobación |
|----------------------|-------------------------|--------------------------------|
| 27/Septiembre/2023 | 04 de noviembre de 2024 | Botánica y Zoología |

27. Nombre de los académicos que elaboraron/modificaron

| |
|---|
| Dr. Arturo Serrano Solís, Dra. Borbolla Pérez Verónica, Dra. Celina Naval Ávila y Dra. Liliana Cuervo López |
|---|



Universidad Veracruzana

Dirección General de Desarrollo Académico e Innovación Educativa
Dirección de Innovación Educativa / Departamento de Desarrollo Curricular
Programa de experiencia educativa
Opción Profesional: Biología Marina 2024

1. Área Académica

Ciencias Biológicas y Agropecuarias

2. Programa Educativo

Biología Marina

| 3. Entidad(es) Académica(s) | 4. Región(es) |
|---|----------------------|
| Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia | Veracruz |
| Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias Tuxpan | Poza Rica-Tuxpan |

| 5. Código | 6. Nombre de la Experiencia Educativa |
|------------------|--|
| | Matemáticas |

| 7. Área de Formación del Modelo Educativo Institucional | 8. Carácter |
|--|--------------------|
| Área de Formación Básica de Iniciación a la Disciplina (AFBID) | Obligatorio |

| 9. Agrupación curricular distintiva (competencia, academia, módulo, tema transversal o, equivalente) |
|---|
| Físico-Matemáticas |

10. Valores

| Horas Teóricas | Horas Prácticas | Horas Otras | Total de horas | Créditos | Equivalencia (s) |
|-------------------|--------------------|----------------|----------------------|----------|-------------------------|
| 4 | 0 | 0 | 60 | 8 | Matemáticas (Plan 2007) |

| 11. Modalidad y ambiente de aprendizaje | 12. Espacio | 13. Relación disciplinaria | 14. Oportunida des de evaluación |
|--|--------------------|---------------------------------------|---|
| M: Curso | A: Mixta | Interfacultades | Interdisciplinaria |

15. EE prerequisito(s)

Ninguno

16. Organización de los estudiantes en el proceso de aprendizaje

| Máximo | Mínimo |
|--------|-----------|
| 30 | 10 |

17. Justificación

La Experiencia Educativa Matemáticas aborda una ciencia interdisciplinaria que establece las bases del conocimiento que se utilizará a lo largo de la trayectoria académica de los estudiantes, ya que se aplica en física, química, oceanografía física y química, estadística, entre otras. Es una E.E. que permite plantear problemas de la biología marina en un concepto abstracto formulado mediante ecuaciones y los diferentes métodos para su resolución. Al finalizar el proceso educativo, los egresados contarán con las bases teóricas, heurísticas y axiológicas del conocimiento matemático necesarias para abordar los problemas de la actualidad, llevar a cabo investigación o innovación tecnológica en el área científica de su interés. Los saberes que se abordan parten de las ramas de la aritmética, álgebra y cálculo, a través de unidades específicas de cada una de ellas. Esta E.E. se evalúa reconociendo el dominio de los diferentes métodos de resolución de ejercicios planteados.

18. Unidad de competencia (UC)

El/la estudiante aplica las matemáticas tomando en cuenta las bases lógicas y axiomas matemáticos (aritméticos, algebraicos y de cálculo), mediante razonamiento y comprensión, haciendo uso de herramientas tecnológicas, software y materiales complementarios de apoyo al aprendizaje, en un ambiente de apertura y colaboración, para la resolución de ejercicios abstractos en el área de las ciencias marinas.

19. Saberes:

| Heurísticos | Teóricos | Axiológicos |
|---|--|---|
| <p>Análisis de problemas matemáticos.</p> <p>Asociación lógica de ideas.</p> <p>Comparación de elementos para determinar diferencias.</p> <p>Comprensión y expresión oral y escrita.</p> <p>Inferencia a partir de estructuras lógico-matemáticas.</p> <p>Juicio a partir de la relación de ideas.</p> <p>Manejo de información analítica.</p> <p>Observación de fenómenos matemáticos.</p> <p>Organización de información.</p> <p>Planeación del trabajo teórico y práctico.</p> <ul style="list-style-type: none"> • | <p>1. Sistema de Ecuaciones Lineales y Determinantes</p> <p>2. Matrices</p> <p>3. Exponentes y Radicales</p> <p>4. Límites</p> <p>5. La Derivada</p> <p>6. Máximos y Mínimos de una Función</p> <ul style="list-style-type: none"> • 7. Derivadas Parciales | <p>Apertura que permita a los estudiantes considerar diferentes enfoques para resolver problemas.</p> <p>Autocrítica en la revisión y mejora de su trabajo.</p> <p>Autonomía en el aprendizaje.</p> <p>Colaboración a través de la discusión y el trabajo en equipo, fortaleciendo sus habilidades sociales y cognitivas.</p> <p>Compromiso para dedicar tiempo y esfuerzo a la resolución de problemas matemáticos y al desarrollo de sus habilidades numéricas.</p> <p>Disciplina en el estudio de las matemáticas para cumplir con tareas y prácticas regulares, lo que conduce a un aprendizaje más efectivo.</p> |

| | | |
|--|--|--|
| | | <p>Honestidad en la presentación del trabajo y la atribución adecuada a las fuentes.</p> <p>Imaginación para visualizar conceptos abstractos y encontrar soluciones a través de la visualización.</p> <p>Paciencia y perseverancia es fundamental en matemáticas, ya que algunos problemas pueden requerir tiempo y esfuerzo considerable para su resolución.</p> <p>Respeto por sí mismos y por los demás al fomentar el respeto en el aula.</p> <p>Responsabilidad que implica que los estudiantes asuman la responsabilidad de su propio aprendizaje y cumplan con los plazos y requisitos del curso.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tolerancia que implica respetar las diferentes formas en que los estudiantes abordan los problemas y reconocer la diversidad de enfoques. |
|--|--|--|

20. Estrategias generales para el abordaje de los saberes y la generación de experiencia

| Señale con una “X” las actividades necesarias, puede indicar más de una. | () Actividad presencial | () Actividad virtual/ ()En línea |
|--|---|---|
| De aprendizaje | Elaboración de apuntes. Resolución de ejercicios. | Complemento de actividades en plataformas institucionales Eminus3/Eminus4. |
| De enseñanza | Exposición con apoyo de presentaciones. Demostración de clase. | Documentos y presentaciones compartidos en drive y plataformas institucionales Eminus3/Eminus4. Videos educativos. Actividades asincrónicas en plataformas institucionales Eminus3/Eminus4. |

21. Apoyos educativos.

| |
|---|
| Pizarrón, marcadores y borrador. Proyector, presentaciones en PowerPoint. Programa de la E.E., fuentes de información complementaria. Recursos didácticos en línea. |
|---|

22. Evaluación integral del aprendizaje.

| Evidencias de desempeño por productos | Indicadores generales de desempeño | Procedimiento de evaluación | Porcentaje |
|--|---|--|-------------------|
| Tareas | Resolución correcta y completa de ejercicios. Incluye comprobación. | Técnica: Desempeño Instrumento: Rúbrica | 25% |

| Evidencias de desempeño por demostración | Indicadores generales de desempeño | Procedimiento de evaluación | Porcentaje |
|---|---|--|-----------------------------------|
| Ejercicios en clase | Resolución correcta y completa de ejercicios. Incluye comprobación. | Técnica: Observación Instrumento: Guía de observaciones | 25% |
| Exámenes | Resolución correcta y completa de ejercicios. Incluye comprobación. | Técnica: Evaluación Instrumento: Prueba escrita | 50% |
| | | | Porcentaje total: 100% |

23. Acreditación de la EE

Para acreditar se requiere acumular al menos 60% en la ponderación de evidencias de productos. La asistencia se considera de acuerdo con lo establecido en el Estatuto de los Alumnos 2008.

Asistencia:

Derecho a examen Ordinario1: Tendrán derecho a presentarlo los alumnos que no hubieran rebasado un máximo del 20 % de inasistencias.

Derecho a examen Extraordinario2= Tendrán derecho a presentarlo los alumnos que no rebasen un máximo del 35 % de inasistencias.

Derecho a examen a Título de Suficiencia3= Tendrán derecho a presentarlo los alumnos que no rebasen un máximo del 50 % de inasistencias.

*Art. 641,652,663 Estatuto de los Alumnos UV, 2008.

24. Perfil académico del docente

Licenciatura en Biología Marina o biología u Oceanología o Ingeniero en cualquiera de sus ramas, con maestría en el área de las ciencias marinas, preferentemente con Doctorado en área de las Ciencias biológicas y agropecuarias, y experiencia docente en Instituciones de Educación Superior.

25. Fuentes de información

Matemáticas básicas: Algebra, Trigonometría y Geometría Analítica. John C. Petersen. CECSA, 953 pág. 2006.

Calculo con Geometría Analítica. Edwin J. Purcell and Dale Varberg. Prentice Hall. Cuarta edición. 868 pág. 2010.

Páginas web de matemáticas o ejercicios resueltos en YouTube.

26. Formalización de la EE

| Fecha de elaboración | Fecha de modificación | Cuerpo colegiado de aprobación |
|----------------------|-------------------------|--------------------------------|
| 30/09/2023 | 04 de noviembre de 2024 | Físico-Matemáticas |

27. Nombre de los académicos que elaboraron/modificaron

José de Jesús Salas Pérez, Marian Alejandra Soto Reazola



Universidad Veracruzana

Dirección General de Desarrollo Académico e Innovación Educativa
Dirección de Innovación Educativa / Departamento de Desarrollo Curricular
Programa de experiencia educativa
Opción Profesional: Biología Marina 2024

1. Área Académica

Ciencias Biológicas y Agropecuarias

2. Programa Educativo

Biología Marina

| 3. Entidad(es) Académica(s) | 4. Región(es) |
|---|----------------------|
| Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia | Veracruz |
| Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias Tuxpan | Poza Rica-Tuxpan |

| 5. Código | 6. Nombre de la Experiencia Educativa |
|------------------|--|
| | Metodología de la investigación |

| 7. Área de Formación del Modelo Educativo Institucional | 8. Carácter |
|--|--------------------|
| Área de Formación Disciplinaria | Obligatoria |

| 9. Agrupación curricular distintiva (competencia, academia, módulo, tema transversal o, equivalente) |
|---|
| Transversales de la Disciplina |

10. Valores

| Horas Teóricas | Horas Prácticas | Horas Otras | Total de horas | Créditos | Equivalencia (s) |
|----------------|-----------------|-------------|----------------|----------|--|
| 2 | 2 | 0 | 60 | 6 | Metodología de la investigación (Plan 2007) |

| 11. Modalidad y ambiente de aprendizaje | 12. Espacio | 13. Relación disciplinaria | 14. Oportunidades de evaluación |
|--|--------------------|-----------------------------------|--|
| M: Curso-taller | A: Presencial | Interfacultades | Multidisciplinaria |

15. EE prerequisito(s)

Ninguno

16. Organización de los estudiantes en el proceso de aprendizaje

| Máximo | Mínimo |
|--------|-----------|
| 30 | 10 |

17. Justificación

Esta Experiencia Educativa considera las bases metodológicas (teórico) para elaborar propuestas de proyectos de investigación disciplinar (heurístico) para atender las problemáticas identificadas. Considera las etapas para abordar proyectos de acuerdo con el enfoque (teórico) adecuado (cuantitativo, cuantitativo o mixto), así como los insumos necesarios para que las interpretaciones y resultados cuenten con la validez y objetividad (rigor científico), haciendo uso de herramientas para la producción científica (heurístico). La atención de las problemáticas se sujetará a criterios de sostenibilidad y atención de zonas prioritarias (axiológico). En todos los casos se propiciará la discusión grupal y la socialización de saberes (heurístico y axiológico). Esta EE se evalúa a partir de los productos presentados, solicitados de manera gradual, primero considerando elementos relativos a la justificación e identificación de una problemática, hasta la configuración de un protocolo de investigación.

18. Unidad de competencia (UC)

El/La estudiante aplica herramientas metodológicas de investigación, para elaborar un protocolo de investigación, considerando los principios del método científico (teórico), haciendo uso de herramientas de la escritura científica (heurístico), y atendiendo a problemáticas del área disciplinar de manera responsable y creativa (axiológico).

19. Saberes:

| Heurísticos | Teóricos | Axiológicos |
|--|--|---|
| Analizar información | El método científico | Disposición para el trabajo en equipo |
| Búsqueda de fuentes confiables | Antecedentes | Honestidad y responsabilidad en el uso de datos e información (autoría intelectual) |
| Identificar necesidades y problemáticas | Objetividad | |
| Identificar necesidades y problemáticas | Fuentes de información | |
| Identificar necesidades y problemáticas | Biología marina y responsabilidad social | |
| Redactar documentos | Enfoques de investigación | Confidencialidad en información compilada en entrevistas y cuestionarios |
| Realizar presentaciones | Enfoque cualitativo | |
| Citar fuentes | Enfoque cuantitativo | |
| Identificar metodologías apropiadas para abordar problemáticas | Enfoque mixto | |
| Identificar metodologías apropiadas para abordar problemáticas | Estructura de un protocolo de investigación | Respeto a la diversidad cultural |
| • Organizar información en apartados de acuerdo | Delimitación de problemas | • |
| | Justificación | |
| | Objetivos | |
| | Análisis de datos | |
| | Hipótesis | |
| | Cronograma | |
| | Bibliografía | |

| | | |
|------------------------------|---|--|
| con la metodología a emplear | Herramientas para la producción científica Herramientas para automatizar información (formularios electrónicos) Gestores de referencias Software estadístico <ul style="list-style-type: none"> • Inteligencia Artificial | |
|------------------------------|---|--|

20. Estrategias generales para el abordaje de los saberes y la generación de experiencia

| Señale con una “X” las actividades necesarias, puede indicar más de una. | <input type="checkbox"/> Actividad presencial | <input type="checkbox"/> Actividad virtual/ <input type="checkbox"/> En línea |
|--|---|--|
| De aprendizaje | <ul style="list-style-type: none"> • Trabajo en equipo • Exposición de avances • Elaboración de reportes de lectura • Elaboración de cuadros comparativos • Elaboración de mapas conceptuales • Elaboración y aplicación de formularios (encuestas) | <ul style="list-style-type: none"> • Elaboración de organizadores gráficos digitales • Presentación de avances • Elaboración de diapositivas • Elaboración de documentos <p>Elaboración de fichas bibliográficas</p> |
| De enseñanza | <ul style="list-style-type: none"> • Entrevista a expertos • Exposición con apoyo de presentaciones • Lluvia de ideas <p>Foros y seminarios</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Documentos y presentaciones compartidos en drive y plataforma • Videoconferencias • Actividades asincrónicas en plataforma • Foros en plataforma |

21. Apoyos educativos.

| |
|--|
| Computadora, Videoproyector, Software: Genially, Canva, Office 365, Copyleaks, Aula híbrida, Eminus, Lienzos, Biblioteca virtual |
|--|

22. Evaluación integral del aprendizaje.

| Evidencias de desempeño por productos | Indicadores generales de desempeño | Procedimiento de evaluación | Porcentaje |
|---------------------------------------|------------------------------------|-----------------------------|------------|
|---------------------------------------|------------------------------------|-----------------------------|------------|

| | | | |
|---|---|--------------------------|------|
| I.- Organizador gráfico del método científico | I.- Ortografía y redacción 2.- Capacidad de síntesis 3.- Citado de fuentes | Técnica: Instrumento: | 20 % |
| 2.- Identificación de necesidades y problemas | I.- Claridad en la identificación de necesidades y problemas 2.- Ortografía y redacción 3.- Capacidad de análisis y síntesis 4.- Citado de fuentes | | 20 % |
| 3.- Reporte de justificación | I.- Claridad en la identificación de necesidades y problemas 2.- Ortografía y redacción 3.- Capacidad de análisis y síntesis 4.- Citado de fuentes | | 20 % |
| 4.- Entrega de protocolo de investigación | I.- Suficiencia 2.- Pertinencia 3.- Uso apropiado de herramientas y recursos 4.- Ortografía y redacción | | 40 % |
| | | | |

| Evidencias de desempeño por demostración | Indicadores generales de desempeño | Procedimiento de evaluación | Porcentaje |
|--|------------------------------------|-----------------------------|---------------------------|
| | | Técnica: Instrumento: | |
| | | | Porcentaje total: 100% |

23. Acreditación de la EE

Sumar al menos 60% de ponderación en los productos solicitados. La asistencia, se considera de acuerdo a lo establecido en el Estatuto de los Alumnos vigente

24. Perfil académico del docente

Licenciatura en Biología Marina o Biología o en el área de las ciencias marinas o biológico-agropecuarias, con Maestría en el área de las ciencias Biológico-Agropecuarias, preferentemente

con Doctorado en área de las ciencias Biológico-Agropecuarias y experiencia docente en Instituciones de Educación Superior.

25. Fuentes de información

- Sampieri y otros (2018). Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta. México: Mc Graw-Hill
- Sánchez y otros (2018). Metodología de la investigación. Un enfoque práctico. México: UNAM.
- Dirección General del Colegio de Ciencias y Humanidades (2013). Biología III. La metodología científica como estrategia didáctica. México: DGCCH.
- Cereijido, M. (1994). Ciencia sin seso, locura doble. México: Siglo XXI Editores.
- Laake, P. (2007). Research methodology in the medical and biological sciences. London: Academic Press.

26. Formalización de la EE

| Fecha de elaboración | Fecha de modificación | Cuerpo colegiado de aprobación |
|--------------------------|-------------------------|--------------------------------|
| 27 de septiembre de 2023 | 04 de noviembre de 2024 | Transversales de la Disciplina |

27. Nombre de los académicos que elaboraron/modificaron

Rodolfo Viveros Contreras, Valentín Medina Mendoza y Arturo Serrano Solis.



Universidad Veracruzana

Dirección General de Desarrollo Académico e Innovación Educativa
Dirección de Innovación Educativa / Departamento de Desarrollo Curricular
Programa de experiencia educativa
Opción Profesional: Biología Marina 2024

1. Área Académica

Ciencias Biológicas y Agropecuarias

2. Programa Educativo

Biología Marina

| 3. Entidad(es) Académica(s) | 4. Región(es) |
|---|----------------------|
| Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia | Veracruz |
| Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias Tuxpan | Poza Rica-Tuxpan |

| 5. Código | 6. Nombre de la Experiencia Educativa |
|------------------|--|
| | Métodos cuantitativos |

| 7. Área de Formación del Modelo Educativo Institucional | 8. Carácter |
|--|--------------------|
| Área de Formación Disciplinaria | Obligatoria |

| 9. Agrupación curricular distintiva (competencia, academia, módulo, tema transversal o, equivalente) |
|---|
| Físico-Matemáticas |

10. Valores

| Horas Teóricas | Horas Prácticas | Horas Otras | Total de horas | Créditos | Equivalencia (s) |
|----------------|-----------------|-------------|----------------|----------|------------------------------------|
| 2 | 2 | 0 | 60 | 6 | Diseños experimentales (Plan 2007) |

| 11. Modalidad y ambiente de aprendizaje | 12. Espacio | 13. Relación disciplinaria | 14. Oportunidades de evaluación |
|--|--------------------|-----------------------------------|--|
| M: Curso-Taller | A: Presencial | Inerfacultades | Multidisciplinario |

15. EE prerequisito(s)

Estadística

16. Organización de los estudiantes en el proceso de aprendizaje

| Máximo | Mínimo |
|--------|--------|
| 30 | 10 |

17. Justificación

Los métodos cuantitativos son una herramienta estadística fundamental para la investigación y los estudios técnicos. Esta disciplina se encarga de realizar el diseño adecuado para la recolección de los datos; el análisis (el cual depende del número de variables que se analicen conjuntamente; univariado, bivariado o multivariado), la interpretación y la correcta representación de los datos. En los estudios que se realizan dentro del área de las ciencias biológicas, frecuentemente se colectan mediciones de variables diferentes en forma simultánea, esto debido a que los procesos biológicos son de naturaleza multivariada. Por lo tanto, los métodos estadísticos multivariados para analizar e interpretar los fenómenos biológicos abordados en la Experiencia Educativa de Métodos Cuantitativos aportarán al desarrollo del profesional en biología marina, de esta manera proporcionarán habilidades necesarias para abordar los desafíos en la conservación y gestión de los ecosistemas marinos - costeros. La articulación de los saberes se logra al promover valores éticos que son esenciales en la práctica de esta disciplina; fomentando de esta forma, el análisis, interpretación y discusión de los resultados en función de las características de los datos, mediante la realización de ejercicios en forma individual y grupal bajo un ambiente de tolerancia, respeto, cordialidad y cooperación.

