



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
DE BAJA CALIFORNIA SUR**



**ÁREA DE CONOCIMIENTO
DE CIENCIAS DEL MAR Y DE LA TIERRA**

**DEPARTAMENTO ACADÉMICO
DE CIENCIAS MARINAS Y COSTERAS**

**PROGRAMA EDUCATIVO: BIÓLOGO MARINO
PLAN DE ESTUDIOS POR COMPETENCIAS 2011-II**

ICTIOLOGÍA

V SEMESTRE

3 HORAS/SEMANA

LABORATORIO DE ZOOLOGÍA

MANUAL DE LABORATORIO

**Dr. Oscar Trujillo Millán
La Paz, B.C.S., Octubre de 2012**

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN:	- 1 -
CONTRATO DE APRENDIZAJE.....	- 4 -
COMPETENCIAS GENÉRICAS Y DISCIPLINARES	- 8 -
PECES	- 9 -
PRÁCTICA 1: CARACTERÍSTICAS DE LOS CORDADOS	- 9 -
INTRODUCCIÓN	- 9 -
OBJETIVO DE APRENDIZAJE.....	- 10 -
INSTRUCCIONES PARA EL DESARROLLO DE LA PRÁCTICA.....	- 10 -
PRODUCTOS	- 11 -
REFERENCIAS.....	- 11 -
PRÁCTICA 2: REVISIÓN DE LOS PRINCIPALES GRUPOS TAXONÓMICOS DE PECES ÓSEOS.....	- 12 -
INTRODUCCIÓN	- 12 -
OBJETIVO DE APRENDIZAJE.....	- 12 -
INSTRUCCIONES PARA EL DESARROLLO DE LA PRÁCTICA.....	- 13 -
PRODUCTOS	- 14 -
REFERENCIAS.....	- 14 -
PRÁCTICA 3: CARACTERÍSTICAS TAXONÓMICAS DE TIBURONES Y RAYAS.....	- 15 -
INTRODUCCIÓN	- 15 -
OBJETIVO DE APRENDIZAJE.....	- 17 -
INSTRUCCIONES PARA EL DESARROLLO DE LA PRÁCTICA.....	- 17 -

PRODUCTOS	- 18 -
REFERENCIAS.....	- 18 -
PRÁCTICA 4: REVISIÓN DE LOS DIFERENTES GRUPOS DE TIBURONES Y RAYAS.....	- 20 -
INTRODUCCIÓN	- 20 -
OBJETIVO DE APRENDIZAJE	- 21 -
INSTRUCCIONES PARA EL DESARROLLO DE LA PRÁCTICA.....	- 21 -
PRODUCTOS	- 22 -
REFERENCIAS.....	- 23 -
PRÁCTICA 5: ADAPTACIONES MORFOLÓGICAS Y DE COLORACIÓN ...	- 24 -
INTRODUCCIÓN	- 24 -
OBJETIVO DE APRENDIZAJE	- 25 -
INSTRUCCIONES PARA EL DESARROLLO DE LA PRÁCTICA.....	- 25 -
PRODUCTOS	- 26 -
REFERENCIAS.....	- 27 -
PRÁCTICA 6: ADAPTACIONES ALIMENTICIAS.....	- 28 -
INTRODUCCIÓN	- 28 -
OBJETIVO DE APRENDIZAJE	- 28 -
INSTRUCCIONES PARA EL DESARROLLO DE LA PRÁCTICA.....	- 28 -
PRODUCTOS	- 30 -
REFERENCIAS.....	- 31 -
PRÁCTICA 7: ADAPTACIONES INTERNAS.....	- 32 -
INTRODUCCIÓN	- 32 -

OBJETIVO DE APRENDIZAJE	- 32 -
INSTRUCCIONES PARA EL DESARROLLO DE LA PRÁCTICA.....	- 33 -
PRODUCTOS	- 34 -
REFERENCIAS.....	- 35 -
PRÁCTICA 8: MÉTODOS DE COLECTA Y PRESERVACIÓN.....	- 36 -
INTRODUCCIÓN	- 36 -
OBJETIVO DE APRENDIZAJE	- 36 -
INSTRUCCIONES PARA EL DESARROLLO DE LA PRÁCTICA.....	- 36 -
PRODUCTOS	- 38 -
REFERENCIAS.....	- 39 -
ANEXO.....	- 40 -
1. Organización y gestión.....	- 40 -
2. Comunicación.....	- 40 -
3. Gestión de la información	- 40 -
4. Toma de decisiones y solución de problemas	- 40 -
5. Trabajo en equipo	- 41 -
6. Relaciones interpersonales.....	- 41 -
7. Adaptación al cambio	- 41 -
8. Liderazgo, iniciativa, dirección	- 42 -
9. Disposición hacia la calidad.....	- 42 -
10. Control y gestión personal.....	- 42 -

