



PROYECTO EDUCATIVO INNOVADOR

UNIVERSIDAD VERACRUZANA
ÁREA BIOLÓGICO AGROPECUARIA

FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y AGROPECUARIAS, PEÑUELA

AMATLAN DE LOS REYES VER.

PROGRAMA EDUCATIVO: LIC. EN BIOLOGÍA

REGIÓN ORIZABA – CÓRDOBA

EXPERIENCIA EDUCATIVA: ARTRÓPODOS

REGION ORIZABA CÓRDOBA

NOMBRE DEL PROYECTO: LOS ARTROPODOS DESDE LA
SUSTENTABILIDAD UN ENFOQUE GENERAL

PERIODO: AGOSTO 2020 ENERO 2021

NÚMEROS DE PERSONAL, NOMBRE DE LOS ACADÉMICOS, ENTIDAD Y
REGIÓN DE CADA ACADÉMICO

Nº de personal	Académico	Entidad y Región
	M.C Ivonne Landero Torres	Región Orizaba Córdoba
	Dr. Miguel Ángel García Martínez	Región Córdoba Orizaba.
	Dra. Ma. Elena Galindo Tovar	Región Orizaba Córdoba
	Dr. Joaquín Murguía González	Región Orizaba Córdoba
	Dr. Otto Raúl Leyva Ovalle	Región Orizaba Córdoba
	Dra. Yaqueline Gheno Heredia	Región Orizaba Córdoba
	M.C. Ma. Rosario Dávila Lezama	Región Orizaba Córdoba
	Dra. Ana Ma. Del Pilar Navarro Rodríguez	Región Orizaba Córdoba
	Dra. Luz Irene Rojas Avelina	Región Orizaba Córdoba

Fecha de elaboración y conclusión del proyecto: inicio 10 de septiembre 2020 termino 15 de noviembre 2020



Lugar de la aplicación: Municipios de Ixtaczoquitlán, Fortín, Amatlán de los Reyes y Córdoba, Ver.

2. INDICE

Contenido

PROYECTO EDUCATIVO INNOVADOR.....	1
NÚMEROS DE PERSONAL, NOMBRE DE LOS ACADÉMICOS, ENTIDAD Y REGIÓN DE CADA ACADÉMICO.....	1
Fecha de elaboración y conclusión del proyecto:	1
Lugar de la aplicación: Ixtaczoquitlan.....	2
2. INDICE	2
3. DATOS DE LA EXPERIENCIA EDUCATIVA ETC.....	2
4. RESUMEN:	3
5. DESARROLLO	4
Justificación:.....	4
6. RESULTADOS y CONCLUSIONES.....	8
7. PROPUESTA DE MEJORA YO LO HAGO	9
8. FUENTES DE INFORMACIÓN	10
9. ANEXOS: EVIDÊNCIAS, CUADROS E IMÁGENES.....	¡Error! Marcador no definido.
.....	¡Error! Marcador no definido.

3. DATOS DE LA EXPERIENCIA EDUCATIVA ETC...

PROGRAMA EDUCATIVO: LIC. EN BIOLOGÍA

EXPERIENCIA EDUCATIVA: ARTRÓPODOS

ÁREA DE FORMACIÓN DEL MODELO EDUCATIVO: AREA DE FORMACIÓN DISCIPLINAR

UNIDAD DE COMPETENCIA: El estudiante en un ambiente de responsabilidad, disciplina y respeto, debe **conocer** y **desarrollar** habilidades autogestoras y adquiere los conocimientos teóricos y prácticos para analizar como la riqueza y diversidad de los artrópodos influyen en los ecosistemas naturales vinculados al entorno social y económico. Siendo capaz de proponer y desarrollar proyectos de investigación, vinculados con esta fauna, es decir contribuye al desarrollo sustentable de manera crítica, con acciones responsables.