18. Unidad de competencia (UC)

El/la estudiante aplica las bases metodológicas y el conocimiento necesario de los métodos cuantitativos para investigar, analizar y explicar los fenómenos biológicos a través de los conceptos y análisis estadísticos, que permitirán abordar los desafíos en la conservación y gestión de los ecosistemas marinos y costeros, con ética y respeto por los seres vivos.

19. Saberes:

| Heurísticos | Teóricos | Axiológicos |
|--|---|---|
| Identificación de conceptos básicos | Modelos Lineares Generalizados y Modelos Aditivos Generalizados | Ética profesional en el manejo de la información |
| Resolución de problemas orientados a los métodos cuantitativos | Metodología Estadística Introducción Análisis estadísticos | Apertura y tolerancia ante nuevas ideas y métodos de análisis |
| Selección de estrategias metodológicas estadísticas | Análisis Exploratorio Introducción Gráfica de caja Correlograma | Autocrítica en el desarrollo de los métodos estadísticos |
| Observación y análisis estadísticos | Componentes Principales Introducción Ejercicios | Disponibilidad de colaboración con otros compañeros |
| Reporte de análisis desarrollados e interpretación de los mismos | Correlación Canónica Introducción Ejercicios | Reflexión y creatividad de propuesta |
| Habilidad para manejo de software | | |

| | | |
|---|---|---|
| <p>Evaluación de fenómenos biológicos a través de los conceptos y análisis estadísticos</p> <ul style="list-style-type: none"> • | <p>Análisis Discriminante Introducción Ejercicios</p> <p>Análisis de Correspondencia Introducción Ejemplos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Análisis de Similitudes (ANOSIM); Escalamiento multidimensional no-métrico (nMDS) y Porcentajes de Similitud (SIMPER). Introducción Ejemplos | <p>Responsabilidad y compromiso social Respeto hacia los demás</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rigor científico |
|---|---|---|

20. Estrategias generales para el abordaje de los saberes y la generación de experiencia

| Señale con una “X” las actividades necesarias, puede indicar más de una. | () Actividad presencial | () Actividad virtual/ ()En línea |
|--|---|---|
| De aprendizaje | <ul style="list-style-type: none"> • Análisis de casos • Mapas conceptuales • Discusiones grupales en torno de los mecanismos seguidos para aprender y las dificultades encontradas • Estudios de caso • Investigación sobre fenómenos y casos específicos • Lectura e interpretación • Exposición en clase | <ul style="list-style-type: none"> • Análisis de casos • Mapas conceptuales • Discusiones grupales en torno de los mecanismos seguidos para aprender y las dificultades encontradas • Estudios de caso • Investigación sobre fenómenos y casos específicos • Lectura e interpretación • Exposición en clase |
| De enseñanza | <ul style="list-style-type: none"> • Organización de grupos de trabajo: díadas, tríadas • Tareas para estudio independiente • Debates, diálogos y discusión dirigida • Exposición con apoyo tecnológico variado • Preguntas intercaladas • Lectura comentada • Lluvia de ideas • Mapas conceptuales | <ul style="list-style-type: none"> • Organización de grupos de trabajo: díadas, tríadas • Tareas para estudio independiente • Debates, diálogos y discusión dirigida • Exposición con apoyo tecnológico variado • Preguntas intercaladas • Lectura comentada • Lluvia de ideas • Mapas conceptuales |

21. Apoyos educativos.

Espacio educativo adecuado, pizarra y marcadores para usos varios, artículos científicos, fotocopias, internet, software, proyector, computadora, plumones y borrador, programa de cómputo, presentaciones en power point.

22. Evaluación integral del aprendizaje.

| Evidencias de desempeño por productos | Indicadores generales de desempeño | Procedimiento de evaluación | Porcentaje |
|---|---|---|------------|
| Lectura, análisis y exposición de un artículo científico en el que se utilice estadística multivariada | Coherencia y dominio del tema Creatividad individual Claridad en la exposición | Técnica: Desempeño Instrumento: Rúbrica analítica | 10 % |
| Reportes que demuestren el manejo de los conceptos y la aplicación de los métodos estadísticos de manera adecuada. | Precisión, coherencia y suficiencia Presentación en el formato convenido Claridad en la redacción Puntualidad en la entrega Colaboración grupal | Técnica: Desempeño Instrumento: Rubrica analítica | 40 % |
| Evaluación de productos y en exámenes parciales o examen final demostrando el manejo de los conceptos y la aplicación de los métodos estadísticos de manera adecuada. | Presentar el examen parcial y/o final. | Técnica: Evaluación Instrumento: Prueba escrita u oral | 50 % |

| Evidencias de desempeño por demostración | Indicadores generales de desempeño | Procedimiento de evaluación | Porcentaje |
|--|------------------------------------|-----------------------------|---------------------------|
| | | Técnica: Instrumento: | Porcentaje total: 100% |

23. Acreditación de la EE

Para la acreditación esta Experiencia Educativa se requiere como mínimo del 80% de asistencia como lo marca el estatuto, la entrega de trabajos, exposición de un artículo científico referente al tema y alcanzar una calificación integral mínima de 6.

24. Perfil académico del docente

Licenciatura en Biología Marina o Biología o Medicina Veterinaria y Zootecnia o Estadística o Ingeniería en cualquiera de sus ramas, con Maestría en el área de las ciencias biológicas, ambientales o marino-costeras, preferentemente con Doctorado en el área de las ciencias biológicas o exactas, con experiencia docente en Instituciones de Educación Superior.

25. Fuentes de información

- Albert, J. y M. Riss. 2012. R by example: Concepts to code. Springer. New York.
- Borcard, D., Gillet, F., Legendre, P. 2011. Numerical Ecology with R. Springer New York. 306pp.
- Cohen Y. y J. Y. 2008. Cohen. Statistics and data with R: An applied through examples. John Wiley & Sons Ltd. England.
- Clarke, K. R. 1993. Non-parametric multivariate analyses of changes in community structure. Australian journal of ecology, 18(1), 117-143.
- Johnson, D. E. 2000. Métodos multivariados aplicados al análisis de datos. Ed. International Thomson Editores. México. Pp. 566
- Myatt G.J. 2007. Making sense of data: A practical guide to exploratory data analysis and data mining. John Wiley & Sons Ltd. England.
- Oja. H. 2010. Multivariate nonparametric methods with R. Springer. New York.
- Peña, D. 2002. Análisis de datos multivariantes. McGraw-Hill. España. Pp. 539
- Sarkar, D. 2008. Lattice: Multivariate data visualization with R. Springer. New York.
- Ter Brack, C.J.F. y P. Smilauer. 2002. CANOCO reference manual and CanocoDraw for Windows user's guide: software for canonical community ordination (version 4.5). Ithaca. N.Y., USA. www.canoco.com

26. Formalización de la EE

| Fecha de elaboración | Fecha de modificación | Cuerpo colegiado de aprobación |
|----------------------|-------------------------|--------------------------------|
| 29/09/2023 | 04 de noviembre de 2024 | Físico-Matemáticas |

27. Nombre de los académicos que elaboraron/modificaron

Jimmy Argüelles Jiménez, Ivette Alicia Chamorro Florescano, Adán Guillermo Jordán Garza



Universidad Veracruzana

Dirección General de Desarrollo Académico e Innovación Educativa
Dirección de Innovación Educativa / Departamento de Desarrollo Curricular
Programa de experiencia educativa
Opción Profesional: Biología Marina 2024

1. Área Académica

Ciencias Biológicas y Agropecuarias

2. Programa Educativo

Biología Marina

| 3. Entidad(es) Académica(s) | 4. Región(es) |
|---|----------------------|
| Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia | Veracruz |
| Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias Tuxpan | Poza Rica-Tuxpan |

| 5. Código | 6. Nombre de la Experiencia Educativa |
|------------------|--|
| | Métodos hidrobiológicos |

| 7. Área de Formación del Modelo Educativo Institucional | 8. Carácter |
|--|--------------------|
| Área de Formación Disciplinaria | Obligatoria |

| 9. Agrupación curricular distintiva (competencia, academia, módulo, tema transversal o, equivalente) |
|---|
| Ecología y Medio Ambiente |

10. Valores

| Horas Teóricas | Horas Prácticas | Horas Otras | Total de horas | Créditos | Equivalencia (s) |
|----------------|-----------------|-------------|----------------|----------|-------------------------------------|
| 3 | 3 | 0 | 90 | 9 | Métodos hidrobiológicos (Plan 2007) |

| 11. Modalidad y ambiente de aprendizaje | 12. Espacio | 13. Relación disciplinaria | 14. Oportunidades de evaluación |
|--|--------------------|-----------------------------------|--|
| M: Curso-taller | A: Presencial | Interfacultades | Multidisciplinaria |

15. EE prerequisito(s)

Ninguno

16. Organización de los estudiantes en el proceso de aprendizaje

| Máximo | Mínimo |
|--------|-----------|
| 30 | 10 |

17. Justificación

Los Métodos hidrobiológicos son primordiales en la formación profesional del Biólogo Marino, porque aporta los conocimientos teóricos y prácticos para que el estudiante conozca y aplique de manera correcta y responsable las diferentes técnicas de muestreo que son utilizadas en el estudio de la biodiversidad marina y costera. Además, el estudiante desarrolla habilidades y actitudes para el trabajo individual y colectivo; los saberes teóricos que se abordan les ayudaran a reconocer y trabajar con grupos como el plancton, necton, bentos y organismos invertebrados semiterrestres y sus correspondientes métodos de muestreo, los cuales se complementan con prácticas de campo que incluyen el registro in situ de variables biológicas y ambientales, además de la colecta de muestras biológicas y del sustrato, así como la realización de inventarios biológicos, también incluye prácticas de laboratorio donde se aplican procedimientos y técnicas para la revisión de muestras biológicas que incluye separación, fijación, preservación, clasificación, identificación y cuantificación de los organismos marinos. Al acreditar esta EE, el estudiante tendrá la habilidad de proponer, formular, planear, desarrollar y ejecutar técnicas de muestreo, así como también, será capaz de elaborar informes de resultados con análisis correctos, y con redacción clara, coherente y objetiva demostrando los conocimientos adquiridos donde podrá plasmar lo aprendido y argumentará sus resultados.

Esta EE se evaluará mediante participación, exámenes teóricos, tareas, reportes de prácticas de campo y laboratorio.

18. Unidad de competencia (UC)

El/la estudiante aplica métodos de muestreo en los ecosistemas costeros y marinos de la región, a través del estudio de las comunidades biológicas del plancton, necton y bentos, haciendo uso de instrumentos de medición para el registro de variables biológicas y ambientales, incluyendo cuadrantes y transectos para el muestreo in situ, y equipo de colecta, con responsabilidad, disciplina, tolerancia y respeto a la naturaleza y al material biológico, a fin de tomar decisiones correctas en la formulación, planeación y ejecución de métodos de muestreo en futuros trabajos académicos y en el ámbito profesional.

19. Saberes:

| Heurísticos | Teóricos | Axiológicos |
|---|---|---|
| Comprensión oral y escrita de las diferentes temáticas. | Conceptos generales: características físicas y químicas del mar; factores ambientales; el dominio pelágico y bentónico; el método científico y las categorías taxonómicas | Puntualidad en las sesiones y entrega oportuna de los productos de evaluación. |
| Elaboración de mapas conceptuales. | | Disposición para la interacción y el intercambio de información y de opiniones. |
| Observación de condiciones naturales. | | |
| Capacidad para el manejo de fuentes de información. | El diseño de muestreo: población y muestra, tipos de muestreo y tamaño de la muestra, formulación y | Iniciativa para la toma de decisiones y participación |

| | | |
|---|---|--|
| <p>Formulación de preguntas e identificación de problemáticas para la investigación en campo.</p> <p>Manejo de bitácoras de campo y bases de datos.</p> <p>Planeación y toma de decisiones para el muestreo en campo y trabajo de laboratorio</p> <p>Desarrollo de habilidades para la obtención de datos biológicos y variables ambientales</p> <p>Manejo de recursos didácticos como claves y guías de identificación de campo para organismos marinos.</p> <p>Manejo de instrumentos de medición y colecta, y material de cristalería, reactivos y microscopía.</p> <p>Habilidad para el análisis de datos y elaboración de reportes de resultados.</p> <p>Capacidad para elaborar recursos digitales: carteles, infografías, mini videos.</p> <p>Manejo de paquetería básica de Office (Word, Excel, Power Point)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Manejo de plataformas virtuales | <p>planeación del muestreo, selección de la técnica de muestreo, procedimiento para el proceso de muestreo</p> <p>Clasificación, diversidad y métodos de muestreo para plancton: equipos y materiales, técnicas de colecta, preservación y fijación, identificación y análisis de datos.</p> <p>Clasificación, diversidad y métodos de muestreo para necton: equipos y materiales, técnicas de colecta, preservación y fijación, identificación y análisis de datos.</p> <p>Clasificación, diversidad y métodos de muestreo para benthos: equipos y materiales, técnicas de colecta, preservación y fijación, identificación y análisis de datos.</p> <p>Métodos de muestreo en laguna costera, litoral arenoso y rocoso, arrecifes de coral</p> <p>Vehículos submarinos tripulados y no tripulados</p> <ul style="list-style-type: none"> • | <p>activa en las clases teóricas y prácticas.</p> <p>Respeto a la institución, al catedrático y compañeros.</p> <p>Respeto a las especies marinas observadas <i>in situ</i>, a los ejemplares colectados y a los ecosistemas.</p> <p>Tolerancia y empatía al trabajo en campo y en laboratorio.</p> <p>Confianza para exponer alguna duda, solicitar apoyo y orientación dentro del grupo de trabajo y con el académico</p> <p>Colaboración activa en prácticas de campo y laboratorio, siempre con disciplina y cumpliendo las normas de seguridad</p> <p>Responsabilidad individual y grupal en las actividades y en la entrega de los productos con base en los principios éticos: respeto, compromiso y profesionalismo.</p> <ul style="list-style-type: none"> • |
|---|---|--|

20. Estrategias generales para el abordaje de los saberes y la generación de experiencia

| | | |
|---|--|--|
| <p>Señale con una “X” las actividades necesarias, puede indicar más de una.</p> | <p><input type="checkbox"/> Actividad presencial</p> | <p><input type="checkbox"/> Actividad virtual/ <input type="checkbox"/> En línea</p> |
|---|--|--|

| | | |
|----------------|--|--|
| De aprendizaje | <p>Elaboración de cuestionarios, cuadros comparativos y síntesis de artículos científicos, de divulgación y capítulos de libro.</p> <p>Realización de prácticas de campo y de laboratorio.</p> <p>Elaboración de bitácoras de campo y laboratorio, así como etiquetas de colecta.</p> <p>Elaboración y análisis de datos biológicos y variables ambientales.</p> <p>Elaboración de reportes de prácticas de campo y laboratorio.</p> | <p>Elaboración de cuestionarios, cuadros comparativos y síntesis de artículos científicos, de divulgación y capítulos de libro.</p> <p>Elaboración de diseños de muestreo.</p> <p>Elaboración de infografías, videos, ilustraciones, exposiciones.</p> <p>Simulación de prácticas de campo para la identificación y análisis de datos.</p> <p>Utilización de Eminus 4 para el envío de actividades y realización de evaluaciones.</p> |
| De enseñanza | <p>Lectura y compresión de fuentes bibliográficas impresas y digitales.</p> <p>Exposición de los principales grupos del plancton, necton y bentos de la región de Veracruz.</p> <p>Manejo de guías de campo, claves de identificación, libros y artículos científicos.</p> <p>Consulta de base de datos en plataformas virtuales: CONABIO, Naturalista, Encyclovida, WORMS, GBIF</p> <p>Capacitación en la identificación de macroalgas, invertebrados y peces marinos de la región.</p> <p>Demostración de las técnicas de muestreo en los ecosistemas costeros de la región: laguna, estero, litoral y arrecifes coralinos</p> | <p>Lectura y compresión de fuentes bibliográficas digitales.</p> <p>Exposición de los principales grupos del plancton, necton y bentos de la región de Veracruz.</p> <p>Consulta de inventarios biológicos y catálogos fotográficos digitales de los principales grupos del plancton, necton y bentos de la región de Veracruz</p> <p>Consulta de base de datos en plataformas virtuales: CONABIO, Naturalista, Encyclovida, WORMS, GBIF</p> <p>Demostración de las técnicas de muestreo en los ecosistemas por medio de videoconferencias y plataformas virtuales</p> <p>Realización de actividades asincrónicas que involucren la observación, planteamiento</p> |

| | | |
|--|--|--|
| | <p>Demostración de técnicas de laboratorio para la separación, identificación y conteo de organismos marinos.</p> <p>Manual de prácticas de campo y laboratorio.</p> | <p>de preguntas, así como la formulación y planeación de métodos de muestreo.</p> <p>Utilización de Eminus 4 para el envío de actividades y realización de evaluaciones.</p> |
|--|--|--|

21. Apoyos educativos.

Computadora, videoproyector, software: Past, RStudio, paquetería de Office, videos, infografías, manuales y guías de identificación, manual de prácticas de laboratorio y campo, instrumentos de medición y equipo de colecta, reactivos, material de cristalería y microscopia.

22. Evaluación integral del aprendizaje.

| Evidencias de desempeño por productos | Indicadores generales de desempeño | Procedimiento de evaluación | Porcentaje |
|--|--|-----------------------------|------------|
| 1. Examen parcial escrito | Claridad en la redacción Ortografía y congruencia | Técnica: Instrumento: | 20 % |
| 2. Reportes de lecturas, infografías, cuadros comparativos | Precisión, claridad, creatividad, congruencia, estilo, ortografía, con fuentes de información científica Resumen breve y claro Respuestas correctas Cuadros comparativos completos Infografías con información de los servicios ecosistémicos de los ecosistemas marinos | | 20 % |

| | | | |
|------------------------------------|---|--|------|
| 3. Práctica de campo y laboratorio | Asistencia y puntualidad Trabajo colectivo con valores éticos. Manejo responsable del material biológico y de laboratorio, así como del bibliográfico. | | 30 % |
| 4. Reporte de resultados | Cumplir con todos los apartados del reporte (portada-bibliografía). Redacción correcta de los procedimientos de la colecta e identificación de la biota marina y los materiales utilizados. Congruencia Ortografía, acentuación, reglas gramaticales, vocabulario adecuado, ideas claras y secuencia lógica del texto. | | 30 % |

| Evidencias de desempeño por demostración | Indicadores generales de desempeño | Procedimiento de evaluación | Porcentaje |
|--|------------------------------------|------------------------------|---------------------------|
| | | Técnica: Instrumento: | |
| | | | Porcentaje total: 100% |

23. Acreditación de la EE

Para la acreditación de la EE debe sumar al menos 60% de los productos de desempeño y en cumplimiento con el mínimo de asistencias de acuerdo con el Estatuto de los Alumnos 2008.