INTRODUCCIÓN:

Este manual fue creado para apoyar el curso de: “Ictiología”, y guiará al estudiante en la parte práctica del mismo, mientras le ayuda a desarrollar las competencias disciplinares, con el objetivo de prepararlo sólidamente en la disciplina y su aplicación en la Biología Marina, y simultáneamente, reforzar competencias genéricas que impactarán favorablemente los ámbitos de su vida.

El estudiante se preguntará ¿Qué es una competencia?

“Es la capacidad de movilizar recursos cognitivos para hacer frente a un tipo de situaciones con buen juicio, a su debido tiempo, para definir y solucionar verdaderos problemas.”¹ Las competencias van más allá de las habilidades básicas o saber hacer ya que implican saber actuar y reaccionar; es decir saber qué hacer y cuándo, lo que evita la memorización sin sentido de temas desarticulados y la adquisición de habilidades mecánicas. Esto a su vez promueve el desarrollo de competencias manifiestas en la resolución de problemas, procurando que en el aula y laboratorio exista una vinculación entre estos y la vida cotidiana.

Competencias a desarrollar:

- **Disciplinares Básicas:** las mínimas necesarias de cada campo disciplinar para que los estudiantes se desarrollen en diferentes contextos y situaciones a lo largo de la vida.
- **Disciplinares Extendidas:** implican los niveles de complejidad deseables para quienes opten por una determinada trayectoria académica, teniendo así una función propedéutica en la medida que prepararán a los estudiantes de

¹ Mastache, Anahí et. al. Formar personas competentes. Desarrollo de competencias tecnológicas y psicosociales. Ed. Novedades Educativas. Buenos Aires / México. 2007.

enseñanza superior para su ingreso y permanencia en posgrados y trabajos especializados.

- **Disciplinares Profesionales:** son competencias especializadas que preparan al estudiante para desempeñar su vida profesional con mayores probabilidades de éxito.
- **Genéricas:** las que se desarrollan de manera transversal en todas las asignaturas del mapa curricular y permiten al estudiante comprender su mundo e influir en él, le brindan autonomía en el proceso de aprendizaje y favorecen el desarrollo de relaciones armónicas con su entorno y quienes les rodean (Anexo I).

Estudiante: este manual te encauzará a lo largo de actividades que reforzarán o desarrollarán tus competencias, además de tareas para aprender en forma colaborativa (aprender de y con tus compañeros). Al realizar las actividades y proyectos (reportes de práctica, informes, trabajos finales, etc.), encontrarás momentos para pensar, reflexionar y comunicarte, mientras:

- Conoces a tus compañeros.
- Compartes con ellos metas y objetivos.
- Cooperan y se ayudan mutuamente.
- Respetan sus puntos de vista y opiniones.
- Logran acuerdos y toman decisiones.
- Proponen alternativas para resolver los problemas que se presentan.

En el modelo de competencias lo importante es adquirir conocimiento, desarrollar habilidades y fortalecer actitudes y valores. Durante el laboratorio del curso desarrollarás diversas actividades y elaborarás tareas dirigidas a obtener tres tipos de evidencias que permitirán a tu docente evaluar si has adquirido la competencia.

Conocimientos: **Teorías y principios** que deberás dominar para lograr un desempeño eficaz.

Desempeños: **Habilidades para usar herramientas** (microscopios, ordenadores, software, claves de identificación, cuadrantes, transectos, etc.), en la adquisición, ordenamiento y análisis de datos e información. Estos desempeños pueden ser evaluados por el docente, alguno de tus compañeros e incluso por ti mismo.