4. RESUMEN:

Los artrópodos son el grupo con mayor biodiversidad de organismos, que por su gran capacidad de adaptación se encuentra prácticamente en todos los rincones del planeta, asimismo juegan un papel ecológico en el ambiente. Este grupo biológico está dividido en cuatro subfilos principales (miriápodos, hexápodos, crustáceos y queliceriformes) y esto tienen una amplia relación con los humanos, desde tiempos remotos ha existido un conocimiento de los artrópodos, que si bien se ha vinculado principalmente a los aspectos económicos (ya sea nociva o benéficamente), de salud pública, y de terapéutica, también se han hecho presentes en el mundo contemporáneo de los humanos a través de la cultura en diversos lugares por medio de refranes, dichos populares, canciones e inclusive en la cosmovisión de memoria biocultural. En este trabajo se describen algunos de los trabajos escritos realizados por docentes y estudiantes del programa de biología, juntamente con otros aspectos considerables para destacar la importancia de los artrópodos.

Cada trabajo tiene su enfoque social, económico y ambiental, como parte de los tres ejes del desarrollo sustentable. Lo anterior se debe a que en el mundo las perturbaciones provocadas por la urbanización, el desgaste de la capa de ozono, el desarrollo de infraestructura, los cambios en los usos del suelo y la contaminación están alterando la biodiversidad y por ende poniendo en peligro el futuro de la humanidad, la mayor pérdida de diversidad en hábitats naturales se atribuye a estos factores antropogénicos. La deforestación y la sobreexplotación de los recursos afectan a la estructura, dinámica y a la diversidad de artrópodos

presentes en estas áreas. La estimación de la riqueza específica de una zona o ambiente a partir de grupos de artrópodos podría servir como indicador para la caracterización y seguimiento de los ecosistemas. Por lo tanto, ante la evidente relación entre las actividades diarias y el deterioro del ambiente se ha despertado el interés de investigaciones, que destaquen la necesidad de incrementar el conocimiento científico del impacto de estas actividades sobre distintos procesos de degradación y sobre la capacidad de la biodiversidad para sobreponerse a estos cambios. También se pretende que dicho proyecto educativo innovador genere elementos que permitan realizar actividades de difusión, concientización en la población de la región, así como el monitoreo de su presencia, especialmente enfocados a la conservación de su hábitat (ya que la mayoría son cosmopolitas), buscando que las futuras generaciones no carguen con problemas ambientales que se puedan evitar en el corto plazo.

Palabras clave: biodiversidad, miriápodos, queliceriformes, crustáceos, hexápodos

5. DESARROLLO

Justificación: los respectivos proyectos educativos implementados de forma escrita por los estudiantes del segundo periodo de la carrera de biología fueron elaborado con material obtenido de diferentes fuentes de información virtual debido a la pandemia los estudiantes y docentes participantes se encontraban reunidos en diferentes ubicaciones dentro de la región de las altas montañas los municipios y lugares principales fueron en Córdoba, Amatlán de los Reyes, Fortín e Ixtaczoquitlán.

Eje social, económico y ambiental de los Queliceriformes

Los organismos pertenecientes al subfilo Quelicerata son las arañas, escorpiones, ácaros, entre otros, coexisten con los seres humanos desde hace mucho tiempo, raramente transmiten enfermedades contagiosas y cumplen su papel en el ecosistema de controladores biológicos ya que controlan mosquitos y moscas que son responsables de propagar enfermedades humanas. Sin embargo, ocasionalmente las mordeduras de una araña pueden ocasionar reacciones alérgicas y si es una mordedura de una araña específica, como la viuda negra o reclusas pardas, éstas si pueden ser de gran peligro para el humano. Dentro del eje económico, los queliceriformes contribuyen de manera significativa a la economía global, abarcando distintos ámbitos; podemos encontrarlas en la venta de mascotas como especies exóticas, en la industria textil, ya que su seda se utiliza para fabricación de telas de alto costo en el mercado, como plagas en cultivos agrícolas causando la implementación de insecticidas que afectan al

suelo, en la medicina apoyando a crear antivenenos para mordeduras de algunos arácnidos; también se emplea como material de sutura quirúrgica absorbible. Un ejemplo es el caso de los ácaros; que, en términos económicos, los ácaros son el grupo de arácnidos más importantes para los seres humanos. Numerosas especies parasitan al hombre, animales domésticos y cultivos; otros destruyen el alimento y diversos productos. (Darrigran Gustavo, et al. 2007).