24. Perfil académico del docente

Licenciatura en Biología Marina o Biología u Oceanología o Ingeniería en Acuacultura con maestría en el área de las ciencias biológicas o marinas y costeras, preferentemente con Doctorado en el área de las ciencias marinas, y con experiencia docente en Instituciones de Educación Superior.

25. Fuentes de información

Básicas

Aladro-Lubel, A., E. Martínez-Murillo, E. Lira-Galera y V. E. Rojas-Ruiz. 1992. Guía de prácticas de campo protozoarios e invertebrados estuarinos y marinos. A. G. T. 1ra Ed. México. 101 p.

Alevizon, W. R. Richardson, P. Pitss y G. Serviss. 1985. Coral zonation and patterns of community structure in Bahamian reef fishes. Bull.Mar. Sci. 36(2): 304-318.

Castro, P. y M. E. Huber. 2007. Biología Marina. Sexta edición. Madrid, España. McGraw - Hill/Interamericana de España.

Cervantes, J. 2019. Vehículos submarinos autónomos. Publicación Semestral Pádi, 7: 60-70. <https://repository.uaeh.edu.mx/revistas/index.php/icbi/article/download/4432/6528/>

Cognetti, G., M. Sarà y G. Magazzu. 2001. Biología Marina. Ariel. Barcelona.

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), ed. La biodiversidad en Veracruz: Estudio de Estado. CONABIO, Gobierno del Estado de Veracruz, Universidad Veracruzana, Instituto de Ecología, A.C. México, D.F. Volumen II. En biblioteca.

Corrales-Ugalde, M. y Sibaja-Cordero, J. 2015. Macrofauna bentónica de las playas de arena del Área de Conservación Osa, Puntarenas, Pacífico Sur de Costa Rica. Revista de Biología Tropical. 63(Suppl.1): 273-285. <https://www.scielo.sa.cr/pdf/rbt/v63s1/0034-7744-rbt-63-s1-273.pdf>

De la Cruz-Francisco V., I. Morales-Quijano, M. González-González. 2017. Equinodermos del polígono arrecifal Tuxpan, área de protección de Flora y Fauna, México. Revista Investigaciones Marinas, 37(2): 46-60.

De la Cruz-Francisco, V. y R. González-Muñoz. 2019. Las anémonas marinas de los sistemas arrecifales de Veracruz. p. 139-156. En: A. Granados-Barba, L. Ortiz-Lozano, C. González-Gándara y D. Salas-Monreal (eds.). Estudios Científicos en el Corredor Arrecifal del Suroeste del Golfo de México. Universidad Autónoma de Campeche. 376.

De la Cruz-Francisco, V., Hernández-Herrera, R. I., Cuervo-González. 2023. Updated list and new records of sea slugs (Gastropoda: Heterobranchia) in the Lobos-Tuxpan Reef System, Mexico. Hidrobiológica, 33(1): 39:50.

Eleftheriou, A. 2013. Methods for the study of marine benthos. 4ta edición. Wiley Blacwell, USA. 477 p. <https://zarmesh.com/wp-content/uploads/2021/12/Methods-for-the-Study-of-Marine-Benthos.pdf>

English, S., Wilkinson, C. y V. Baker 1997. Survey manual for tropical marine resources. 2 nd ed. Austr. Inst.Mar. Sci. Townsville.

Flores-Galicia, L., De la Cruz-Francisco, V. 2018. Primeros registros de medusas (Cubozoa, Scyphozoa), sifonóforos (Hydrozoa) y ctenóforos (Tentaculata) del sistema arrecifal Lobos-Tuxpan, México. CICIMAR Oceánides, 33(1): 25-38. <https://oceanides.ipn.mx/index.php/cicimaroceanides/issue/view/26>

Gómez, P. 2002. Esponjas Marinas del Golfo de México y el Caribe. AGT Editor. México. En biblioteca.

González, A., Torruco, D. y Torruco A. D. 2017. Las playas arenosas de Quintana Roo, México: la diversidad de su fauna intermareal. Revista de Biología Marina y Oceanografía. 52(2): 361-373. <https://www.scielo.cl/pdf/revbiolmar/v52n2/art15.pdf>

Greenberg, I. y J. Greenberg. 1992. Guía de corales y peces de la Florida, las Bahamas y el Caribe. Seahawk Press. Miami, Florida.

Hernández-Baz, F. y D. U. Rodríguez-Vargas. 2014. Libro Rojo de la Fauna del Estado de Veracruz, Gobierno del Estado de Veracruz, Procuraduría Estatal de Protección al Medio Ambiente, Universidad Veracruzana 220 p.

Heydari, M., Omidipour, R. y Greenlee, J. 2020. Biodiversity, a review of the concept, measurement, opportunities, and challenges. Jornal of Wildlife and Biodiversity. doi: 0.22120/jwb.2020.123209.1124.

Horta-Puga, G. y J. P. Carricart-Ganivet. 1993. Corales pétreos recientes (Milleporina, Stylasterina y Scleractinia) de México. In: S. I. Salazar-Vallejo y N. E. González (Eds.). Biodiversidad Marina y Costera de México. Comisión Nacional para el Conocimiento de la Biodiversidad y Centro de Investigaciones de Quintana Roo. México.

Humann, P. y N. Deloach. 2002b. Reef Creature identification. Florida Caribbean Bahamas. 2nd. ed. N. W. Pub. Jack. Flo.

Humann, P. y N. Deloach. 2002c. Reef Fish identification. Florida Caribbean Bahamas. 3rd. ed. N. W. Pub. Jack. Flo.

Karleskint, G., Tunner, R. y J. R. Small. 2010. Introduction to Marine Biology. Third Edition. Belmont, EE. UU. Brooks/Cole.

Koleff, P., Urquiza-Haas, T., Ruiz-González, S. P., Hernández-Robles, D. R., Mastretta-Yanes, A., Quintero, A. y Sarukhán, J. 2019. Biodiversity in Mexico: state of knowledge. En: T. Pullaiah (Ed.). Global Biodiversity. Apple Academic Press / CRC Press. Waretown, pp. 285-337.

Lara-Lara, J. R. et al. 2008a. Los ecosistemas costeros, insulares y epicontinentales. En: Capital natural de México, vol. I. Conocimiento actual de la biodiversidad. CONABIO, México, pp. 109-134.

Lara-Lara, J.R., et al. 2008b. Los ecosistemas marinos, en Capital natural de México, vol. I: Conocimiento actual de la biodiversidad. CONABIO, México, pp. 135-159.

Levinton, J. S: 2001. Marine biology function, biodiversity, ecology. 2nd ed. Oxford University Press. Nueva York.

Littler, D. S., M. M. Littler, K. E. Bucher y J. N. Norris. 1989. Marine plants of the Caribbean. Smithsonian Institution Press. Washington.

Neves, L. P., da Silva, P. S. R. y Bemvenuti, C. E. 2007. Zonation of benthic macrofauna on Cassino Beach, Southernmost Brazil. Brazilian Journal of Oceanography, 55(4): 293-307.

<https://www.scielo.br/j/bjoce/a/nMLtjGg3BPcGbWYd7fPkFnD/?format=pdf&lang=en>

Nybakken, J. W. 2001. Marine biology an ecological approach. 5th ed. Addison Wesley Longman. San Francisco.

Reyes-Bonilla, H., L. E. Calderón Aguilera, G. Cruz-Piñon, P. Medina Rosas, R. A. López Pérez, M. D. Herrero Pérezrul, G. E. Leyte Morales, A. L. Cupul-Magaña y J. D. Carriquiry Beltrán. 2005. Atlas de corales petreos (Anthozoa:Scleractinia) del Pacífico mexicano. CICESE, CONABIO, CONACYT, UABACS, UG y UMAR. Guadalajara.

San Martin-Del Angel, P., Cuervo-González, R., De la Cruz-Francisco, V. y R. I. Hernández-Herrera. 2021. Macrofauna bentónica asociada a bancos ostrícolas (*Crassostrea virginica*) en las lagunas de Pueblo Viejo, Tamiahua y Tampamachoco, Veracruz, México. *Novitates Caribaea*, 18:78-94.

Vargas-Hernández, J. M. y M. A. M. Román Vives. 2002. Corales pétreos de Veracruz, México. Guía de identificación. Acuario de Veracruz, A. C. Veracruz. En biblioteca.

26. Formalización de la EE

| Fecha de elaboración | Fecha de modificación | Cuerpo colegiado de aprobación |
|--------------------------|-------------------------|--------------------------------|
| 29 de septiembre de 2023 | 04 de noviembre de 2024 | Ecología y Medio Ambiente |

27. Nombre de los académicos que elaboraron/modificaron

Vicencio de la Cruz Francisco, Miguel Ángel Cruz Lucas.



Universidad Veracruzana

Dirección General de Desarrollo Académico e Innovación Educativa
Dirección de Innovación Educativa / Departamento de Desarrollo Curricular
Programa de experiencia educativa
Opción Profesional: Biología Marina 2024

1. Área Académica

Ciencias Biológicas y Agropecuarias

2. Programa Educativo

Biología Marina

| 3. Entidad(es) Académica(s) | 4. Región(es) |
|---|----------------------|
| Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia | Veracruz |
| Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias Tuxpan | Poza Rica-Tuxpan |

| 5. Código | 6. Nombre de la Experiencia Educativa |
|------------------|--|
| | Microbiología marina |

| 7. Área de Formación del Modelo Educativo Institucional | 8. Carácter |
|--|--------------------|
| Área de Formación Terminal | Optativa |

| 9. Agrupación curricular distintiva (competencia, academia, módulo, tema transversal o, equivalente) |
|---|
| Zoología y Botánica |

10. Valores

| Horas Teóricas | Horas Prácticas | Horas Otras | Total de horas | Créditos | Equivalencia (s) |
|----------------|-----------------|-------------|----------------|----------|----------------------------------|
| 3 | 3 | 0 | 90 | 9 | Microbiología marina (Plan 2007) |

| 11. Modalidad y ambiente de aprendizaje | 12. Espacio | 13. Relación disciplinaria | 14. Oportunidades de evaluación |
|--|--------------------|-----------------------------------|--|
| M: Curso-talles | A: Presencial | Interfacultades | Multidisciplinaria |

15. EE prerequisito(s)

Ninguno

16. Organización de los estudiantes en el proceso de aprendizaje

| Máximo | Mínimo |
|--------|-----------|
| 30 | 10 |

17. Justificación

La Experiencia Educativa (EE) de Microbiología Marina desempeña un papel fundamental en la formación de los futuros biólogos marinos, contribuyendo al logro de múltiples aspectos del perfil de egreso de la carrera. Los biólogos marinos como profesionistas capacitados en el uso, manejo y conservación de los ecosistemas marinos (dentro de los cuales, los microorganismos ocupan un lugar fundamental) deberán poseer un conocimiento básico acerca de la diversidad animal que existe en la naturaleza, lo cual se logra a través de su estudio morfológico, fisiológico, ciclos de vida, filogenia, relaciones con otros organismos y conociendo la importancia ecológica, biológica y económica que representan. Lo anterior permitirá al profesional de la biología marina planear las estrategias para el control, manejo y aprovechamiento de estos grupos en la industria, la salud y la producción de alimento.

Debido a la gran diversidad que existe en la naturaleza, es necesario impartir la EE de Microbiología Marina, condensando dentro de esta experiencia a los grupos de seres vivos más simples como los virus, las bacterias y las algas microscópicas. Los conocimientos que en esta EE se imparten son fundamentales para comprender el papel que juegan los microorganismos en los ciclos bioquímicos del océano, diversidad, estudios taxonómicos y evolución. Así mismo le permitirá al estudiante transitar a E. E. como botánica marina y otras básicas de la carrera como son Invertebrados Marinos, Bioquímica, Oceanografía física y química y Sanidad Acuícola. Se busca que esta EE sirva de llave a los alumnos para comprender fenómenos biológicos más complejos contenidos en las EE citadas.

Los saberes se dosifican de manera progresiva a lo largo de la EE. Comienza con una introducción a la diversidad y morfología de los microorganismos marinos y avanza hacia estudios más detallados de su fisiología, ciclos de vida y relaciones ecológicas. Se incorporan actividades prácticas de laboratorio y análisis de datos para consolidar la comprensión. La evaluación de los estudiantes en la EE de Microbiología Marina se realiza mediante exámenes, exposición de temas en equipo, reportes de prácticas, elaboración de maquetas o modelos y lecturas del tema. En resumen, la EE de Microbiología Marina desempeña un papel esencial en la formación de los futuros biólogos marinos, proporcionándoles conocimientos sólidos y habilidades necesarias para abordar los desafíos de la conservación y el desarrollo sostenible en los ecosistemas marinos y costeros, en línea con los objetivos del perfil de egreso de la carrera.

18. Unidad de competencia (UC)

La/El estudiante analiza la diversidad y funcionalidad de los microorganismos marinos mediante la comprensión y aplicación de los principios de la microbiología marina, así como la utilización de metodologías responsables y éticas, para aportar alternativas de solución en áreas como ante la conservación de la biodiversidad, acuicultura, biomedicina o la industria.

19. Saberes:

| Heurísticos | Teóricos | Axiológicos |
|---|---|--|
| Consulta de bibliografía especializada. | Introducción a la microbiología a. Historia y ámbito de la microbiología. | Puntualidad para garantizar un inicio fluido de las actividades de laboratorio, conferencias y proyectos, lo que demuestra respeto por |

| | | |
|---|--|--|
| <p>Análisis de artículos especializados y entrega de reportes de lectura.</p> | <p>b. Estudio de la estructura microbiana: microscopía y preparación de muestras.</p> | <p>el tiempo de los demás y maximiza el tiempo de aprendizaje. También en la entrega de los productos generados.</p> |
| <p>Búsqueda de fuentes de información en español e inglés.</p> | <p>c. Estructura y función de la célula procariota.</p> | <p>Asistencia regular a las clases y actividades en para estar al tanto de las discusiones, prácticas de laboratorio y proyectos, lo que contribuye a una comprensión completa de los conceptos y habilidades relacionados con los microorganismos marinos.</p> |
| <p>Exposición oral.</p> | <p>d. Estructura y función de la célula eucariota.</p> | <p></p> |
| <p>Discusión dirigida.</p> | <p>e. Nutrición microbiana.</p> | <p></p> |
| <p>Prácticas de laboratorio para conocer las distintas técnicas de detección de microorganismos.</p> | <p>f. Crecimiento microbiano.</p> | <p></p> |
| <p></p> | <p>g. Control de microorganismos por agentes físicos y químicos.</p> | <p>Creatividad que permite a los estudiantes explorar nuevas formas de abordar problemas y experimentos, lo que puede llevar a descubrimientos e innovaciones en el campo.</p> |
| <p>Capacidad crítica y reflexiva en el análisis de los temas.</p> | <p>h. Metabolismo microbiano.</p> | <p></p> |
| <ul style="list-style-type: none"> • Lectura, escritura y redacción en forma correcta. | <p>La diversidad del mundo microbiano</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Virus b. bacterias c. Microalgas d. Protozoos | <p>Cooperación grupal que capacita para trabajar de manera efectiva en equipos, compartir ideas y recursos, y colaborar en proyectos de investigación y experimentos, enriqueciendo el aprendizaje.</p> |
| | <p>La microbiología marina y sus aplicaciones</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Interacciones y ecología microbianas. b. Los microorganismos dentro de los ciclos de los elementos. | <p>Responsabilidad que implica cumplir con las tareas, plazos y requisitos del curso, lo que demuestra un compromiso serio con el proceso de aprendizaje.</p> <p>Disciplina para seguir un plan de estudio, desarrollar hábitos de estudio efectivos y mantener un enfoque constante en la adquisición</p> |

| | | |
|--|---|--|
| | <p>c. La producción de la materia orgánica y su degradación.</p> <p>d. Genómica marina: metagenómica, ecogenómica, genómica de comunidades microbianas.</p> <ul style="list-style-type: none"> • | <p>de conocimientos y habilidades.</p> <p>Desarrollo de actitudes del trabajo como la perseverancia y el enfoque en la resolución de problemas, en Microbiología Marina les ayuda a los estudiantes a abordar desafíos científicos y técnicos con determinación y éxito.</p> <ul style="list-style-type: none"> • |
|--|---|--|

20. Estrategias generales para el abordaje de los saberes y la generación de experiencia

| Señale con una “X” las actividades necesarias, puede indicar más de una. | () Actividad presencial | () Actividad virtual/ ()En línea |
|--|--|---|
| De aprendizaje | Promocionar en los estudiantes la autonomía en la construcción del conocimiento a través de la discusión grupal de lecturas, de la exposición de temas de las prácticas extramuros y del trabajo en el laboratorio experimental. Así como mediante un proyecto de investigación relacionado con alguno de los grupos de microorganismos. | Elaborar bitácoras para registrar sus actividades. |
| De enseñanza | Presentaciones de clases con imágenes y textos. Análisis de casos concretos para los diferentes temas. Realización de prácticas extramuros y de laboratorio. | Dirección en la localización de fuentes de información y selección de estas. Manejo y comentado de algún tema presentado en video. |

21. Apoyos educativos.

Programa de estudios Libros. Artículos y revistas especializadas. Wikipedia en inglés. Manual de campo y de laboratorio experimental. Presentaciones en PowerPoint, videos. Ejemplares o muestras reales de organismos representativos. Páginas de Internet especializadas, bancos de datos y resúmenes científicos. Pizarrón, marcadores, cañón y laptop. Microscopios de disección y compuestos. Estuches y charolas de disección. Reactivos químicos y colorantes. Material biológico. Claves de identificación. Videos. Mapas conceptuales.

22. Evaluación integral del aprendizaje.

| Evidencias de desempeño por productos | Indicadores generales de desempeño | Procedimiento de evaluación | Porcentaje |
|--|---|-------------------------------------|------------|
| <p>Asistencia y participación en clases a través de la previa lectura de temas y desarrollo de trabajos escritos en forma de bitácora col.</p> <p>Lectura y análisis del libro cazadores de microbios.</p> <p>Generación y construcción de una maqueta de un virus marino.</p> | <p>Entrega puntual y constante. Aula.</p> <p>Cumplimiento de trabajos en tiempo y forma.</p> <p>Calidad en los trabajos y tareas asignadas.</p> | <p>Técnica:</p> <p>Instrumento:</p> | 20% |
| <p>Asistencia, participación en el laboratorio experimental virtual.</p> <p>Reportes escritos con esquemas de prácticas de laboratorio experimental y extramuros.</p> <p>Reportes de participación en las mesas de discusión por tema según calendario.</p> | <p>Una semana después de finalizada la práctica.</p> <ul style="list-style-type: none"> Asistir a la práctica cumpliendo con su material de laboratorio para la realización de esta y presentar el reporte en tiempo y en forma. La entrega posterior a la fecha equivale a puntos menos. Para el uso de fotografías deben de ser | | 30% |

| | | | |
|--|--|--|--|
| | <p>realizadas en el desarrollo de la práctica y servirán de apoyo para sus resultados. Al incluir figuras incluya el pie de figura y la descripción de sus observaciones.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Entregar el reporte completo y a mano con letra de molde, legible y sin faltas de ortografía. • Sin embargo, se dará prioridad a los esquemas a lápiz durante la sesión y posteriormente realizarles en limpio, con imágenes coloreadas y estructuras identificadas | | |
|--|--|--|--|

| Evidencias de desempeño por demostración | Indicadores generales de desempeño | Procedimiento de evaluación | Porcentaje |
|--|---|-----------------------------|------------|
| Exámenes. | Aprobación Evaluaciones parciales, examen final ordinario, extraordinario y título | Técnica: Instrumento: | |

| | | | |
|--|--|--|--|
| <p>Exposición de temas en equipo.</p> <p>Investigación y exposición de un tema en equipo correspondiente al módulo III.</p> <p>Generación de material multimedia (material de exposición).</p> | <p>Cooperación.</p> <p>Participación.</p> <p>Diseño y utilización de recursos computacionales (TIC's).</p> | | |
| <p>Actividades Bonus *</p> | <p>Estas actividades se realizan durante las sesiones sincrónicas y nos permiten reforzar los temas.</p> | | |
| <p>Porcentaje total: 100%</p> | | | |

23. Acreditación de la EE

La forma de acreditación de la EE de Microbiología marina es por medio de la evaluación continua de cuatro apartados de la evaluación del desempeño y del Examen Final. Para aprobar el curso se requiere la entrega de las evidencias de desempeño en tiempo y forma, aprobar las evaluaciones periódicas, resúmenes y exposición de temáticas y alcanzar una calificación integral mínima de 6.