Productos: **Evidencias tangibles de la competencia.** El producto que elaboraste u obtuviste (Reporte de práctica, marco conceptual, presentación), la información que buscaste, integraste al documento, y ordenaste en forma clara y estructurada en la sección de bibliografía etc.

CONTRATO DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA: ICTIOLOGÍA	
<p>Al estudiante: Ahora que conoce los contenidos del curso de Ictiología, revisa este Contrato de Aprendizaje, que tiene el propósito de establecer de forma conjunta estudiante–docente, los acuerdos y lineamientos que serán convenientes respetar durante las sesiones del laboratorio, a fin de generar un espacio propicio para el trabajo, la convivencia armónica y el desarrollo de competencias disciplinarias y genéricas.</p>	
DERECHOS Y DEBERES	
DEL ESTUDIANTE	DEL DOCENTE
Cláusulas:	Cláusulas:
<p><i>Primera: Actividades de Aprendizaje</i></p> <p>El estudiante se compromete a:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Realizar de forma ética y responsable el 100% de las actividades de aprendizaje y evidencias solicitadas por el docente. • Hacer entrega de las actividades y sus requerimientos en la fecha y hora acordadas. <p>Solicitar apoyo a sus compañeros cuando así lo requiera, además de brindarles asesoría y dar soporte en la medida de sus posibilidades, a fin de favorecer el desarrollo de sus competencias.</p>	<p><i>Primera: Actividades de Aprendizaje</i></p> <p>El docente se compromete a:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Indicar claramente a los estudiantes las actividades de aprendizaje a realizar en el laboratorio, ya sea de forma individual o por equipos, además de otorgar un tiempo adecuado para su realización; programar anticipadamente la fecha en que se entregarán los productos (reporte de práctica, mapa conceptual, investigación bibliográfica). • Especificar los requisitos que estas

	<p>actividades deberán cumplir además del lugar y hora en que deberán entregarse.</p>
<p>Segunda: Responsabilidad</p> <p>Cada estudiante es responsable de su propio aprendizaje, por lo tanto su participación activa e interacción con sus compañeros de grupo y docente debe propiciar un ambiente que favorezca:</p> <ul style="list-style-type: none"> • El logro de competencias disciplinares. • El desarrollo de competencias genéricas • La convivencia armónica. <p>Para tal fin:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Contemplar y respetar el Reglamento General de Laboratorios. • El uso de bata es absolutamente obligatorio. • Los materiales que les sean solicitados para desarrollar la practica deberán ser presentados de manera ordenada al inicio de la misma. • Queda estrictamente prohibido el uso de teléfonos celulares durante la sesión de laboratorio. • Solicitar el material de laboratorio necesario para el desarrollo de la práctica y regresarlo, 	<p>Segunda: Responsabilidad</p> <p>El docente se compromete a:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Realizar en forma oportuna la planeación del curso y actividades de laboratorio. • Impartir su clase y conducir las actividades de enseñanza, aprendizaje, práctica y evaluación, de forma tal que se produzca un proceso educativo de calidad acorde al contexto y a las necesidades de los estudiantes. • Crear experiencias de aprendizaje enfocadas a favorecer en los estudiantes el desarrollo de competencias y el logro de los fines educativos. • Generar un ambiente que motive a los estudiantes a aprender, participar, comunicar, interactuar e investigar.

<p>a su término, en las mismas condiciones.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Todo el material biológico usado es frágil y en gran medida irremplazable, por lo que debe tratarse como lo indique el docente a cargo de la práctica. 	
<p>Tercera: Honestidad, Respeto y Tolerancia</p> <p>El estudiante se compromete a tratar con respeto, ética, honestidad y tolerancia a sí mismo, a sus compañeros y a su docente.</p> <ul style="list-style-type: none"> • El lenguaje a su usar en el laboratorio debe ser formal, respetuoso y de nivel académico. • Se debe respetar los planteamientos y posiciones de los compañeros y llegar a consenso en el caso de decisión grupal. • No copiar el trabajo de textos, de compañeros o de cualquier fuente, cuando se trata de presentar ideas propias, que desarrollen las habilidades académicas y profesionales del estudiante. • No interrumpir el desarrollo del trabajo, con temas y comentarios ajenos al trabajo en desarrollo, ni tratar temas personales, que puedan distraer al grupo, y perjudicar su rendimiento. 	<p>Tercera: Honestidad, Respeto y Tolerancia</p> <ul style="list-style-type: none"> • El docente se compromete a: • Ser tolerante, responsable, y respetuoso. • Emplear un lenguaje académico y formal. • Respetar los planteamientos de los estudiantes y guiarlos para lograr los resultados esperados, sin el uso de sarcasmos, lenguaje peyorativo o informal. • Dar un trato equitativo y respetuoso a todos los estudiantes. • Dar a los estudiantes la orientación pertinente
<p>Cuarta: Participación</p>	