En cuestiones ambientales los queliceriformes como las arañas son depredadores obligados, lo que significa que deben comer otros animales para mantenerse con vida. También son consumidores generalistas, que es otra manera de decir que se aprovechan de una variedad de organismos, incluyendo otras arañas, vertebrados (rara vez), y su tipo de presa más común, los insectos. Se estima que una araña puede comer hasta 2.000 insectos en un año (Fernández, D.F 2013)

Debido a su amplio apetito, muchos organismos desempeñan un papel importante en sus comunidades mediante la regulación de la densidad de otros herbívoros invertebrados y depredadores. Cuando se cuenta para la variedad de tipos de alimentos que consumen y su gran abundancia, las arañas son algunos de los depredadores de invertebrados más importantes en los ecosistemas terrestres (Fernández, D.F 2013). Desempeñan tareas fundamentales para el mantenimiento de los ecosistemas terrestres, tienen un papel trascendental en el flujo de energía de los ecosistemas pues son eslabones importantes dentro de las cadenas tróficas, ya que actúan como depredadores, parásitos, saprófagos y forman parte de la dieta de muchos vertebrados. (Fernández, D.F 2013).

Los uropigydos o vinagrillos son controladores de plagas de los campos y no son venenosos y los amblipigydos son contraladores de plagas caseras ambos debemos de conocerlos y conservarlos no por su aspecto con espinas y cola en forma de látigo se les debe matar el reconocerlos ayudara a su conservación en los ecosistemas .

Eje social, económico y ambiental de los Miriápodos

Los miriápodos son heterótrofos y los podemos encontrar en bosques, selvas, cultivos sobre la tierra y en las raíces de las plantas. Los miriápodos son dioicos (sexos separados) y ovíparos, aunque hay casos de partenogénesis entre los diplópodos, quilópodos y sínfilos. En el caso específico de los milpies son esencialmente detritívoros e inofensivos. Sin embargo, generan sustancias irritantes o tóxicas (alcaloides, benzoquinonas, fenoles) como mecanismo defensivo. Estas sustancias pueden ser cáusticas, quemando el exoesqueleto de insectos depredadores o causando quemaduras en la piel y mucosas de animales más grandes. En cuanto a lo ambiental se integraría debido a su importancia ecológica ya que además de ser parte de la cadena alimentaria y de eliminar

materiales y animales en estado de descomposición, además son la fuente de alimento de aves, reptiles, anfibios y pequeños mamíferos por lo cual son vitales en la cadena trófica, otra característica que los hace sustentables en lo ambiental es que ayudan a formar el suelo fragmentando la materia orgánica, por lo que afectan positivamente la descomposición de misma, y en el caso de los miriápodos depredadores estos ayudan a controlar plagas de otros artrópodos como los insectos. En lo social se integraría en la parte médica ya que en algunos países utilizan sus propiedades para combatir enfermedades referentes al ser humano como lo son alergias, estrés, etc. Además, se utiliza el veneno de los miriápodos venenosos para crear antídotos y también se integraría a la agrícola ya que ayudan a controlar plagas de insectos que afectan los cultivos. En lo económico se integraría ya que en algunos países especies como los ciempiés sirven de alimento para las personas. Como se mencionó en lo anterior su veneno es utilizado para crear antídotos lo cual esto le da un papel importante en la industria farmacéutica Cabe mencionar que en nuestro país no existen miriápodos venenosos pero si podemos decir que si alguna persona es alérgica a sus alérgenos puede tener reacciones y debe ser atendida por un médico.

Eje social, económico y ambiental de los Crustáceos

La diversidad de crustáceos incluye a organismos que son dañinos y benéficos dentro de nuestra región los cuales son presentados como una alternativa con base en las reglas de la sustentabilidad para su conservación y usos responsables, se dice que en México hay una gran riqueza de crustáceos se estima una representación del 11.9% del total mundial (Álvarez F., Villalobos J. L., 2014), los crustáceos marinos distribuidos en el golfo de México, las costas del pacífico, el caribe y agua dulce. En la zona de Orizaba-Córdoba, así como Amatlán de los Reyes, solo se han encontrado ejemplares de *Tehuana complanata*, esta, es la especie que marca el límite de distribución hacia el norte de este género. Se localiza en la posición central de Veracruz, en los municipios de Córdoba y Amatlán, entre 600 y 900 m. Ojeda, J. (2017).