La asistencia se considera de acuerdo con lo establecido en el Estatuto de los Alumnos 2008. La exención de examen ordinario solo será válida para los estudiantes que durante el periodo de clases acumulen una calificación mínima de 8 según el estatuto de los alumnos.

24. Perfil académico del docente

Licenciatura en Biología Marina o Biología con maestría en el área de las ciencias biológicas preferentemente con Doctorado en el área de las ciencias del mar y con experiencia docente en instituciones de nivel superior.

25. Fuentes de información

Cavalier-Smith, T. 2004. Only six kingdoms of life. Proc. R. Soc. Lond. B 271: 1251-1262.
 Cavalier-Smith, T. 2006. Protozoa: the most abundant predators on earth, Microbiology

Today, Nov. 2006, pp. 166-167.

Cavalier-Smith, T. 2006. Rooting the tree of life by transition analyses, Biol Direct. 1: 19.
 10.1186/1745-6150-1-19.

Moon, C. B. 2004. Marine Microbiology: Ecology & Applications. Edt. Bios. Scientist Publishers.

Ingraham J. and Catherine I. 1998. Introducción a la microbiología. Edit. Reverte. 400 pp.
Madigan, M.T., Martinko, J. Parker, J. 2006. Biología de los microorganismos. 10^a edición.

Prentice Hall.

Trends in Microbiology, <http://www.trends.com/tim/default.htm>

Current Opinion in Microbiology, <http://www.current-opinion.com/jmcr/about.htm> Nature,
<http://www.nature.com>

Science <http://www.sciencemag.com>

Nature Reviews in Microbiology <http://www.nature.com/nrmicro/index.html>

26. Formalización de la EE

| Fecha de elaboración | Fecha de modificación | Cuerpo colegiado de aprobación |
|--------------------------|-------------------------|--------------------------------|
| 28 de septiembre de 2023 | 04 de noviembre de 2024 | Zoología y Botánica |

27. Nombre de los académicos que elaboraron/modificaron

Dra. Rosa Idalia Hernández Herrera, Dr. Luis Alberto Peralta Peláez



Universidad Veracruzana

Dirección General de Desarrollo Académico e Innovación Educativa
Dirección de Innovación Educativa / Departamento de Desarrollo Curricular
Programa de experiencia educativa
Opción Profesional: Biología Marina 2024

1. Área Académica

Ciencias Biológicas y Agropecuarias

2. Programa Educativo

Biología Marina

| 3. Entidad(es) Académica(s) | 4. Región(es) |
|---|----------------------|
| Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia | Veracruz |
| Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias Tuxpan | Poza Rica-Tuxpan |

| 5. Código | 6. Nombre de la Experiencia Educativa |
|------------------|--|
| | Oceanografía |

| 7. Área de Formación del Modelo Educativo Institucional | 8. Carácter |
|--|--------------------|
| Iniciación a la Disciplina | Obligatorio |

| 9. Agrupación curricular distintiva (competencia, academia, módulo, tema transversal o, equivalente) |
|---|
| Ecología y Medio Ambiente |

10. Valores

| Horas Teóricas | Horas Prácticas | Horas Otras | Total de horas | Créditos | Equivalencia (s) |
|-------------------|--------------------|----------------|----------------------|----------|--|
| 4 | 2 | 0 | 90 | 10 | Oceanografía física y química (Plan 2007) |

| 11. Modalidad y ambiente de aprendizaje | 12. Espacio | 13. Relación disciplinaria | 14. Oportunida des de evaluación |
|--|--------------------|---------------------------------------|---|
| M: Curso- Taller | A: Mixto | Interfacultades | Interdisciplinaria |

15. EE prerequisito(s)

Ninguno

16. Organización de los estudiantes en el proceso de aprendizaje

| Máximo | Mínimo |
|--------|--------|
| 30 | 10 |

17. Justificación

Esta EE tiene el objetivo de que los estudiantes, tengan una formación observacional en el área de las ciencias del mar, desde las cuatro disciplinas que tiene por objeto de estudio la oceanografía, y que son: biología, química, física y geología. Esta EE también implica sesiones integradoras, en las que se pretende contrastar los elementos teóricos con su aplicación en los fenómenos oceánicos y atmosféricos, haciendo uso de herramientas y software con los que se compilan y analizan datos que permitan establecer conclusiones de acuerdo con las interpretaciones realizadas.

Los datos y problemas, con los que se realiza el abordaje pueden ser reales o ficticios, sin embargo, se priorizarán las problemáticas reales y los datos in situ. Se recurrirá al uso de herramientas de medición y software especializado en el análisis e interpretación de datos.

En el aula se propondrá la resolución de ejercicios como elementos formativos, sin embargo, se proponen ejercicios integradores, donde se apliquen elementos teóricos para la formulación de alternativas en problemáticas del área de influencia.

18. Unidad de competencia (UC)

El/la estudiante conceptualiza el océano desde el punto de vista de las ciencias del mar, a través del planteamiento de problemas y alternativas de solución, de manera holística y responsable con el ambiente, para la comprensión de la vida de los ecosistemas costeros, su ecología y finalmente su relación con la variabilidad oceánica y atmosférica de todas sus fluctuaciones.

19. Saberes:

| Heurísticos | Teóricos | Axiológicos |
|---|---|--|
| <ul style="list-style-type: none">• Habilidad para el conocimiento de los diversos fenómenos que ocurren en el océano.• Observar y realizar los ejercicios básicos para muestrear los diversos factores presentes en el océano.• Interpretar las distintas variables involucradas en los procesos físico-químicos del océano• Medir parámetros del océano útiles para toma de decisiones de sustentabilidad. | <p>El Océano: Dimensiones y características del ambiente marino</p> <ul style="list-style-type: none">-Principales océanos y mares-Dimensiones de los océanos-Características del fondo Marino <p>Propiedades Físicas y Químicas del agua de mar</p> <ul style="list-style-type: none">-Cobertura del agua-Estructura y composición del agua de mar-Propiedades conservativas y no conservativas-Salinidad y las sales del mar | <ul style="list-style-type: none">• Responsabilidad con el ambiente y con el cumplimiento de las tareas encomendadas• Confianza en sí mismo y los tripulantes• Compromiso para realizar los trabajos de equipo• Colaboración con los integrantes de equipos y docentes• Constancia y dedicación para realizar las actividades que se soliciten• Curiosidad para proponer alternativas |

| | | |
|---|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Medir las fluctuaciones de las variables oceanográficas y su efecto en la ecología. | <p>-Variaciones y redistribución de los constituyentes del agua de mar</p> <p>-Gases disueltos en el agua de mar</p> <p>-Ciclo de Carbonato</p> <p>-Elementos radiactivos del agua de mar</p> <p>-Agua de Mar y Temperatura</p> <p>-Capa de mezcla oceánica y termoclina</p> <p>-Densidad y presión del agua de mar</p> <p>-Otras propiedades físicas del agua de mar</p> <p>-Propiedades Ópticas del agua de mar</p> <p>Fuerzas dominantes del océano</p> <p>-Gravedad,</p> <p>-Pseudo fuerzas: la fuerza de Coriolis</p> <p>-Otros factores: Presión atmosférica y sísmicas</p> <p>-Tipos de flujo en el océano, flotabilidad, gradientes horizontales de presión, fricción</p> <p>-Pseudo fuerzas: la fuerza de Coriolis</p> <p>-Otros factores: Presión atmosférica y sísmicas</p> <p>-Tipos de flujo en el océano</p> <p>La circulación marina</p> <p>-Modelo simple de circulación global</p> <p>-Modelo de circulación global de tres celdas</p> <p>-Efecto del viento sobre la circulación marina y las fuerzas que intervienen</p> | <p>en la interpretación de variables</p> <ul style="list-style-type: none"> • Flexibilidad para adaptarse a las distintas condiciones de las sesiones de muestreo • Respeto por los horarios rumbos y manejo de bitácoras. |
|---|---|--|

| | | |
|--|---|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> - Circulación del océano inducida por esas fuerzas -Circulación oceánica global (circulación inducida por el viento) -Definición de vorticidad -Corrientes de frontera occidental: Giros o remolinos (eddies) -Corriente de frontera oriental: Transporte de Ekman, espiral de Ekman, surgencia (afloramiento) y hundimiento de agua -Circulación de langmuir -Circulación termohalina <p>Mareas, olas y ondas internas</p> <ul style="list-style-type: none"> -Fuerzas que generan la marea: Ley de Gravitación Universal y fuerza centrípeta -Características y tipos de marea -Distribución global de las mareas -Generación del oleaje -Anatomía de una onda progresiva -Distribución del oleaje a escala global -Ondas internas <p>Cambio climático global</p> <ul style="list-style-type: none"> -Causas del cambio global climático (calentamiento global y efecto invernadero) -Mecanismos de forzamiento irradiativo -Variaciones de órbita -Variabilidad solar -Actividad volcánica | |
|--|---|--|

| | | |
|--|---|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> -Composición atmosférica -Retroalimentación • -Cambios climáticos predichos para el siglo XXI | |
|--|---|--|

20. Estrategias generales para el abordaje de los saberes y la generación de experiencia

| Señale con una “X” las actividades necesarias, puede indicar más de una. | () Actividad presencial | () Actividad virtual/ ()En línea |
|--|---|--|
| De aprendizaje | <p>Afectivas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aplicación de los conocimientos <p>Cognitivas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Realización de prácticas • Toma de muestras de agua para parámetros físico-químicos • Monitoreo del fenómeno de mareas • Revisión de corrientes <p>Medición de parámetros fisicoquímicos <i>in situ</i></p> | Conferencias virtuales |
| De enseñanza | <ul style="list-style-type: none"> • Desarrollar la actividad en aguas confinadas y seguras • Aplicar conocimientos en el aula • Favorecer el desarrollo de actividades prácticas <p>Salidas a campo para manejo de equipo y prácticas continuas en el mar.</p> | Uso de software de MATLAB, para el procesamiento y análisis de datos oceanográficos. |

21. Apoyos educativos.

- Lancha
- Corrientímetros
- Refractómetro
- GPS

Equipo de buceo

22. Evaluación integral del aprendizaje.

| Evidencias de desempeño por productos | Indicadores generales de desempeño | Procedimiento de evaluación | Porcentaje |
|---------------------------------------|------------------------------------|-----------------------------|------------|
|---------------------------------------|------------------------------------|-----------------------------|------------|

| | | | |
|---|--|--------------------------|------|
| Exámenes | Demostración del manejo de los conocimientos aprendidos en el aula. Respuesta a preguntas abiertas, expuestas en clase. | Técnica: Instrumento: | 25 % |
| Tareas | Suficiencia Pertinencia Redacción y ortografía Originalidad y respeto intelectual | | 5 % |
| Resumen de lectura de artículos científicos | Suficiencia Pertinencia Redacción y ortografía Originalidad y respeto intelectual | | 5 % |

| Evidencias de desempeño por demostración | Indicadores generales de desempeño | Procedimiento de evaluación | Porcentaje |
|---|---|-----------------------------|---------------------------|
| Presentación de temas relacionados con la Oceanografía. | Exposición clara Suficiencia Pertinencia Originalidad y respeto intelectual | Técnica: Instrumento: | 65 % |
| | | | Porcentaje total: 100% |

23. Acreditación de la EE

El alumno deberá acumular un mínimo del 60 % de las evidencias de desempeño para poder acreditar la experiencia en categoría de ordinario.

24. Perfil académico del docente

Licenciatura en Biología Marina o Biología o Ciencias Químicas u Oceanología, con maestría en el área de las ciencias marinas, preferentemente con Doctorado en área de las Ciencias biológicas y agropecuarias, y experiencia docente en Instituciones de Educación Superior.

25. Fuentes de información

Introductory to Physical Oceanography. 2007. R. Texas&AM, USA, 353 pag.

Oceanographic Processes of Coral Reefs: Physical and Biological Links in the Great Barrier Reef. 2001. E. Wolanski. CRC press. USA. 356 pag.

Dynamics of Marine Ecosystems: Biological-Physical Interactions in the Oceans. 1991. K.H. Mann and R.N. Lazier. Blackwell Scientific Publications. Boston, USA. 466 pag.

Contribuciones a la Oceanografía Física en México. Monografía 3. 1997. Ed. Miguel Lavín. UGM-CICESE-SEP, Ensenada-Méjico. 272 pag.

Oceanography of the reef corridor of the southwestern Gulf of Mexico. 2018. José de Jesús Salas Pérez and Adán Guillermo Jordán Garza. Nova Science Publishing.

26. Formalización de la EE

| Fecha de elaboración | Fecha de modificación | Cuerpo colegiado de aprobación |
|----------------------|-------------------------|--------------------------------|
| 27 de sept 2023 | 04 de noviembre de 2024 | Ecología y Medio Ambiente |

27. Nombre de los académicos que elaboraron/modificaron

José de Jesús Salas Pérez



Universidad Veracruzana

Dirección General de Desarrollo Académico e Innovación Educativa
Dirección de Innovación Educativa / Departamento de Desarrollo Curricular
Programa de experiencia educativa
Opción Profesional: Biología Marina 2024

1. Área Académica

Ciencias Biológicas y Agropecuarias

2. Programa Educativo

Biología Marina

| 3. Entidad(es) Académica(s) | 4. Región(es) |
|---|----------------------|
| Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia | Veracruz |
| Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias Tuxpan | Poza Rica-Tuxpan |

| 5. Código | 6. Nombre de la Experiencia Educativa |
|------------------|--|
| | Química |

| 7. Área de Formación del Modelo Educativo Institucional | 8. Carácter |
|--|--------------------|
| Iniciación a la disciplina | Obligatoria |

| 9. Agrupación curricular distintiva (competencia, academia, módulo, tema transversal o, equivalente) |
|---|
| Moléculas y procesos biológicos |

10. Valores

| Horas Teóricas | Horas Prácticas | Horas Otras | Total de horas | Créditos | Equivalencia (s) |
|-------------------|--------------------|----------------|----------------------|----------|-----------------------------|
| 2 | 2 | 0 | 60 | 6 | Química general (Plan 2007) |

| 11. Modalidad y ambiente de aprendizaje | 12. Espacio | 13. Relación disciplinaria | 14. Oportunida des de evaluación |
|--|--------------------|---------------------------------------|---|
| M: Curso - taller | A: Presencial | Interfacultades | Multidisciplinaria |

15. EE prerequisito(s)

Ninguno

16. Organización de los estudiantes en el proceso de aprendizaje

| Máximo | Mínimo |
|--------|-----------|
| 30 | 10 |

17. Justificación

La EE de Química es fundamental en la formación del Biólogo Marino, dado que la química se enfoca en estudiar la materia en su forma estructural, composición, transformaciones y aplicaciones de componentes químicos incluidos las nanoestructuras, está relacionada directamente con EE como bioquímica, genética, biología molecular, oceanografía química y física, y sigue la línea de la tecnología verde también llamada tecnología ambientalmente sostenible, justificando que su conocimiento es útil en la elaboración y diagnósticos fisicoquímicos, estado de sedimentos, niveles de pH, metabolismo de los organismos marinos, entre otros, necesarios para transmitir, divulgar y concientizar sobre el uso de productos químicos que impiden el desarrollo sustentable en los ambientes marinos y costeros relacionada con los contaminantes químicos y sus reacciones en el medio, contribuye en la identificación y resolución de problemas que impactan a la biodiversidad marina, en el establecimiento de lineamientos y estrategias para restaurar los ambientes marinos y costeros. La EE de Química corresponde al área e iniciación de la disciplina, se evalúa mediante la demostración de competencias en laboratorio, realización de evaluaciones teóricas y desarrollo de presentaciones y/o organizadores gráficos y/o cartel, contiene saberes teóricos generales de la química inorgánica y orgánica desarrollados en forma de curso-taller que requiere trabajo en laboratorio de química y desarrollo de habilidades heurísticas para la recogida de información técnico-científica, su análisis y comunicación y habilidades axiológicas de respeto, trabajo colaborativo y puntual, enfoque sustentable, higiénico, ético para el logro del perfil integral del profesional en formación.

18. Unidad de competencia (UC)

El estudiante aplica los fundamentos de la química general, inorgánica y orgánica en el estudio de los ecosistemas marinos y costeros, a través de actividades de investigación y teórico-prácticas en aula y laboratorio de química, con ética, responsabilidad y pertinencia, para integrar los saberes con otras EE y participar en la solución de problemas relacionados con la conservación y recuperación de los ecosistemas marinos y costeros.

19. Saberes:

| Heurísticos | Teóricos | Axiológicos |
|--|---|---|
| Habilidad para recoger y analizar información técnica y científica de cada tema unidad teórica (ley periódica, partículas subatómicas, importancia biológica de los enlaces, acidez y basicidad, importancia de los grupos funcionales). Habilidad para analizar la información recogida. | Unidad I. Fundamentos de química inorgánica Estructura atómica y ley periódica. (Átomo, partículas subatómicas, protones, neutrones y electrones, número atómico, masa atómica, isótopos, ley periódica, períodos y familias, electrones de valencia y estados de oxidación, configuraciones electrónicas). | Autoaprendizaje como elemento de curiosidad científica Actitud proactiva en la resolución personal de las actividades teórico-prácticas Concertación como |

| | | |
|---|---|---|
| <p>Habilidad para registrar las ideas más importantes en cada unidad teórica, antes recogida y analizada.</p> <p>Capacidad de resolución de problemas en cada unidad teórica para encontrar la solución correcta o vías alternas a la solución de los problemas o ejercicios temáticos siguientes: configuración electrónica, estados de oxidación, tipos de enlace, balanceo de reacciones redox, formulación y nomenclatura.</p> <p>Habilidad para aplicar las soluciones encontradas en el rango anterior en temas de contaminación y sustentabilidad en ambientes marinos y costeros</p> <p>Habilidad para diferenciar conceptos y distinguir y clasificar partículas subatómicas, tipos de enlaces, pH y pOH, grupos funcionales, componentes del agua de mar y relacionarlos con la conservación y restauración de los ecosistemas marinos y costeros</p> <p>Habilidad para organizar de la información para facilitar la comprensión del tema, optimizar los tiempos de estudio y de solución de ejercicios, clasificar o jerarquizar un tema de otro, y transmitir el aprendizaje a público</p> | <p>Enlaces químicos. Elementos y sustancias. (Tipos de enlaces: iónico, metálico, covalente polar, no polar y coordinado; representaciones de Lewis. Propiedades fisicoquímicas de los compuestos iónicos y covalentes. Reacciones químicas. Redox. (Conceptos de oxidación y reducción, oxidante y reductor, balanceo de ecuaciones químicas redox). Formulación y nomenclatura de compuestos inorgánicos (Cationes y aniones, formulas y compuestos binarios, ternarios y cuaternarios -hidruros, óxidos metálicos y no metálicos, sales binarias, oxisales, hidróxidos, hidrácidos y oxiácidos-). Masas moleculares (Hipótesis de Avogadro, unidad de cantidad de sustancia (mol), aplicaciones del concepto mol. Soluciones y su concentración (porcentuales, molares, molales, normales y formales). Ionización del agua, pH, pOH y amortiguadores de pH.</p> <p>Unidad 2. Química del agua</p> <p>Molécula del agua (enlace covalente y puente de hidrógeno, propiedades físicas, químicas y biológicas del agua).</p> | <p>elemento de trabajo colaborativo</p> <p>Perseverancia en el desempeño de las actividades en aula y laboratorio.</p> <p>Puntualidad en desempeño de todas las actividades.</p> <p>Respeto a las opiniones y al trabajo de pares y maestros.</p> <p>Trabajo colaborativo en aula y laboratorio en todas las actividades.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conducta higiénica y segura en el desempeño en laboratorio. |
|---|---|---|

| | | |
|---|---|--|
| <p>general o escuelas de la región de educación básica o media superior.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Habilidad para manejo seguro e higiénico de sustancias y residuos, equipo y materiales de laboratorio para asegurar la realización de buenas prácticas de laboratorio que permitan la adquisición de competencias de desempeño en el laboratorio, la sustentabilidad y la ética y responsabilidad social | <p>Ciclos biogeoquímicos</p> <p>Elementos macro y micro en el agua de mar.</p> <p>Gases disueltos en el agua de mar.</p> <p>Unidad 3. Fundamentos de química orgánica</p> <p>Carbono, fuente de compuestos inorgánicos</p> <p>Geometría molecular (hibridación).</p> <p>Hidrocarburos: clasificación y propiedades fisicoquímicas.</p> <p>Identificación, nomenclatura y principales funciones biológicas de grupos funcionales (Halogenuros, alcoholes, aldehídos, cetonas, ácidos carboxílicos, éteres,</p> <ul style="list-style-type: none"> • ésteres, aminas y amidas). | |
|---|---|--|

20. Estrategias generales para el abordaje de los saberes y la generación de experiencia

| Señale con una “X” las actividades necesarias, puede indicar más de una. | () Actividad presencial | () Actividad virtual/ ()En línea |
|--|---|--|
| De aprendizaje | Asistencia a clases y/o laboratorio con actitud participativa activa y reflexiva. Investigación bibliográfica, análisis y síntesis de artículos científicos, de divulgación y/o capítulo de libros en biblioteca física o virtual UV. Realización de prácticas e informes de laboratorio. Elaboración de presentaciones y | Asistencia sincrónica y asincrónica a clases a través de la plataforma Teams o salón de clases de Eminus 4 Investigación bibliográfica análisis y síntesis de artículos científicos, de divulgación y/o capítulo de libros en biblioteca física o virtual UV Realización de informes de laboratorio en prácticas virtuales |

| | | |
|--------------|---|---|
| | <p>organizadores gráficos. Resolución de ejercicios sobre cálculo de concentración de soluciones, masas. Asistencia a clases y/o laboratorio con actitud participativa activa y reflexiva. Investigación bibliográfica, análisis y síntesis de artículos científicos, de divulgación y/o capítulo de libros en biblioteca física o virtual UV. Realización de prácticas e informes de laboratorio. Elaboración de presentaciones y organizadores gráficos. Resolución de ejercicios sobre cálculo de concentración de soluciones, masas</p> | <p>Resolución de diversos ejercicios según el tema y unidad teórica. Asistencia sincrónica y asincrónica a clases a través de la plataforma Teams o salón de clases de Eminus 4. Investigación bibliográfica análisis y síntesis de artículos científicos, de divulgación y/o capítulo de libros en biblioteca física o virtual UV. Realización de informes de laboratorio en prácticas virtuales. Resolución de diversos ejercicios según el tema y unidad teórica</p> |
| De enseñanza | <p>Introducción a temas en forma demostrativa y/o expositiva. Elaboración de guías de ejercicios, actividades y manual de prácticas de laboratorio. Apoyo en organización de grupos de trabajo. Asignación de temas de investigación o trabajo y rúbricas de evaluación. Retroalimentación o guía oportuna y permanente. Lecturas comentadas. Uso de plataforma Eminus para envío y recepción de actividades.</p> | <p>Clases, videoconferencias y/o actividades sincrónicas y asincrónicas ubicadas en la plataforma institucional Eminus 4 o Teams. Exposición sincrónica breve sobre cada tema por plataforma Teams. Elaboración de guías de estudio y actividades. Utilización de Eminus 4 para el envío de actividades y realización de evaluaciones.</p> |

21. Apoyos educativos.

Programa de la EE., manual de prácticas por competencia de la EE., Bibliografía en biblioteca física y/o digital, laboratorio de química físico y/o virtual App de química, pintarrón y plumones, proyector electrónico, computadora portátil, pantallas electrónicas, plataforma Eminus 4, plataforma Teams (para virtualidad).

22. Evaluación integral del aprendizaje.

| Evidencias de desempeño por productos | Indicadores generales de desempeño | Procedimiento de evaluación | Porcentaje |
|--|--|--|-------------------|
| Examen escrito | Suficiencia en la resolución | Técnica: Evaluación Instrumento: Prueba escrita | 30% |
| Actividades en clase y extraclase | Evaluación a través de rubrica por actividad | Técnica: Desempeño Instrumento: Rúbrica analítica | 40% |

| Evidencias de desempeño por demostración | Indicadores generales de desempeño | Procedimiento de evaluación | Porcentaje |
|---|---|--|---------------------------|
| Informes de prácticas de laboratorio según tema | Suficiencia en la demostración | Técnica: Desempeño Instrumento: Rúbrica analítica | 30% |
| | | | Porcentaje total: 100% |

23. Acreditación de la EE

El estudiante debe acumular al menos el 60% en la ponderación de evidencias de productos para poder acreditar la EE. Además, para obtener derecho a presentar examen se considera la asistencia de acuerdo con lo establecido en el Estatuto de los Alumnos 2008:

Asistencia: Derecho a examen Ordinario1= Tendrán derecho a presentarlo los alumnos que no hubieran rebasado un máximo del 20 % de inasistencias. Derecho a examen Extraordinario2= Tendrán derecho a presentarlo los alumnos que no rebasen un máximo del 35 % de inasistencias. Derecho a examen a Título de Suficiencia3= Tendrán derecho a presentarlo los alumnos que no rebasen un máximo del 50 % de inasistencias. *Art. 641,652,663 Estatuto de los Alumnos UV, 2008.

24. Perfil académico del docente

Licenciatura en Biología Marina, o Biología, o Ciencias Químicas u Oceanología, con maestría en el área de las ciencias marinas y/o química, preferentemente con doctorado en área de las ciencias biológicas y agropecuarias y experiencia docente en Instituciones de Educación Superior.

25. Fuentes de información

Atkins, P. y Jones, L. (2010), Principios de Química: los caminos del descubrimiento, 3^a edición, Editorial Panamericana.

Chang, R. y Goldsby, K. (2013). QUÍMICA. Undécima edición. Mc Graw Hill. México
McMurry J. E. y Fay R. C. (2009). Química General. 5^a. Edición. Pearson Educación,

México. Petrucci R.H., Herring F.G., Madura, Bissonnette. (2011). Química General. 10a. edición,

Pearson-Prentice Hall.

Townsend, D. (2012), Oceanography Marine Biology. An introduction to Marine Science.

Sinauer Associates, Inc. Publisher.

Timberlake, K. (2011). Introducción a la Química General Orgánica y Biológica. 10 ed. Ed.

Prentice Hall.

Nomenclatura inorgánica y orgánica fácil. Quimify – Nomenclatura química fácil

26. Formalización de la EE

| Fecha de elaboración | Fecha de modificación | Cuerpo colegiado de aprobación |
|--------------------------|-------------------------|---------------------------------|
| 27 de septiembre de 2023 | 04 de noviembre de 2024 | Moléculas y procesos biológicos |

27. Nombre de los académicos que elaboraron/modificaron

Esperanza Patricia Velázquez García, Gabriela Suárez Franco



Universidad Veracruzana

Dirección General de Desarrollo Académico e Innovación Educativa
Dirección de Innovación Educativa / Departamento de Desarrollo Curricular
Programa de experiencia educativa
Opción Profesional: Biología Marina 2024

1. Área Académica

Ciencias Biológicas y Agropecuarias

2. Programa Educativo

Biología Marina

| 3. Entidad(es) Académica(s) | 4. Región(es) |
|---|----------------------|
| Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia | Veracruz |
| Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias Tuxpan | Poza Rica-Tuxpan |

| 5. Código | 6. Nombre de la Experiencia Educativa |
|------------------|--|
| | Remediación ambiental |

| 7. Área de Formación del Modelo Educativo Institucional | 8. Carácter |
|--|--------------------|
| Área de formación terminal | Optativa |

| 9. Agrupación curricular distintiva (competencia, academia, módulo, tema transversal o, equivalente) |
|---|
| Ecología y medio ambiente |

10. Valores

| Horas Teóricas | Horas Prácticas | Horas Otras | Total de horas | Créditos | Equivalencia (s) |
|----------------|-----------------|-------------|----------------|----------|------------------|
| 3 | 3 | 0 | 90 | 9 | |

| 11. Modalidad y ambiente de aprendizaje | 12. Espacio | 13. Relación disciplinaria | 14. Oportunidades de evaluación |
|--|--------------------|-----------------------------------|--|
| M: Curso - Taller | A: Presencial | Intrafacultades | Multidisciplinaria |

15. EE prerequisito(s)

Ninguno

16. Organización de los estudiantes en el proceso de aprendizaje

| Máximo | Mínimo |
|--------|-----------|
| 30 | 10 |

17. Justificación

Esta Experiencia Educativa tiene relación con las necesidades de formación identificadas en el plan de estudios, en especial en los saberes teórico-prácticos formativos que desarrolla el Biólogo Marino respecto a la restauración ambiental en el que la contaminación es uno de los problemas más grandes a los que se enfrenta la humanidad y los ecosistemas marinos, algunos compuestos pueden almacenarse por largos períodos en los sedimentos marinos. Además, se conoce su efecto nocivo sobre la biota marina; el medio ambiente tiene la capacidad de restaurar las áreas contaminadas en concentraciones naturales; sin embargo, se han superado los límites naturales de degradación. Por ello, es importante la implementación de tecnologías de remediación para tratar sedimentos y aguas marinas con desechos tóxicos, como los derivados del petróleo, principal contaminación en los mares de México.

18. Unidad de competencia (UC)

El/la estudiante analiza, integra y plantea conocimientos de manera escrita, oral y manual acerca de las tecnologías de remediación centrándose en la biorremediación, además aplica los métodos y procedimientos de las tecnologías de remediación. Realiza análisis e interpreta resultados y selecciona la alternativa de solución de manera responsable, lo anterior en un ambiente ético y con respeto a la vida, generando su propia experiencia y centrándose en su auto aprendizaje.

19. Saberes:

| Heurísticos | Teóricos | Axiológicos |
|---|--|--|
| Análisis de lecturas | Unidad I. FUENTES DE CONTAMINACION EN EL AMBIENTE | -Apertura para la interacción y el intercambio de información e ideas. |
| Conceptualización | Hidrocarburos Pesticidas y plaguicidas Metales Orgánicos e Inorgánicos | |
| Elaboración de propuestas de remediación | Unidad II. LEGISLACION AMBIENTAL Derecho ambiental Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente Legislación aplicable a la contaminación, reglamentos y normas. | -Empatía para trabajar en forma individual y en equipo |
| Propuesta(s) de Biorremediación utilizando Bio-aumentació | Unidad III. TECNOLOGIAS DE REMEDIACION Tratamientos físicos Tratamientos químicos Tratamientos biológicos | -Compromiso personal y en colectivo (equipo y/o grupo). |
| Participación en foros de discusión | Unidad IV. TECNOLOGIAS DE LA BIORREMEDIACION Bio-aumentación | -Respetuoso por todos los seres vivos. |
| Casos de estudio | | |
| Aplicación de la normativa | | -Paciente y tolerante en el aula y/o laboratorio |

| | | |
|---|---|---|
| Mapas conceptuales Propuesta(s) de Biorremediación utilizando Bio-venteo Propuesta(s) de Biorremediación utilizando Bio-estimulación Propuesta(s) de Biorremediación utilizando Biopilas <ul style="list-style-type: none"> • | Bio-pilas Bio-venteo Bio-labranza Bio-estimulación Atenuación natural Unidad V. FACTORES QUE INFLUYEN EN LA BIORREMEDIACION Concernientes a los contaminantes Concernientes a los organismos Concernientes al medio ambiente Concerniente al acceso de los organismos al contaminante Unidad VI. SELECCIÓN DE UNA TECNOLOGIA DE REMEDIACION Con relación a las características ambientales Con relación al tipo de contaminante Con relación a las propiedades fisicoquímicas del agua marina y/o sedimentos marinos <ul style="list-style-type: none"> • Con relación al costo de la tecnología a aplicar. | -Comprometido con el autoaprendizaje al realizar las actividades en aula -Colaborativo y participativo en las clases -Observador principalmente en las sesiones de laboratorio o salidas a campo -Analítico en la búsqueda de información en la web o en la biblioteca virtual UV o biblioteca física de la facultad. <ul style="list-style-type: none"> • -Indagador de términos o temática de su interés individual o en equipo. |
|---|---|---|

20. Estrategias generales para el abordaje de los saberes y la generación de experiencia

| Señale con una “X” las actividades necesarias, puede indicar más de una. | () Actividad presencial | () Actividad virtual/ ()En línea |
|--|--|---|
| De aprendizaje | <ul style="list-style-type: none"> • Elaboración de reportes de prácticas de campo • Elaboración de cuadros comparativos • Elaboración de mapas conceptuales • Elaboración resúmenes | <ul style="list-style-type: none"> • Elaboración de presentaciones y gráficos digitales • Elaboración de propuestas de restauración. Elaboración de videos educativos de restauración |
| De enseñanza | <ul style="list-style-type: none"> • Lectura revisada y comentada • Exposición con apoyo de presentaciones | <ul style="list-style-type: none"> • Documentos y presentaciones compartidos en |

| | | |
|--|---|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> • Exposición en clase • Análisis de casos de estudio. <p>Lluvia de ideas</p> | <p>Onedrive y plataforma</p> <ul style="list-style-type: none"> • Videoconferencias • Actividades asincrónicas en plataforma • Foros en plataforma |
|--|---|---|

21. Apoyos educativos.

Biblioteca, proyector de video, lecturas de las temáticas de material impreso, práctica de laboratorio.

Programa de estudios

Libros, revistas, periódicos, diccionarios

Antologías

Fotocopias

Información de Internet

Láminas y carteles

Materiales diversos

Videos

22. Evaluación integral del aprendizaje.

| Evidencias de desempeño por productos | Indicadores generales de desempeño | Procedimiento de evaluación | Porcentaje |
|---|--|--|------------|
| Exposición-Lluvias de temática(s) individual o por equipo, participación en foros | Planteamiento de casos relativos a la remediación, descripción de autores y descubrimientos en la línea del tiempo | Técnica: Observación Instrumento: Guia de observaciones | 15% |
| Trabajos escritos: glosarios y ensayos Presentaciones en Power point | Analíticos resumidos con claridad | Técnica: Desempeño Instrumento: Rubrica | 15% |
| Asistencia y puntualidad | Según el estatuto de los alumnos | Técnica: Instrumento: | 10% |
| Participación activa con los reportes de laboratorio | Los planteamientos congruentes al tema y a la realización organizada u ordenada de trabajo. | Técnica: Desempeño Instrumento: Rúbrica analítica | 30% |
| Examen objetivo de reactivos varios | La resolución certera del examen | Técnica: Evaluación Instrumento: Prueba escrita | 30% |

| Evidencias de desempeño por demostración | Indicadores generales de desempeño | Procedimiento de evaluación | Porcentaje |
|---|---|------------------------------------|---------------------------|
| | | Técnica: Instrumento: | |
| | | | Porcentaje total: 100% |

23. Acreditación de la EE

La forma de acreditación de la EE de Remediación es por medio de la evaluación continua de los diferentes apartados de la evaluación del desempeño y del (los) Examen (es) parciales y/o final u ordinario. Para tener derecho al examen ordinario se requiere como mínimo 80% de asistencia a las sesiones, así como a las demás opciones acordes al estatuto de alumnos UV, 2008 y para acreditar el periodo, es necesaria una calificación mínima de 6; asimismo, el/la estudiante deberá haber presentado las evidencias de desempeño, además de participar en forma constante en las sesiones de trabajo.

24. Perfil académico del docente

Licenciatura en Biología marina o Biología o en el área de las Ciencias Ambientales con Maestría en el área de las Ciencias Marinas, preferentemente con Doctorado en el área de las Ciencias Marinas, y con experiencia docente en instituciones de educación superior.

25. Fuentes de información

Cortinas, C.IC.MOSLE. (etc.) 2002. gestión de residuos peligrosos. UNAM, México.

Hutchinson, S.L., M.K. Banks y A. P. SCHEWAD 2001. PHYTOREMEDIATION of aged. Petroleum sludge: effect of inorganic fertilizer. J. Environ. Qual. 30:395-403

Handbook for restoring tidal wetlands /edited by Joy B. Zedler. P. cm.—(marine science series) Includes bibliographical references. ISBN 0-8493-9063-X

1. Wetland restoration. 2. Wetland restoration- - California. I. Zedler, Joy B. II. Series. QH75.H363 2000333.91'8153- - dc 2100-030410 CIP

INEGI-INE 2000. indicadores de desarrollo sustentable en México. INEGI, México.

INEGI-Semarnap 1997. Estadística del medio ambiente INEGI- Semarnap, México.

Instituto Nacional de Ecología (INE) 2002. <http://www.ine.gob.mx>.

Kreiner, I 2002. Tecnologías para el tratamiento de residuos peligrosos. En: Cortinas, C. y C. Mosler (eds). Gestión de residuos peligrosos. Universidad nacional Autónoma de México, México.

Livingston, Robert J. Restoration of aquatic systems / by Robert J. Livingston- P.cm — (Marine science series) Includes bibliographical references (p.) and index. ISBN 0-8493- 1966-8

Restoration ecology— Florida. 2. Aquatic ecology — Florida . 3. Wildlife habitat improvement — Florida. I. Title. II. Series. QH105.F6L5582 2005 639.9 — dc 22 2004064948

Mosler, C.2002. Situación actual de los residuos peligrosos. En: Cortinas, C. y C. Mosler (eds).

Petróleos Mexicanos (Pemex) 2001. Informe 2001: Seguridad, salud y medio ambiente. Dirección Corporativa de Seguridad Industrial y Protección Ambiental, Pemex, México.

Procuraduría Federal de protección al Ambiente (Profepa) 2002. Dirección General de Inspección de Fuentes de Contaminación , México. <http://www.profepa.gob.mx>.

Semple, K.T., B.J. Reid y T.R. Fermor 2001. Impact of composting strategies on the treatment of soils contaminated with organic pollutants. Environ. Pollution 112: 269-283

U.S. Environmental Protection Agency (EPA). 2001. Treatment Technologies for Site Cleanup; Annual Status Report. 10th Edition. Office of Solid Waste and Emergency Response. <http://www.epa.gov/TIO>.