Ciertos países de América son consumidores y exportadores de jaiba capturándose a lo largo de la costa este y sur del Atlántico. La bahía de Chesapeake aporta la mayoría de la pesquería comercial y recreativa. En México, la jaiba, los cangrejos, camarones y langostinos son recursos pesqueros que se explota con mayor intensidad en el litoral del Pacífico, capturándose un gran número de crustáceos de diferentes especies, mientras que la pesca en el Golfo y Caribe del país es menos intensa. En la parte centro-norte del Golfo de México es muy importante para la captura de los cangrejos y camarones al señalar que con trabajos anteriores se obtuvieron ganancias aproximadamente de US\$ 37 millones, ocupando el segundo lugar en importancia económica después del

camarón (Rosas-Correa, 2008). En la parte económica dichos organismos contribuyen en la producción pesquera aportando un promedio anual de 2 733 ton, equivalente a un ingreso económico de 1.8 millones de dólares americanos (Rodríguez-Castro et al. 2016). Y finalmente en el eje ambiental los crustáceos son capaces de colonizar diferentes hábitats acuáticos, tanto marinos, estuarinos y dulceacuícolas, tienen una fase estuarino dependiente durante su ciclo de vida, ya que después en condiciones marinas ocurre el desove, la eclosión y el crecimiento de las primeras fases larvales, luego los individuos en fase megalopa arriban a los estuarios transportados por las mareas y las jaibas jóvenes se distribuyen hacia sus hábitats críticos aprovechando las zonas de alimentación y refugio de los estuarios, para luego regresar al mar en etapa adulta (Chávez, 2014).

Eje social, económico y ambiental de los Hexápodos o Insectos

Este subfilo es de los más numerosos dentro de los artrópodos y corresponde a todos los insectos. Los insectos son una clase de animales invertebrados del filo de los artrópodos. Los insectos comprenden el grupo de animales más diversos de la Tierra con aproximadamente un millón de especies descritas, 23 más que todos los demás grupos de animales juntos, y con estimaciones de hasta treinta millones de especies no descritas, con lo que, potencialmente, representarían más del 90 % de las formas de vida del planeta. Parte de esta riqueza se debe a su variada biología, unida a una larga historia de más de 400 millones de años y muy poca respuesta a las extinciones en masa.

Dentro del eje social, encontramos que la alimentación basada en insectos es una antigua tradición que se mantiene viva en diversos pueblos del mundo, particularmente en México. Varios grupos indígenas del país los como un manjar que los alimenta y mantiene sanas sus cosechas. Actualmente, a nivel mundial se han registrado 628 especies de insectos comestibles, de acuerdo con Ramos J.E. 2015 los cuales se consumen principalmente en las zonas tropicales y subtropicales y 247 especies en México. La entomofagia podría ayudar a reducir el problema del hambre en el mundo por sus componentes vitamínicos, proteínicos y un excelente balance de aminoácidos esenciales. Mientras que es aspectos económicos los insectos son una fuente de ingresos en las comunidades rurales, es decir, está determinado por su población indígena y mestiza con propiedad comunal de sus recursos naturales, cuyas formas de organización encierran saberes propios de su cultura. Tal es el caso de la producción y comercialización de alimentos ancestrales como son los elaborados con insectos comestibles. También es una gran fuente de ingreso ya que muchos de los insectos se pueden convertir en plaga y las personas invierten gran cantidad de dinero en insecticidas y por ultimo tienen un papel clave en los procesos de fragmentación de la cobertura vegetal, en los ciclos de nutrientes y en la dieta de otros organismos

consumidores, que junto al alto recambio, las tasas de crecimiento y su distribución microgeográfica pueden reflejar condiciones de heterogeneidad a escalas muy finas del hábitat donde otros grupos como los vertebrados pueden ser insensibles, Razones por las que se les consideran una herramienta útil para evaluar la efectividad de las estrategias de manejo de los ecosistemas e indicadores de cambios ambientales rápidos. Restauración de ambientes degradados, se ha monitoreado la dinámica de los ensambles de las comunidades de insectos, que podría proporcionar evidencia convincente para estimar el éxito o el fracaso de cualquier proyecto de restauración.