Volke S. T. y Velazco T. J. A. Tecnologías de remediación para suelos contaminados. Instituto Nacional de Ecología (INE), 2002

26. Formalización de la EE

| Fecha de elaboración | Fecha de modificación | Cuerpo colegiado de aprobación |
|--------------------------|-----------------------|--------------------------------|
| 29 de septiembre de 2023 | 24 de noviembre 2024 | Ecología y medio ambiente |

27. Nombre de los académicos que elaboraron/modificaron

Rosa Idalia Hernández Herrera y Pablo San Martin del Angel



Universidad Veracruzana

Dirección General de Desarrollo Académico e Innovación Educativa
Dirección de Innovación Educativa / Departamento de Desarrollo Curricular
Programa de experiencia educativa
Opción Profesional: Biología Marina 2024

1. Área Académica

Ciencias Biológicas y Agropecuarias

2. Programa Educativo

Biología Marina

| 3. Entidad(es) Académica(s) | 4. Región(es) |
|---|----------------------|
| Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia | Veracruz |
| Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias Tuxpan | Poza Rica-Tuxpan |

| 5. Código | 6. Nombre de la Experiencia Educativa |
|------------------|--|
| | Sanidad y nutrición acuícola |

| 7. Área de Formación del Modelo Educativo Institucional | 8. Carácter |
|--|--------------------|
| Área de Formación Terminal | Optativa |

| 9. Agrupación curricular distintiva (competencia, academia, módulo, tema transversal o, equivalente) |
|---|
| Acuicultura y Pesquerías |

10. Valores

| Horas Teóricas | Horas Prácticas | Horas Otras | Total de horas | Créditos | Equivalencia (s) |
|----------------|-----------------|-------------|----------------|----------|---|
| 3 | 3 | 0 | 90 | 9 | Nutrición acuícola y sanidad acuícola (Plan 2007) |

| 11. Modalidad y ambiente de aprendizaje | 12. Espacio | 13. Relación disciplinaria | 14. Oportunidades de evaluación |
|--|--------------------|-----------------------------------|--|
| M: Curso-Taller | A: Presencial | Interfacultades | Multidisciplinaria |

15. EE prerequisito(s)

Ninguno

16. Organización de los estudiantes en el proceso de aprendizaje

| Máximo | Mínimo |
|--------|-----------|
| 30 | 10 |

17. Justificación

La acuacultura, es sin duda alguna, el sector de producción de alimentos de mayor crecimiento actualmente. El importante papel de esta actividad es proveer de proteína animal de alta calidad, además de representar un rol socioeconómico que coadyuva a la seguridad económica.

Sin embargo, es necesario contar con las herramientas necesarias para prevenir enfermedades que puedan producir grandes pérdidas, proporcionando a los empresarios acuícolas una mayor seguridad y éxito en sus cultivos.

La aparición de una enfermedad en los organismos acuáticos es una amenaza económica la cual puede afectar la sanidad y bienestar de los peces además de la comercialización del producto y la salud humana.

1. Identificar la importancia y aspectos socioeconómicos, conceptos y características de la sanidad acuícola.

2.- El diagnóstico y la prevención.

3.- Clasificación de las enfermedades en acuacultura

Por otro lado, en la actualidad los ingredientes de origen vegetal y animal son las bases de la nutrición practicada en organismos susceptibles a la acuacultura. Tales fuentes son reservorio de proteína, grasas, carbohidratos, minerales entre otros. En La elaboración de alimentos para peces y camarones se debe cumplir diferentes requisitos que aseguren su calidad, entre ellos los ingredientes utilizados, la formulación de las dietas y los métodos de procesamiento empleados. Algunos investigadores señalan que el tipo de ingrediente y su nivel influirán fuertemente sobre la composición nutricional del alimento, la formulación debe estar acorde con los requerimientos nutricionales de las especies a alimentar. Finalmente, el procesamiento empleado podría afectar las características físicas y químicas del alimento, entre ellos estabilidad en el agua, forma y tamaño, atractabilidad, palatabilidad y disponibilidad de nutrientes. Las proteínas, lípidos, carbohidratos, vitaminas y minerales son nutrientes indispensables en la formulación de dietas. En general, los peces utilizan mejor como fuente de proteína, y consecuentemente de aminoácidos, los alimentos proteínicos de origen animal que aquellos de origen vegetal, lo que los distingue de otros peces.

18. Unidad de competencia (UC)

El/La alumno aplica los principios fundamentales de la fisiología de la nutrición en la acuacultura, sus aspectos socioeconómicos, las enfermedades y los factores de riesgo, a partir del estudio sobre los procesos fisiológicos que intervienen en la nutrición de organismos acuáticos para diagnosticar, prevenir y remediar las enfermedades en un cultivo acuícola, con un enfoque holístico y de responsabilidad social.

19. Saberes:

| Heurísticos | Teóricos | Axiológicos |
|---|---|--|
| Planificación para el acopio y manejo de información. Análisis de la información | Introducción -Generalidades de la nutrición acuícola. -Introducción a la nutrición acuícola | Respeto por la naturaleza: Los cuerpos de agua son un ecosistema frágil y diverso que debe ser protegido. |

| | | |
|---|---|---|
| <p>Planificación para el acopio y manejo de información.</p> <p>Análisis de la información.</p> <p>Toma de decisiones.</p> <p>Manejo de Word, Excel, PowerPoint. Y programas de análisis de datos</p> <p>Lectura y producción de textos orales y escritos</p> | <ul style="list-style-type: none"> -Importancia de la Bioenergética en la nutrición Acuícola. -Particularidades nutricionales de peces y crustáceos. Bases de la nutrición en organismos acuáticos. -Regulación central de la ingestión. -Técnicas de medidas de la ingesta voluntaria. -Factores que afectan en la ingesta voluntaria. -Factores nutricionales. -Factores medioambientales. -Factores etológicos. <p>Nutrientes Biomoleculares Esenciales en la nutrición acuícola.</p> <ul style="list-style-type: none"> -Proteínas. -Requerimientos proteínicos en las dietas. -Nivel proteínico óptimo en las dietas. -factores abióticos: temperatura y salinidad. -Aminoácidos. -Función y clasificación. -Niveles óptimos esenciales en las dietas. -Patologías causadas por proteínas y aminoácidos. -Requerimientos de ácidos grasos esenciales. -Requerimientos esenciales de fosfolípidos. -Patologías causadas por lípidos. -Carbohidratos. -Clasificación, función y utilización. -Nutrientes esenciales. -Vitaminas. -Importancia, clasificación y función. -Requerimientos vitamínicos en las dietas. | <p>Empatía por los seres vivos, esto implica evitar la contaminación, la sobrepesca y la destrucción de los hábitats marinos o acuícolas</p> <p>Actitudes del trabajo con rigor científico</p> <p>Responsabilidad con el entorno natural y social, análisis de técnicas de pesca respetuosas con los ecosistemas marinos y acuícolas que contribuyan a su conservación.</p> <p>Conservación de los recursos naturales, debe realizarse de manera responsable, evitando la sobreexplotación de los recursos</p> <p>Aplicación de las perspectivas bioéticas.</p> <p>Capacidad de síntesis y análisis</p> <p>Sistématico Observador Ético</p> <p>Metódico</p> <p>Sistématico</p> <p>Paciente</p> <p>Eficiente</p> <ul style="list-style-type: none"> • |
|---|---|---|

| | | |
|--|---|--|
| <p>Identificar el origen y la clasificación de las enfermedades en los organismos acuáticos, así como las técnicas de prevención y control</p> <p>Virales</p> <p>Bacterianas</p> <p>Micóticas</p> <p>Enfermedades Parasitarias</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identificar los factores de riesgo en los sistemas acuícolas que propician enfermedades en los organismos en cultivo. | <p>-Patologías causadas por vitaminas.</p> <p>-Minerales.</p> <p>-Clasificación y función.</p> <p>-Requerimientos en las dietas.</p> <p>-Patologías causadas por minerales</p> <p>Fabricación de alimento.</p> <p>Operaciones fundamentales de la fabricación de alimentos</p> <p>Balanceados en seco.</p> <p>Molienda</p> <p>Mezclado de ingredientes.</p> <p>Tipos y aplicación de aglomerantes.</p> <p>Proceso de enfriamiento y secado del alimento.</p> <p>Tipos e importancia de molienda.</p> <p>Tipos de maquinaria de mezclado.</p> <p>Maquina tipo extrusor.</p> <p>Maquinas tipo secadoras</p> <p>Elaboración de dietas prácticas para:</p> <p>Alevines</p> <p>Reproductores</p> <p>Crustáceos:</p> <p>Camarones Litopeneidos.</p> <p>Camarones Langostinos.</p> <p>Conservación y almacenamiento de los alimentos</p> <p>Cultivos de Apoyo</p> <p>Microalgas</p> <p>Rotíferos</p> <p>Copépodos</p> <p>Clasificación de las enfermedades en acuacultura</p> <p>Virales</p> <p>Bacterianas</p> <p>Micóticas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Enfermedades Parasitarias | |
|--|---|--|

20. Estrategias generales para el abordaje de los saberes y la generación de experiencia

| Señale con una “X” las actividades necesarias, puede indicar más de una. | () Actividad presencial | () Actividad virtual/ ()En línea |
|---|--|--|
| De aprendizaje | <p>Discusiones grupales en torno de los mecanismos seguidos para aprender y las dificultades encontradas</p> <p>Consulta en Bibliografía básica y complementaria.</p> <p>Lectura, síntesis e interpretación</p> <p>Mapas conceptuales</p> | <p>Foros de discusión</p> <p>Tareas en plataforma</p> <p>Elaboración de organizadores gráficos</p> |
| De enseñanza | <p>Efectuar prácticas de laboratorio en donde el alumno conozca e identifique las principales enfermedades de especies susceptibles de ser cultivadas en México</p> <p>Efectuar prácticas de laboratorio en donde el alumno identifique los diferentes tipos de alimentos.</p> <p>Elaboración de resúmenes individuales</p> <p>Elaboración de reportes de prácticas.</p> | <p>Presentación con diapositivas</p> <p>Sesiones sincrónicas con videoconferencias</p> |

21. Apoyos educativos.

Espacio educativo adecuado (Salón y Laboratorio). Pintarrón y marcadores para usos varios. Computadoras con conexión a Internet Proyector, Programa, Bibliografía básica y complementaria.

Presentaciones Power Point, Material bibliográfico de Internet

22. Evaluación integral del aprendizaje.

| Evidencias de desempeño por productos | Indicadores generales de desempeño | Procedimiento de evaluación | Porcentaje |
|--|---|--|-------------------|
| Resúmenes de Bibliografía básica y complementaria consultada | Colaboración Suficiencia. Coherencia. Claridad | Técnica: Instrumento: | 10 % |
| Análisis, síntesis y exposición de temáticas relacionadas con el programa de la E.E. | Colaboración Suficiencia. Coherencia. Claridad | Técnica: Desempeño Instrumento: Rúbrica analítica | 10 % |

| | | | |
|-------------------------------------|---|---|------|
| Desarrollo de actividades prácticas | Colaboración Suficiencia. Coherencia. Claridad | Técnica: Observación Instrumento: Guía de observaciones | 10 % |
|-------------------------------------|---|---|------|

| Evidencias de desempeño por demostración | Indicadores generales de desempeño | Procedimiento de evaluación | Porcentaje |
|--|---|---|---------------------------|
| Desarrollo de Seminarios | Colaboración Suficiencia. Coherencia. Claridad | Técnica: Desempeño Instrumento: Rúbrica analítica | 10 % |
| Evaluaciones periódicas por tema | Colaboración Suficiencia. Coherencia. Claridad | Técnica: Evaluación Instrumento: Prueba escrita u oral | 60 % |
| | | | Porcentaje total: 100% |

23. Acreditación de la EE

Para la acreditación se requiere como mínimo del 80% de asistencia, la entrega de reportes de prácticas, evaluaciones periódicas, resúmenes y exposición de temáticas y alcanzar una calificación integral mínima de 6.

24. Perfil académico del docente

Licenciatura en Biología marina o Biología o Ingeniería en acuacultura, o Ingeniería en biotecnología acuícola o Médico Veterinario Zootecnista con Maestría en área acuícola o en ciencias del mar, preferentemente con Doctorado en el área de la acuacultura y con experiencia en docente en instituciones de educación superior.

25. Fuentes de información

- Akiyama, D.M. and W.G. Dominy. 1989. Penaeid Shrimp Nutrition for the Comercial Feed Industry. American Soybean Association. Texas A &M. University. Corpus Christy, Texas. 1:50.
- Church D.C. W.G. Pond, 1998. Fundamentos de nutrición y alimentación de animales. Noriega editores. p.p 438.
- Fox A. B , G. A. Cameron. 1992. Ciencia de los alimentos, nutrición y salud. Limusa. p.p 457.
- Gerhardt V. 1980. Aditivos e ingredientes. Acribia España, p.p 148.
- Hepher, Balfour, 1988. Nutrición de Peces comerciales en estanques. Editorial Limusa , México D.F. p.406.

- Horton R.H. et.al. 1995. Bioquímica. Prentice Hall. p.p 22.36
- Icaza J. Fusana, M. Behar, 1972. Nutrición.2ed. Interamericana p.p 250
- Lenniger L. A. 1995. Bioquímica: las bases moleculares de la estructura y función celular. Omega Barcelona p.p 1117.
- Madingan T. M, et. al 1998. Brock Biología de los microorganismos. Prentice Hall España. p.p 986
- Nelson L. D, M. M. Cox. 2007. Lehninger Principios de bioquímica. Omega. 1152.
- Osborne D. R. P. Voogt, 1985. Análisis de los nutrientes de los alimentos. Acribia p.p 258
- Robinsin S.D. 1991. Bioquímica y valor nutritivo de los alimetros. Acribia España, p.p 516.
- Steffen W. 1987. Principios fundamentales de la alimentación de los peces. Acribia p.p 275
- Boyd, C. 1999 Codes of Practice for Responsible Shrimp Farming USA.
- Derrick, S. and M. Dillon 2004 A guide to traceability within the fish industry. Grim U.K. Humber Institute Food & Fisherrie
- Lee, J.S 1991 Commercial Catfish Farming. Illinois USA Interstate Publishers, Inc
- Estado de Salud de la Acuacultura. Distrito Federal México Instituto Nacional de Pesca-DGIA
- Otwell, S., Garrido, L., Garrido, V. y R. Benner. 2001 Camarón de Cultivo.
- Buenas Prácticas de Acuacultura para la Calidad y Sanidad del Producto, Florida, USA
- Secretaría de Salud 2000 Guía de Análisis de Riesgos, Identificación y Control de Puntos Críticos Distrito Federal México Dirección General Sanitaria de Bienes y Servicio.

26. Formalización de la EE

| Fecha de elaboración | Fecha de modificación | Cuerpo colegiado de aprobación |
|----------------------|-------------------------|--------------------------------|
| 25/09/2023 | 04 de noviembre de 2024 | Acuicultura y Pesquerías |

27. Nombre de los académicos que elaboraron/modificaron

Dr. Eduardo Alfredo Zarza Meza

Dra. Rosa Idalia Hernández Herrera

Dr. Pablo San Martín del Ángel



Universidad Veracruzana

Dirección General de Desarrollo Académico e Innovación Educativa
Dirección de Innovación Educativa / Departamento de Desarrollo Curricular
Programa de experiencia educativa
Opción Profesional: Biología Marina 2024

1. Área Académica

Ciencias Biológicas y Agropecuarias

2. Programa Educativo

Biología Marina

| 3. Entidad(es) Académica(s) | 4. Región(es) |
|---|----------------------|
| Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia | Veracruz |
| Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias Tuxpan | Poza Rica-Tuxpan |

| 5. Código | 6. Nombre de la Experiencia Educativa |
|------------------|--|
| | Servicio social |

| 7. Área de Formación del Modelo Educativo Institucional | 8. Carácter |
|--|--------------------|
| Área de Formación Terminal | Obligatoria |

| 9. Agrupación curricular distintiva (competencia, academia, módulo, tema transversal o, equivalente) |
|---|
| Área Terminal |

10. Valores

| Horas Teóricas | Horas Prácticas | Horas Otras | Total de horas | Créditos | Equivalencia (s) |
|-------------------|--------------------|----------------|----------------------|----------|-----------------------------|
| 0 | 4 | 0 | 60 | 12 | Servicio social (Plan 2007) |

| 11. Modalidad y ambiente de aprendizaje | 12. Espacio | 13. Relación disciplinaria | 14. Oportunida des de evaluación |
|--|--------------------|---------------------------------------|---|
| M: Práctica A: Presencial | Múltiples | Interdisciplinaria | Ordinario |

15. EE prerequisito(s)

Ninguno

16. Organización de los estudiantes en el proceso de aprendizaje

| Máximo | Mínimo |
|--------|-----------|
| 30 | 10 |

17. Justificación

La Experiencia Educativa de Servicio Social (SS) le permite al estudiante aplicar conocimientos adquiridos en las diferentes experiencias educativas que ha cursado en el programa de Biología Marina, conjuntando los valores, habilidades y actitudes para obtener una formación integral en beneficio de los diferentes sectores y en apoyo a la solución de problemáticas de diferente índole, ayudando de esta forma al desarrollo comunitario. Al involucrarse con la realidad, el estudiante desarrolla propuestas de solución a necesidades sociales y/o productivas; sin embargo, también la incursión de los estudiantes en el sector privado es importante, de esta forma, el estudiante de SS fortalece su compromiso con los diferentes sectores. De acuerdo con el Artículo 75 del estatuto de estudiantes 2008, el SS lo puede prestar en la propia institución o en los diferentes sectores (público, social o privado). La articulación con los ejes teórico, heurístico y axiológico, se logra a través de identificar las características de la problemática donde se inserta el estudiante para desarrollar su función como prestador de servicio social. El/la estudiante deberá cumplir con todos los requisitos que demuestren la realización del Servicio Social, registro de la EE, elaboración del programa de actividades, reporte mensual de las actividades desarrolladas para cumplir con un mínimo de 480 horas de prestación en tiempo y forma, reporte final y la liberación del mismo, acorde con el artículo 77 es como se evaluará la EE bajo un ambiente de responsabilidad, disciplina, honestidad, cordialidad y puntualidad.

18. Unidad de competencia (UC)

El/La estudiante de Servicio Social integrarán el saber teórico de las diferentes experiencias educativas que ha cursado en el programa educativo de Biología Marina para desarrollar o apoyar propuestas de solución a problemáticas y/o necesidades sociales en un ambiente de respeto y responsabilidad con las actividades encomendadas.

19. Saberes:

| Heurísticos | Teóricos | Axiológicos |
|--|--|---|
| Reflexión sobre las necesidades de los sectores de la población. | REQUISITOS DE INGRESO 1. Solicitud de registro de servicio social. 2. Constancia de avance. 3. Cardex académico e historial académico. 4. Carta elaborada del Jefe de carrera avalando que el estudiante es alumno regular y dirigida al responsable (prestatario) de la dependencia donde se realizará el servicio social. 5. Carta de aceptación expedida por el prestatario, mencionando lugar, tiempo y duración (480hrs). | Responsabilidad con las tareas asignadas en su función como prestador de servicio |
| Análisis de los diversos niveles organizativos | | Respeto y tolerancia hacia los demás |
| Identificar áreas de actuación | | Compromiso con el desempeño de las actividades encomendadas |
| Manejo de la información | | Puntualidad |
| Buena relación en el trabajo profesional | | Compromiso social |
| • Elaboración de planeación, reportes de avance e informe | | |

| | | |
|----------------------------|--|---|
| global del servicio social | 6. Programa de actividades a realizar firmado por el prestatario, coordinador de servicio social y prestador (estudiante). PERMANENCIA I. Presentar informe mensual firmado por el prestatario, coordinador de servicio social y prestador. REQUISITOS DE LIBERACIÓN I. Informe final del servicio social, firmado firmada por el prestatario, Coordinador de servicio social y prestador. <ul style="list-style-type: none"> • 2. Constancia de liberación de servicio social expedida por el prestatario dirigido al jefe de carrera. | <ul style="list-style-type: none"> • Disposición y tolerancia hacia el trabajo en equipo |
|----------------------------|--|---|

20. Estrategias generales para el abordaje de los saberes y la generación de experiencia

| Señale con una “X” las actividades necesarias, puede indicar más de una. | () Actividad presencial | () Actividad virtual/ ()En línea |
|--|---|---|
| De aprendizaje | <ul style="list-style-type: none"> • Participación activa y cooperativa • Redacción de planeación y reportes de las actividades • Lectura de textos relacionados a las actividades encomendadas Auto evaluación y revisión de bitácora | <ul style="list-style-type: none"> • Participación activa y cooperativa • Redacción de planeación y reportes de las actividades • Lectura de textos relacionados a las actividades encomendadas Auto evaluación y revisión de bitácora |
| De enseñanza | <ul style="list-style-type: none"> • Planteamientos de objetivos • Metodología para el uso de herramientas • Resumen • Organización de grupos colaborativos Lectura comentada | <ul style="list-style-type: none"> • Planteamientos de objetivos • Metodología para el uso de herramientas • Resumen • Organización de grupos colaborativos Lectura comentada |

21. Apoyos educativos.

Estatuto de alumnos 2008, computadora, proyector, planeaciones, reportes.

22. Evaluación integral del aprendizaje.

| Evidencias de desempeño por productos | Indicadores generales de desempeño | Procedimiento de evaluación | Porcentaje |
|--|---|--|------------|
| Elaboración y entrega de documentos requeridos para formar el expediente de ingreso al Servicio Social, entregados en forma física con firmas autógrafas | Puntualidad Respeto y tolerancia Respetar el formato establecido | Técnica: Instrumento: | 30% |
| Elaboración y entrega de reporte mensual | Puntualidad Respeto y tolerancia Entrega puntual Respetar el formato establecido | Técnica: Desempeño Instrumento: Rúbrica analítica | 30% |
| Elaboración y entrega de documentos para la liberación (reporte global y constancia de liberación) | Puntualidad Respeto y tolerancia Respetar el formato establecido | Técnica: Instrumento: | 30% |

| Evidencias de desempeño por demostración | Indicadores generales de desempeño | Procedimiento de evaluación | Porcentaje |
|--|---|------------------------------|---------------------------|
| Asistencia a las sesiones presenciales | Puntualidad Respeto y disciplina | Técnica: Instrumento: | 10% |
| | | | Porcentaje total: 100% |

23. Acreditación de la EE

El alumno deberá entregar todas las evidencias de desempeño para poder acreditar la experiencia educativa de Servicio Social.

24. Perfil académico del docente

Licenciatura en el área biológico- agropecuaria con maestría en el área de Ciencias Biológico- Agropecuarias, preferentemente con Doctorado en el área de las Ciencias Biológico- Agropecuarias; con experiencia docente en instituciones de educación superior.

25. Fuentes de información

Estatuto de estudiantes 2008, versión septiembre 2023.

26. Formalización de la EE

| Fecha de elaboración | Fecha de modificación | Cuerpo colegiado de aprobación |
|-----------------------------|------------------------------|---------------------------------------|
| 27 de septiembre de 2023 | 04 de noviembre de 2024 | Área Terminal |

27. Nombre de los académicos que elaboraron/modificaron

Ivette Alicia Chamorro Florescano



Universidad Veracruzana

Dirección General de Desarrollo Académico e Innovación Educativa
Dirección de Innovación Educativa / Departamento de Desarrollo Curricular

Programa de experiencia educativa

Opción Profesional: Biología Marina 2024

1. Área Académica

Ciencias Biológicas y Agropecuarias

2. Programa Educativo

Biología Marina

| 3. Entidad(es) Académica(s) | 4. Región(es) |
|---|----------------------|
| Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia | Veracruz |
| Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias Tuxpan | Poza Rica-Tuxpan |

| 5. Código | 6. Nombre de la Experiencia Educativa |
|------------------|--|
| | Sistemas de información geográfica |

| 7. Área de Formación del Modelo Educativo Institucional | 8. Carácter |
|--|--------------------|
| Área de Formación Disciplinaria (AFD) | Obligatoria |

| 9. Agrupación curricular distintiva (competencia, academia, módulo, tema transversal o, equivalente) |
|---|
| Ecología y Medio Ambiente |

10. Valores

| Horas Teóricas | Horas Prácticas | Horas Otras | Total de horas | Créditos | Equivalencia (s) |
|----------------|-----------------|-------------|----------------|----------|--|
| 2 | 2 | 0 | 60 | 6 | Sistemas de información geográfica y percepción remota (Plan 2007) |

| 11. Modalidad y ambiente de aprendizaje | 12. Espacio | 13. Relación disciplinaria | 14. Oportunida des de evaluación |
|--|--------------------|---------------------------------------|---|
| M: Curso-Taller | A: Presencial | Interfacultades | Multidisciplinaria |

15. EE prerequisito(s)

Ninguno

16. Organización de los estudiantes en el proceso de aprendizaje

| Máximo | Mínimo |
|--------|--------|
| 30 | 10 |

17. Justificación

La Experiencia educativa (EE) Sistemas de información geográfica (SIG) se justifica de manera sólida y congruente con el perfil de egreso y los saberes necesarios para formar a profesionales altamente capacitados en el campo de la biología marina. Esta EE aporta al cumplimiento del perfil de egreso de la Lic. en Biología marina, ya que permite al estudiante analizar y representar datos geoespaciales relacionados con la biodiversidad marina además de que favorece las competencias para realizar diagnósticos con información obtenida de manera remota, sobre la conservación de los ecosistemas marinos y costeros. El conocimiento de los conceptos básicos en SIG, los sistemas de georreferencia, geodesia y navegación básica, el uso del GPS, así como el empleo de software especializado en análisis espacial y datos geoespaciales para la elaboración de proyecciones gráficas, brinda la capacidad de comprender mejor la distribución de especies y los patrones ecológicos en los ecosistemas marinos, y genera un ambiente propicio para la formulación de proyectos. Todos estos saberes están estructurados desde un enfoque general a uno particular, lo que permite un aprendizaje secuencial y continuo hacia temas más específicos, que son evaluados mediante productos como exámenes, actividades intra y extraclase, prácticas en campo/centro de cómputo y proyectos y mediante demostraciones como la asistencia y puntualidad, la participación en el aula y las presentaciones orales. Con lo descrito anteriormente, es posible entender la importancia de que los profesionistas de la actualidad cuenten con un buen conocimiento de los beneficios que pueden ofrecer los SIG, y las ventajas que tendrán los biólogos marinos que manejen adecuadamente estas herramientas para el desarrollo de proyectos de investigación, monitoreo y conservación.

18. Unidad de competencia (UC)

El/la estudiante utiliza conceptos y diversos programas informáticos propios de los sistemas de información geográfica y percepción remota, considerando los diferentes tipos de datos geoespaciales obtenidos y generados individual y grupalmente para mostrar representaciones gráficas de la tierra aplicadas a la solución de problemas prácticos, técnicos y de investigación en biología marina y lo hace con responsabilidad con su entorno natural y social.

19. Saberes:

| Heurísticos | Teóricos | Axiológicos |
|---|---|---|
| <ul style="list-style-type: none">-Georreferenciar puntos, líneas y polígonos del ambiente marino.-Usar correctamente aparatos de orientación.-Manipular un aparato de GPS. | <ol style="list-style-type: none">I. Conceptos básicos e importancia de los SIG.2. Sistemas de georreferencia y geodesia.2.1 UTM.2.2 Latitud/Longitud. | <ul style="list-style-type: none">-Colaboración en los proyectos grupales.-Concientización sobre problemas ambientales.-Respeto por el trabajo de los demás.-Disposición para el intercambio de ideas. |

| | | |
|--|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> -Emplear correctamente un software para SIG y percepción remota. -Búsqueda, descarga y análisis de datos geoespaciales. <ul style="list-style-type: none"> • -Elaboración y edición de mapas. | <ol style="list-style-type: none"> 3. Navegación básica en el entorno marino. 4. Uso del GPS y sus receptores en investigación marina. 5. Principales software de SIG disponibles para la biología marina. <ul style="list-style-type: none"> 5.1 Google Earth Pro. 5.2 ArcGIS (ArcMap). 5.3 QGIS. 6. Generación de coordenadas y polígonos. 7. Obtención y uso de datos espaciales en diferentes formatos. <ul style="list-style-type: none"> 7.1 Shapefiles. 7.2 Rásters. 8. Creación de vistas, tablas y presentaciones geográficas. 9. Modelos en SIG <ul style="list-style-type: none"> 9.1 Modelos batimétricos y de elevación. 9.2 Modelos de distribución potencial de especies marinas. 10. Organización y manejo de proyectos SIG. 11. Tecnologías emergentes de SIG y percepción remota en biología marina. • | <ul style="list-style-type: none"> -Tolerancia con las opiniones de los demás. -Creatividad para la elaboración de representaciones gráficas. • -Responsabilidad para el cuidado de los equipos de GPS y de cómputo. |
|--|--|---|

20. Estrategias generales para el abordaje de los saberes y la generación de experiencia

| Señale con una “X” las actividades necesarias, puede indicar más de una. | () Actividad presencial | () Actividad virtual/ ()En línea |
|--|--|---|
| De aprendizaje | Elaboración de mapas conceptuales, Elaboración de mapas geográficos, Realización de discusiones grupales, Trabajo colaborativo para realización de evidencias de trabajo, Elaboración de bitácora de campo, Lectura, síntesis e interpretación de documentos relevantes, Exposición con apoyo de presentaciones. | Búsqueda de fuentes de información electrónica, Discusiones en foros virtuales, Elaboración de mapas geográficos. |
| De enseñanza | Exposición con apoyo de presentaciones, Práctica en centro de cómputo, Práctica de campo, Lluvia de ideas, Diálogos participativos, Lectura comentada, Aula invertida. | Foro virtual, Visualización de videos tutoriales para el uso de SIG. |

21. Apoyos educativos.

| |
|---|
| Licencia de software ArcGis (ArcMap), software de acceso abierto QGIS, software Google Earth Pro, equipo GPS, videoproyector, computadora, paquetería Office. |
|---|

22. Evaluación integral del aprendizaje.

| Evidencias de desempeño por productos | Indicadores generales de desempeño | Procedimiento de evaluación | Porcentaje |
|---------------------------------------|---|--|------------|
| Tareas | Suficiencia Limpieza Originalidad | Técnica: Desempeño Instrumento: Rúbrica analítica | 10 |
| Actividades en el aula | Pertinencia | Técnica: Observación Instrumento: Guía de observaciones | 10 |
| Prácticas en centro de cómputo | Claridad Pertinencia Suficiencia | Técnica: Desempeño Instrumento: Rúbrica | 20 |

| | | | |
|----------|--|---|----|
| Examen | Respuestas correctas | Técnica: Evaluación Instrumento: Prueba escrita u oral | 20 |
| Proyecto | Claridad Limpieza Originalidad Ortografía | Técnica: Desempeño Instrumento: Rúbrica analítica | 20 |

| Evidencias de desempeño por demostración | Indicadores generales de desempeño | Procedimiento de evaluación | Porcentaje |
|--|--|--|---------------------------|
| Asistencia y puntualidad | Porcentaje de asistencia | Técnica: Observación Instrumento: Guía de observaciones | 5 |
| Participación en el aula | Claridad Pertinencia | Técnica: observación Instrumento: Guía de observaciones | 5 |
| Presentación oral | Claridad Pertinencia Suficiencia | Técnica: Observación Instrumento: Guía de observaciones | 10 |
| | | | Porcentaje total: 100% |

23. Acreditación de la EE

Para acreditar se requiere acumular al menos 60% en la ponderación de evidencias de productos. La asistencia se considera de acuerdo a lo establecido en el Estatuto de los Alumnos 2008.

24. Perfil académico del docente

Licenciatura en Biología marina o Biología o Geografía o Geología u Oceanología, con Maestría en el área de ciencias biológicas o marinas o ambientales, preferentemente con Doctorado en Ciencias del mar, y con experiencia docente en Instituciones de Educación Superior.

25. Fuentes de información

Aceves-Quesada y Cols. (2006). Determinación de peligros volcánicos aplicando técnicas de evaluación multicriterio y SIG en el área del Nevado de Toluca, centro de México Revista Mexicana de Ciencias Geológicas, 23(2): 113-124.

Bello-Pineda y Cols. (2015). Incorporando análisis espacial para la toma de decisiones en el Parque Nacional Sistema Arrecifal Veracruzano. En: A. Granados-Barba y Cols. (eds.), Aportes al conocimiento del Sistema Arrecifal Veracruzano: hacia el Corredor Arrecifal del Suroeste del Golfo de México. Universidad Autónoma de Campeche. Pp. 281-300.

Bello-Pineda y Cols. (2013). Developing a user-friendly decision support system for the Wetlands Corridor of the Gulf of California. *Ocean and Coastal Management*, 82: 127-137.

ESRI (2002). Arcview 8: Editing with Arcmap. Manual. CA. USA. 461 pp.

ESRI (2006). Arcview 9: Using ArcGIS Desktop. Manual. CA. USA. 435 pp.

Green y Cols. (2000). Remote Sensing Handbook for Tropical Coastal Management. UNESCO.

Lowry (2007). La utilización de programas y datos de SIG de bajo costo para el inventario, la evaluación y el monitoreo de humedales. Informes Técnicos Ramsar.

MacLeod (2014). An introduction to using GIS in marine biology: supplementary workbook three: integrating GIS and species distribution modelling (PsIs). Pictish Beast Publications. 150 pp.

Millennium Ecosystem Assessment. (2005). Ecosystems and Human Well-being: Wetlands and Water Synthesis. World Resources Institute, Washington, DC.

Olaya (2020). Sistemas de información geográfica. ISBN: 978-1-71677-766-0. 642 pp.

QGIS Project (2022). QGIS Training Manual. 708 pp.

Rocha (2000). El Sistema de información geográficas (SIG) en los contextos de planificación del medio físico y de las cuencas hidrográficas. II Curso Internacional de Aspectos geológicos de Protección Ambiental.

Rodríguez-Gómez y Cols. (2021). Potential distribution of the dinoflagellate *Peridinium quadridentatum* and its blooms in continental shelves globally: an environmental and geographic approach. *Marine Biology*, 168: 29.

26. Formalización de la EE

| Fecha de elaboración | Fecha de modificación | Cuerpo colegiado de aprobación |
|--------------------------|-------------------------|--------------------------------|
| 27 de septiembre de 2023 | 04 de noviembre de 2024 | Ecología y Medio Ambiente |

27. Nombre de los académicos que elaboraron/modificaron

Carlos Francisco Rodríguez Gómez, Javier Bello Pineda



Universidad Veracruzana

Dirección General de Desarrollo Académico e Innovación Educativa
Dirección de Innovación Educativa / Departamento de Desarrollo Curricular
Programa de experiencia educativa
Opción Profesional: Biología Marina 2024

1. Área Académica

Ciencias Biológicas y Agropecuarias

2. Programa Educativo

Biología Marina

| 3. Entidad(es) Académica(s) | 4. Región(es) |
|---|----------------------|
| Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia | Veracruz |
| Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias Tuxpan | Poza Rica-Tuxpan |

| 5. Código | 6. Nombre de la Experiencia Educativa Taxonomía y sistemática |
|------------------|--|
| | |

| 7. Área de Formación del Modelo Educativo Institucional | 8. Carácter |
|--|--------------------|
| Área de Formación Disciplinaria (AFD) | Obligatorio |

| 9. Agrupación curricular distintiva (competencia, academia, módulo, tema transversal o, equivalente) |
|---|
| Botánica y Zoología |

10. Valores

| Horas Teóricas | Horas Prácticas | Horas Otras | Total de horas | Créditos | Equivalencia (s) |
|-------------------|--------------------|----------------|----------------------|----------|-------------------------|
| 2 | 2 | 0 | 60 | 6 | Sistemática (Plan 2007) |

| 11. Modalidad y ambiente de aprendizaje | 12. Espacio | 13. Relación disciplinaria | 14. Oportunida des de evaluación |
|--|--------------------|---------------------------------------|---|
| M: Curso Taller | A: Presencial | Interfacultades | Multidisciplinaria |

15. EE prerequisito(s)

Ninguno

16. Organización de los estudiantes en el proceso de aprendizaje

| Máximo | Mínimo |
|--------|--------|
| 30 | 10 |

17. Justificación

La sistemática es el estudio científico de los tipos y diversidad de los organismos y de todas y cada una de las relaciones entre ellos. Tiene que ver con la clasificación, una operación intelectual imprescindible cuando se trata de ordenar una realidad compleja para tratar de entenderla o, al menos, convivir con ella. Se trate esta realidad de un pequeño ecosistema o del universo, la necesidad de ordenar es similar. Si bien el término sistemática proviene de *systema*, tal como se aplicaba a los sistemas de clasificación desarrollados por los antiguos naturalistas (Sistema naturae de Linnaeus, 1735), la clasificación de los organismos a partir de las ideas de Darwin se convirtió en estrictamente genealógica. Es decir, refleja sus relaciones evolutivas (de parentesco y descendencia). Los sistemas de clasificación de los organismos son jerárquicos: las especies (en forma simplificada, el conjunto de organismos que pueden reproducirse entre sí, dando origen a descendencia fértil) se agrupan en géneros, estos en familias, y sucesivamente en órdenes, clases, pila y reinos.

Esta experiencia educativa contribuye al perfil de egreso con:

Los alumnos al egresar de la Licenciatura en Biología Marina tendrán capacidad para determinar especies y realizar investigaciones que permitirán generar conocimientos de calidad para proponer alternativas en la descripción, determinación e identificación de especies que permita su registro distribucional. Podrá demostrar conocimiento sobre los códigos de nomenclatura y cual es su función en los sistemas de clasificación en los organismos.

Conocerá las herramientas y fuentes de información necesarias para participar en la resolución de problemas biológicos, ya sean conceptuales o prácticos.

Reconocerá los grandes grupos de seres vivos, las bases de la clasificación lo que permitirá un interés del egresado por la conservación de las especies.

Comprenderá los procesos evolutivos a través de los principios y métodos filogenéticos de las especies.

El alumno mediante los saberes teóricos, heurísticos y axiológicos podrá ejercer su actividad profesional con rigor científico, sentido ético y de compromiso hacia la comunidad.

18. Unidad de competencia (UC)

El/La estudiante aplica los principios y métodos de la taxonomía y sistemática en los organismos, para clasificar y describir organismos y con ello abordar integralmente y con ética las dimensiones que permiten entender y conservar la biodiversidad.