Descripción de la innovación: el dar a conocer al público en general la importancia de los artrópodos ya que existen benéficos y dañinos al hombre .Enfatizando en las pláticas virtuales como reconocer a determinadas especies de arañas como la viuda negra y la violinista muy comunes en nuestro Estado de Veracruz que son venenosas , los primeros auxilios y más que nada las medidas preventivas. También resaltar la importancia de algunos arácnidos como Los Uropípidos o vinagrillos que no son mortales y controlan plagas del campo y los ambliopípidos que consumen insectos nocivos en las casas habitación ambos por su aspecto son por lo general eliminados por el hombre pues cree que son venenosos . Para el caso de los insectos comestibles se explicó cómo se realiza un plan piloto para la producción de chapulines y otros insectos como los tenebrios ambos se pueden ocupar como fuente de alimento para el hombre por su rico sabor al saber prepararlos que también se dio una plática de esto y el buen valor proteínico para el ser humano . En forma general se explicó desde la sustentabilidad con ejemplos para cada subfilo del filo artrópoda los benéficos y los dañinos su importancia ambiental, social y económica .

Medios y recursos para la implementación: De forma virtual se explicó y los materiales para los cultivos de insectos con presentaciones en power point que se actualizaron pues se modificaron algunos detalles pues ya se tenían y se ajustaron a las necesidades actuales por la pandemia ya que todo fue virtual. También para el caso de los arácnidos venenosos y benéficos y los demás artrópodos como los miriápodos y otros queliceriformes que no son dañinos al hombre. La descripción de la innovación la información que se dio al público familiares de los estudiantes de la e.e de artrópodos en forma general virtual fue clara explicando con presentaciones en power point y algunos videos los tres ejes de la sustentabilidad social, ambiental y económico dio la pauta para que las personas junto con los estudiantes pudieran conocer y entender la importancia de los artrópodos desde la sustentabilidad aprovechar y conservar para generaciones futuras .

6. RESULTADOS y CONCLUSIONES

Con los resultados de cada proyecto participante se recomienda darle una continuidad más adelante cuando se pueda salir a campo y llevar a la práctica dichas actividades, ya que podría servir para impartir talleres en las instituciones de educación básica de la región a través de programas de desarrollo comunitario.

Los artrópodos representan el grupo de animales más abundante y exitoso sobre el planeta y es justo aquí donde se encuentra la verdadera importancia de estos organismos. Debido a su gran éxito adaptativo y evolutivo han poblado todos los ecosistemas de la Tierra (a excepción de los polos). En conjunto, de cada 5 animales, 3 o 4 son artrópodos y estos constituyen más del 75% de la totalidad de especies animales.

Por lo tanto, ya que se encuentran en grandes cantidades y en la mayor parte de los ecosistemas (prácticamente en los mismos donde habita el humano) es inevitable que, por un lado este grupo de organismos forme una parte importante en la cultura humana, al ser estos una importante fuente de alimento, y por otro lado ser animales con los que tengamos que convivir continuamente, al ser vectores de enfermedades tanto en humanos como en animales de uso ganadero, como las chinches, los mosquitos o garrapatas, o pueden ser plagas agrícolas e incluso íntimos y molestos compañeros como las pulgas y los piojos. Ya que estamos en continuo contacto con estos organismos (artrópodos) tienen una fuerte importancia ecológica y económica. También están los que producen veneno, muchos de estos organismos tienen glándulas venenosas con las que fabrican una gran variedad de veneno, ejemplos de organismos están las arañas y los escorpiones, por lo que tienen importancia médica.

Aportación de los participante: apoyaron con la revisión virtual de los trabajos dando bibliografía, contactos de investigadores relacionados con el tema observaciones etc... para ajustar y organizar los temas que expondrían los estudiantes en tiempo y forma .