19. Saberes:

| Heurísticos | Teóricos | Axiológicos |
|---|--|--|
| Observación en los procesos de identificación y clasificación. Observar con atención los organismos y registrar sus características. | Definición de términos en sistemática. Relaciones: filogenéticas, Investigación documental genealógicas, tocogenéticas y ontogenéticas, comunidades y ecosistemas | Honestidad y responsabilidad en todas las interacciones relacionadas con la enseñanza y el aprendizaje. Respeto por la diversidad: Valorar y respetar la diversidad cultural, étnica, religiosa, de género y de habilidades en el aula es |

| | | |
|---|--|--|
| <p>Comparar organismos de diferentes grupos para identificar sus relaciones evolutivas</p> | <p>Sistemática folk y orígenes de la taxonomía.</p> | <p>esencial para crear un entorno inclusivo y equitativo.</p> |
| <p>Razonamiento para saber que un determinado organismo debe pertenecer a un determinado taxón.</p> <ul style="list-style-type: none"> • | <p>Sistemática prelinneana. Sistemática linnéana. Paleontología y Evolución. Taxonomía experimental. Orígenes del Feneticismo y cladismo. Clasificaciones utilitarias y Clasificaciones Esencialistas. La Filogenia y las clasificaciones naturales.</p> | <p>Empatía referida a la capacidad de ponerse en el lugar de los estudiantes, comprender sus necesidades, preocupaciones y emociones, y responder de manera compasiva.</p> |
| | <p>Las escuelas de pensamiento en sistemática: una comparación.</p> | <p>Promover la justicia y la equidad implica tratar a todos los estudiantes de manera justa, sin discriminación ni favoritismo, y brindar igualdad de oportunidades para el aprendizaje.</p> |
| | <p>Taxonomía evolucionista. Principios y métodos de la sistemática evolutiva. Conceptos de grado. Conceptos de monofilia, polifilia y paralelofilia.</p> | <p>Fomentar la tolerancia hacia diferentes puntos de vista y opiniones, alentando el debate y el diálogo constructivo en el aula.</p> |
| | <p>Taxonomía feneticista. Historia del feneticismo. Conceptos básicos y fenética: unidades operacionales y similitud total y construcción de matrices, coeficientes de similitud y fenogramas. Críticas y limitaciones de la taxonomía numérica.</p> <p>Holomorfología y semaforontes. Criterios de homología, carácter, estado de carácter, series de transformación y homoplasia. Niveles de universalidad: apomorfia y plesiomorfia. Conceptos de naturalidad. Taxón, taxón natural y taxón superior natural. Grupo externo y polarización de caracteres. Diagramas de relación: dendrogramas, fenogramas</p> | <p>Asegurarse de que se respeten los derechos fundamentales de los estudiantes, incluyendo el derecho a la privacidad, la libertad de expresión y el derecho a la educación de calidad.</p> |
| | | <p>Integridad académica: Fomentar la honestidad académica y prevenir el plagio y el fraude en la educación.</p> |
| | | <p>Establecer límites éticos en la relación entre docentes y estudiantes, evitando situaciones de conflicto de intereses y abuso de poder.</p> |

| | | |
|--|---|---|
| | <p>cladogramas y árboles filogenéticos.</p> <p>Monofilia, parafilia y polifilia.</p> <p>Índices, comparación de árboles, árboles de consenso.</p> <p>ambientes marinos</p> <p>Caracteres discretos y continuos, cualitativos y cuantitativos.</p> <p>Tipos de caracteres: caracteres morfológicos y caracteres moleculares.</p> <p>Codificación de caracteres</p> <p>Función de la nomenclatura.</p> <p>Los tipos y su importancia, tipos primarios y tipos sin valor nomenclatural.</p> <p>Prioridad, sinonimia y homonimia.</p> <p>Códigos de nomenclatura zoológica, botánica y bacteriológica.</p> <p>Convenciones para clasificaciones filogenéticas.</p> <p>Ética en sistemática.</p> <p>Colecciones, herbarios, museos, jardines botánicos, zoológicos y áreas protegidas.</p> <p>Monografías, revisiones, claves, catálogos, guías, atlas, descripciones, notas.</p> <p>Colecciones y museos en México.</p> <ul style="list-style-type: none"> • La sistemática como programa de investigación en México | <ul style="list-style-type: none"> • |
|--|---|---|

20. Estrategias generales para el abordaje de los saberes y la generación de experiencia

| Señale con una “X” las actividades necesarias, puede indicar más de una. | () Actividad presencial | () Actividad virtual/ ()En línea |
|--|--|---|
| De aprendizaje | <ul style="list-style-type: none"> • Elaboración de reportes de prácticas • Elaboración de cuadros comparativos • Elaboración de mapas conceptuales | <ul style="list-style-type: none"> • Elaboración de organizadores gráficos digitales • Guiones y diseño instruccional |

| | | |
|--------------|--|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> • Elaboración de resúmenes • Elaboración de cuestionarios. | <ul style="list-style-type: none"> • Elaboración de videos educativos |
| De enseñanza | <ul style="list-style-type: none"> • Lectura comentada • Exposición con apoyo de presentaciones • Demostración de clase • Simulación práctica de las distintas corrientes pedagógicas • Lluvia de ideas | <ul style="list-style-type: none"> • Documentos y presentaciones compartidos en drive y plataforma Eminus. • Videoconferencia • Videos Científicos • Actividades asincrónicas en plataforma • Foros en plataforma <p>Viajes de estudios</p> |

21. Apoyos educativos.

| |
|---|
| Programa de estudios |
| Manual de Prácticas de Laboratorio |
| Libros |
| Artículos y revistas especializadas |
| Presentaciones en PowerPoint y videos. |
| Páginas de Internet, práctica de campo. |

22. Evaluación integral del aprendizaje.

| Evidencias de desempeño por productos | Indicadores generales de desempeño | Procedimiento de evaluación | Porcentaje |
|---------------------------------------|--|--|------------|
| Reportes de lectura | 1.- Ortografía 2.- Claridad en la redacción 3.- Capacidad de síntesis. | Técnica: Desempeño Instrumento: Rúbrica analítica | 5% |
| Elaboración de cuadros comparativos | 1.- Claridad en la identificación de las perspectivas teórica 2.- Capacidad de análisis y síntesis | Técnica: Desempeño Instrumento: Rúbrica analítica | 20% |
| Elaboración de reportes de prácticas | 1.- Ortografía 2.- Claridad en la redacción 3.- Capacidad de síntesis. 4. Precisión de los resultados | Técnica: Desempeño Instrumento: Rúbrica analítica | 5% |

| | | | |
|---|---|--|-----|
| Elaboración de mapas conceptuales | 1.- Ortografía 2.- Claridad en la redacción 3.- Capacidad de síntesis. 4. Precisión de los resultados. | Técnica: Desempeño Instrumento: Rúbrica analítica | 5% |
| Elaboración de cuestionarios y/o ejercicios | 1.- Ortografía 2.- Claridad en la redacción 3.- Capacidad de síntesis. 4. Precisión de los resultados. | Técnica: Desempeño Instrumento: Rúbrica analítica | 5% |
| Conocimiento teórico | I. Suficiencia | Técnica: Evaluación Instrumento: Prueba escrita | 60% |

| Evidencias de desempeño por demostración | Indicadores generales de desempeño | Procedimiento de evaluación | Porcentaje |
|--|------------------------------------|-----------------------------|---------------------------|
| | | Técnica: Instrumento: | |
| | | | Porcentaje total: 100% |

23. Acreditación de la EE

Sumar al menos 60% de ponderación en los cuatro productos. En cuanto a asistencia, se considera de acuerdo a lo establecido en el Estatuto de los Alumnos 2008.

24. Perfil académico del docente

Licenciatura en Biología Marina o Biología, con maestría en el área de ciencias biológicas o ciencias del mar, preferentemente con doctorado en ciencias del mar y experiencia docente en instituciones de educación superior.

25. Fuentes de información

- Bonnier, G. y De Layens G. 1988. Claves para la determinación de plantas vasculares. Edit. Omega. 411 pp. ISBN: 84-282-0796-8.
- Cano. C. G. y Marroquín de la Fuente. 1994. Taxonomía de Plantas vasculares. Edit. Trillas, México. 359 pp.
- Chiang, F., P. Dávila y J.L. Villaseñor. 1994. Panorama actual de la taxonomía vegetal en México. Bol. Soc. Bot. Mex. 55: 17-20. Sánchez R. G. y Rojas M. A. 2007. Tópicos de sistemática, biogeografía, ecología y conservación de mamíferos. Universidad Autónoma de Hidalgo.

Eliosa L.H. y Navarro C.M.C. 2005. La sistemática en México. Elementos Ciencia y Cultura 57 (12): 13-19.

Garamszegi L. Z (editor). 2014. Modern Phylogenetic Comparative Methods and Their Application in Evolutionary Biology. Springer. 551 pages.

Jeffrey, C. 1976. Nomenclatura biológica. Ediciones Blume. Madrid. 353 pp.

Luna Efraín de.1995. Bases filosóficas de los análisis cladísticos para la investigación taxonómica. Acta Botánica Mexicana [en línea] 1995, (octubre) : [fecha de consulta: 14 de octubre de 2009].

Morrone J. J. 2014. Sistematica: Fundamentos, Métodos y aplicaciones. U. N. A. M. 505 págs.

Rieppel O. 2016. Phylogenetic Systematics. CRC Press. Taylor & Francis Group.381 págs.

Wheeler W. C. 2012. Systematics: A Course of Lectures. Wiley-Blackwell.

Wiley E. O. Brooks D. R., Siegel-Causey D. Funk V. A. 1991. The Compleat Cladist. A Primer of Phylogenetic Procedures. The University of Kansas Museum of Natural History Special Publications. 182 pages.

26. Formalización de la EE

| Fecha de elaboración | Fecha de modificación | Cuerpo colegiado de aprobación |
|-----------------------|-------------------------|--------------------------------|
| 26 septiembre de 2023 | 04 de noviembre de 2024 | Botánica y Zoología |

27. Nombre de los académicos que elaboraron/modificaron

Ascención Capistrán Barradas



Universidad Veracruzana

Dirección General de Desarrollo Académico e Innovación Educativa
Dirección de Innovación Educativa / Departamento de Desarrollo Curricular
Programa de experiencia educativa
Opción Profesional: Biología Marina 2024

1. Área Académica

Ciencias Biológicas y Agropecuarias

2. Programa Educativo

Biología Marina

| 3. Entidad(es) Académica(s) | 4. Región(es) |
|---|----------------------|
| Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia | Veracruz |
| Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias Tuxpan | Poza Rica-Tuxpan |

| 5. Código | 6. Nombre de la Experiencia Educativa |
|------------------|--|
| | Vertebrados marinos |

| 7. Área de Formación del Modelo Educativo Institucional | 8. Carácter |
|--|--------------------|
| Área de Formación Disciplinaria (AFD) | Obligatoria |

| 9. Agrupación curricular distintiva (competencia, academia, módulo, tema transversal o, equivalente) |
|---|
| Botánica y Zoología |

10. Valores

| Horas Teóricas | Horas Prácticas | Horas Otras | Total de horas | Créditos | Equivalencia (s) |
|---------------------------|----------------------------|------------------------|-------------------------------|-----------------|---------------------------------|
| 4 | 2 | 0 | 90 | 10 | Vertebrados marinos (Plan 2007) |

| 11. Modalidad y ambiente de aprendizaje | 12. Espacio | 13. Relación disciplinaria | 14. Oportunida des de evaluación |
|--|--------------------|---------------------------------------|---|
| M: Curso- Taller | A: Mixta | Interfacultades | Multidisciplinaria |

15. EE prerequisito(s)

Ninguno

16. Organización de los estudiantes en el proceso de aprendizaje

| Máximo | Mínimo |
|--------|-----------|
| 30 | 10 |

17. Justificación

La EE Vertebrados marinos contribuye de forma directa al perfil de egreso del licenciado en biología marina ya que permite introducir a los estudiantes a los aspectos más importantes de la diversidad de estos organismos en el mundo, a los aspectos más sobresalientes de su evolución, anatomía, fisiología, comportamiento y aspectos relevantes para su conservación. A través de esta EE, el alumno reconocerá las características biológicas y criterios de clasificación para cada uno de los diferentes grupos de vertebrados marinos, la identificación de especies vulnerables, así como el análisis y evaluación de la importancia económica, ecológica y social de estos grupos para poder realizar trabajos de investigación y conservación de estas especies. El curso presenta la diversidad de vertebrados marinos con relación a sus modos de vida, enfatizando el estudio de su anatomía y en las funciones asociadas a sus diferentes estructuras morfológicas, en un contexto adaptacionista ecológico-evolutivo.

18. Unidad de competencia (UC)

La/el estudiante identifica los diferentes tipos de vertebrados marinos como peces, mamíferos, aves y reptiles en función de sus características físicas, estructura ósea, morfología, fisiología y hábitos alimenticios con fines de conservación, producción e investigación en el ámbito marino y costero, cuidando el bienestar animal y los valores humanos esenciales para el uso y manejo de los recursos marinos.

19. Saberes:

| Heurísticos | Teóricos | Axiológicos |
|--|---|---|
| <ul style="list-style-type: none">▪ Consulta de bibliografía especializada (artículos y libros)▪ Análisis reflexivo de la información recabada▪ Observación y comparación▪ Razonamiento lógico y resolución de problemas▪ Habilidades matemáticas▪ Participación en discusión dirigida<ul style="list-style-type: none">• Transmisión de ideas a través de la comunicación oral y escrita | <ul style="list-style-type: none">I. Vertebrados: características, evolución y clasificación.II. Peces<ul style="list-style-type: none">▪ Características y criterios para su clasificación▪ Principales taxones y características que los definen.▪ ImportanciaIII. Anfibios<ul style="list-style-type: none">▪ Características y criterios para su clasificación▪ Principales taxones y características que los definen.▪ ImportanciaIV. Reptiles<ul style="list-style-type: none">▪ Características y criterios para su clasificación | <ul style="list-style-type: none">▪ Disposición hacia el trabajo en equipo▪ Creatividad▪ Rigor científico▪ Responsabilidad▪ Compromiso▪ Tolerancia▪ Capacidad crítica y reflexiva• Respeto intelectual |

| | | |
|--|---|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Principales taxones y características que los definen. ▪ Importancia <p>V. Aves</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Características y criterios para su clasificación ▪ Principales taxones y características que los definen. ▪ Importancia <p>VI. Mamíferos</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Características y criterios para su clasificación ▪ Principales taxones y características que los definen. • Importancia | |
|--|---|--|

20. Estrategias generales para el abordaje de los saberes y la generación de experiencia

| Señale con una “X” las actividades necesarias, puede indicar más de una. | () Actividad presencial | () Actividad virtual/ ()En línea |
|--|---|---|
| De aprendizaje | Elaboración de informes Registro de bitácoras en actividades de campo Debates y discusiones grupales Búsqueda de información en fuentes especializadas | Elaboración de organizadores gráficos Elaboración de videocápsulas y podcasts. Discusiones grupales en foros a través de EMINUS |
| De enseñanza | Exposición con apoyo de material audiovisual Prácticas de campo Moderación de debates y discusiones grupales Impartición u organización de seminarios Planteamiento de casos de uso | Moderación de foros a través de EMINUS Exposición a través de videoconferencia Envío de artículos científicos y bibliografía especializada para su posterior análisis y discusión |

21. Apoyos educativos.

| |
|---|
| Plataformas EMINUS y Microsoft Teams Aplicaciones diversas para el desarrollo de organizadores gráficos Licencias de aplicaciones de ofimática (Microsoft 365) Videoproyector Equipo de cómputo Pizarrón y marcadores Embarcación |
|---|

Chalecos salvavidas
Binoculares
Equipo GPS
Acceso a bibliografía especializada

22. Evaluación integral del aprendizaje.

| Evidencias de desempeño por productos | Indicadores generales de desempeño | Procedimiento de evaluación | Porcentaje |
|--|--|--|------------|
| ▪ Participación en el aula (presencial o virtual) | Actitud y disposición en clase | Técnica: Observación Instrumento: Guía de observaciones | 20% |
| ▪ Ejercicios y/o actividades en el aula (presencial o virtual) | Presentación y calidad del trabajo Uso, relación y comunicación de conceptos Cumplimiento de fechas y formas de entrega Actitud y disposición para el trabajo en equipo | Técnica: Observación Instrumento: Guía de observaciones | 20% |
| Actividades de trabajo colaborativo | Presentación y calidad del trabajo Uso, relación y comunicación de conceptos Cumplimiento de fechas y formas de entrega | Técnica: Desempeño Instrumento: Rúbrica | 20% |

| Evidencias de desempeño por demostración | Indicadores generales de desempeño | Procedimiento de evaluación | Porcentaje |
|--|--|--|---------------------------|
| ▪ Evaluación de conocimientos | Calificación numérica en examen teórico o práctico | Técnica: Evaluación Instrumento: Prueba escrita | 40% |
| | | | Porcentaje total: 100% |

23. Acreditación de la EE

Para acreditar se requiere acumular al menos 60% en la ponderación de evidencias de desempeño por producto y por demostración. La asistencia se considera de acuerdo con lo establecido en el Estatuto de los Alumnos.

24. Perfil académico del docente

Licenciatura en Biología Marina o Biología, con Maestría en el área de las Ciencias Biológicas, preferentemente con doctorado en el área de las ciencias del mar y experiencia docente en instituciones de educación superior.

25. Fuentes de información

- Crossin, G. T., Cooke, S. J., Goldbogen, J. A., & Phillips, R. A. (2014). Tracking fitness in marine vertebrates: current knowledge and opportunities for future research. *Marine Ecology Progress Series*, 496, 1-17.
- Favilla, A. B., & Costa, D. P. (2020). Thermoregulatory strategies of diving air-breathing marine vertebrates: a review. *Frontiers in Ecology and Evolution*, 8, 555509.
- Halfman, G. S., Collette, B. B., Facey, D. E. & Bowen, B. W. 2009. The diversity of fishes. Ed. Wiley-Blackwell. 720 pp.
- Jeanette Wyneken, Matthew H. Godfrey, Vincent Bels. *Biology of turtles*. 2008. CRC Press.
- John R. Paxton & William N. Eschmeyer. 1998. *Encyclopedia of fishes*. Academic Press, San Diego. Biblioteca de la Facultad
- Kardong, K. V. 2007. *Vertebrados: anatomía comparada, función y evolución*. Ed. McGraw-Hill-Interamericana de España, S. A. U. 782 pp. Libro digital
- Kelley, J. L., Brown, A. P., Therkildsen, N. O., & Foote, A. D. (2016). The life aquatic: advances in marine vertebrate genomics. *Nature Reviews Genetics*, 17(9), 523-534.
- López-Martínez, S., Morales-Caselles, C., Kadar, J., & Rivas, M. L. (2021). Overview of global status of plastic presence in marine vertebrates. *Global Change Biology*, 27(4), 728-737.
- Moore, A. B. (2015). A review of sawfishes (Pristidae) in the Arabian region: diversity, distribution, and functional extinction of large and historically abundant marine vertebrates. *Aquatic conservation: marine and freshwater ecosystems*, 25(5), 656-677.
- Motani, R. 2009. The evolution of marine reptiles. *Evo. Edu. Outreach*, 2:224-235.
- Nelson, J. S. 2006. *Fishes of the World*. Ed. John Wiley & Sons, Inc. 601 pp. Libro digital
- Perrin, W.F. et al. 2002. *Encyclopedia of Marine Mammals*. Ed. Academic Press, San Diego. 1414 pp. Biblioteca de la Facultad y Biblioteca Personal del Profesor
- Rash, R., & Lillywhite, H. B. (2019). Drinking behaviors and water balance in marine vertebrates. *Marine Biology*, 166(10), 122.

Rasmussen, A. R., Murphy, J. C., Ompi, M., Gibbons, J. W. & Uetz, P. 2011. Marine Reptiles. PLoS ONE 6(11): e27373. doi:10.1371/journal.pone.0027373.

Schofield, G., Esteban, N., Katselidis, K. A., & Hays, G. C. (2019). Drones for research on sea turtles and other marine vertebrates—A review. *Biological Conservation*, 238, 108214.

Schreiber, E. A. y Burger, J. 2002. Biology of marine birds. Ed. Ed. CRC Press. 722 pp. Libro digital

Sydeman, W. J., Poloczanska, E., Reed, T. E., & Thompson, S. A. (2015). Climate change and marine vertebrates. *Science*, 350(6262), 772-777.

Thiel, M., Luna-Jorquera, G., Álvarez-Varas, R., Gallardo, C., Hinojosa, I. A., Luna, N., ... & Zavalaga, C. (2018). Impacts of marine plastic pollution from continental coasts to subtropical gyres—fish, seabirds, and other vertebrates in the SE Pacific. *Frontiers in Marine Science*, 238.

26. Formalización de la EE

| Fecha de elaboración | Fecha de modificación | Cuerpo colegiado de aprobación |
|----------------------|-------------------------|--------------------------------|
| 27/ septiembre /2023 | 04 de noviembre de 2024 | Botánica y Zoología |

27. Nombre de los académicos que elaboraron/modificaron

Arturo Serrano Solís, Roberto Martín Cruz Castán, Rodrigo Cuervo González, Verónica Borbolla Pérez.