7. PROPUESTA DE MEJORA

- 1.- La creación de una página electrónica con la finalidad de dar a conocer las diversas actividades que puede realizar el biólogo y como interactúa con las demás disciplinas y ver las áreas de oportunidades desde el eje ambiental ,social y económico que marca la base del desarrollo sustentable y los objetivos de la agenda 2030 en relación con el filo artrópoda .
- 2.- Promover a través de esta página talleres y foros virtuales aún para implementar las acciones prácticas de los 4 proyectos a la comunidad rural y urbana que esté interesada .Resaltar la importancia de la cría de insectos comestibles como fuente de proteína para humanos y las diversas formas de

prepararlos desde polvos que no están vistos en forma entera pues algunas personas la entomofagia no les agrada , pero es una buena fuente de proteínas y de recursos económicos .

3.- Las diversas acciones propuestas estarán relacionadas directamente con el área de Vinculación de nuestra Institución FCBA Zona Córdoba-Orizaba y se pueden formar brigadas de momento virtuales para dichas actividades e invitar a estudiantes para que desde esta temática realicen su servicio social o tesis . Por otra parte en la FACBA contamos con la infraestructura para cultivos de insectos comestibles dando con ellos talleres para su cultivo y formar parte de nuestra dieta diaria ya que es una forma de adquirir ingresos pues se pueden vender para alimento de animales y del hombre mismo.

8. FUENTES DE INFORMACIÓN

Álvarez Fernando, Villalobos José, Hendrickx Michel, Escobar-Briones Elva, Rodríguez-Almaraz Gabino y Campos Ernesto. (2013). Biodiversity of decapod crustaceans (Crustacea: Decapoda) in Mexico. Revista mexicana de biodiversidad. 85. 10.7550/rmb.38758.

Chávez Rafael, Rocha Arturo y Vázquez Horacio. (2014). Aspectos ecológicos de los estadios juveniles de *Callinectes sapidus* (Crustacea: Portunidae) en un estuario ciego del Golfo de México. 09 de noviembre del 2020, de SciELO Sitio web:http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S036652322019000200422.

Darrigran Gustavo, Damborenea Cristina, Legarral de Teresa, Vilches Alfredo. (2007). Las Arañas. Universidad Nacional De La Plata. desde: <http://www.malacologia.com.ar/MALACOLOGIA/PDF/FINAL.pdf>

Fernández, D. F. (2013). Tendencias de investigación sobre estudios de artrópodos terrestres en la restauración ecológica: un análisis bibliométrico. Obtenido de Facultad de Ciencias: <http://repositorio.fcencias.unam.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/11154/149462/tesis.pdf?sequence=1>

Ojeda, J. (2017). Sistemática y biogeografía de los cangrejos de agua dulce de México de la familia Pseudothelphusidae (Crustácea: Decápoda). UNAM.

Rodríguez-Castro, J., A. R. José, Velázquez-de-la C. Gonzalo y Sandoval Alfonso. (2016). Evaluación del crecimiento de *Callinectes sapidus* (Decapoda: Portunidae) con métodos basados en talla, Tamaulipas, México. Tamaulipas, México: Biología tropical.

Rosas-Correa y Alberto de Jesús-Navarrete. (2008). Parámetros poblacionales de la jaiba azul *Callinectes sapidus* (Rathbun, 1896) en la bahía de Chetumal, Quintana Roo, México. Chetumal, Quintana Roo, México: Revista de Biología Marina y Oceanografía.

Enlaces de videos de artrópodos

Queliceriformes

<https://www.youtube.com/watch?v=EEhhWZ8OTSA>

https://www.youtube.com/watch?v=_mSw2vWW70A

Crustáceos

https://www.youtube.com/watch?v=H_R2qn6Fq9I

https://www.youtube.com/watch?v=niht_NHa0s4

Miriápodos

<https://www.youtube.com/watch?v=MLd662zZ5jk>

<https://www.youtube.com/watch?v=hsAQHmCnT3Q>

Hexapodos

<https://www.youtube.com/watch?v=A-u1n9ksUPY>

<https://www.youtube.com/watch?v=Edfbrt6GO-g>

9. ANEXOS: EVIDÊNCIAS, CUADROS E IMÁGENES

Área de estudio



Algunos ejemplares de los miriápodos



Arácnidos y otros queliceriformes



vinagrillo o Amblipigyo Escorpión no venenosos en estado de Veracruz

Subfilo crustácea



Subfilo hexápoda