<p>El estudiante tiene derecho y obligación de participar en la sesión, ser escuchado, expresar con orden y respeto sus ideas, puntos de vista, sugerencias, experiencias comentarios, y observaciones, todo ello con el objetivo de fortalecer el proceso educativo.</p>	
<p>Quinta: Puntualidad y Asistencia</p> <p>El estudiante se compromete a:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Asistir al 100% de las sesiones de laboratorio • Presentarse a las sesiones de laboratorio puntualmente. • En casos de emergencias justificadas y en lo posible con antelación a la práctica, solicitar al maestro la consideración correspondiente. 	<p>Cuarta: Puntualidad y Asistencia</p> <p>El docente se compromete a:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Asistir al 100% de las sesiones de laboratorio • Presentarse a las sesiones de laboratorio puntualmente. • Si por algún motivo justificado el docente no puede asistir a la práctica, deberá buscar quien lo sustituya, o bien comunicarlo con antelación a los estudiantes y al Jefe de Departamento y buscar juntos el espacio para recuperar dicha práctica
<p>Sexta: Evaluación</p> <p>La parte práctica tiene un valor del 50% de la calificación total del curso.</p> <p>El 30% se evaluara con los informes semanales y el 20% restante será valorará con el informe de la salida de práctica de campo.</p>	<p>Quinta: Evaluación</p> <p>El docente se compromete a:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Respetar y hacer respetar los criterios de evaluación de la asignatura correspondiente. • Dar a conocer los criterios y porcentajes de evaluación, tomando en cuenta la normatividad y reglamento de la institución. • Realizar una evaluación integral con base en

	<p>los criterios establecidos, acorde a los objetivos de aprendizaje y a lo que se realizó en el laboratorio</p> <ul style="list-style-type: none"> • Informar oportunamente a los estudiantes los resultados de su evaluación y calificaciones. Atender sus dudas y realizar las aclaraciones pertinentes.
--	--

COMPETENCIAS GENÉRICAS Y DISCIPLINARES

COMPETENCIAS GENÉRICAS	COMPETENCIAS DISCIPLINARES
Identificar la morfología general de los peces	Manejo de la nomenclatura de los elementos básicos de la morfología externa de los peces
Identificación de peces	Caracterización de la fauna de la región
Relacionar la morfología y adaptaciones de los peces a su ecología.	Argumentación biológica de los peces ante diferentes planteamientos de trabajo e investigación

PECES

PRÁCTICA 1: CARACTERÍSTICAS DE LOS CORDADOS

4 horas en 3 sesiones
Laboratorio de Zoología

INTRODUCCIÓN

Actualmente el filo de los cordados (Chordata) está representado por más de 58,000 especies vivientes que habitan el medio acuático y terrestre. En este filo se reconocen tres subfilos: los urocordados (sinónimo = Tunicados), los cefalocordados y los craneados.

El cordado fósil más antiguo, *Yunnanozoon lividum*, data del Cámbrico inferior y está fechado con una edad aproximada de 525 m.a. Se considera que este fósil tiene más relación con los cefalocordados que con los urocordados.

A lo largo del Devónico aparecieron y se diversificaron los peces sin mandíbulas, siendo algunos de ellos los primeros vertebrados conocidos. Hacia el final del periodo Devónico (hace unos 360 millones de años) existían ya los principales linajes de peces con mandíbulas y aparecieron los primeros tetrápodos anfibios.

La mayoría de los grupos se pueden identificar por las características presentes en los adultos. Sin embargo, tras 300 años de estudio filogenético, aún existen grupos crípticos con dudas de su posición dentro del árbol filogenético de la vida.

Las relaciones hipotéticas de la filogenia de los cordados, se ha basado en estudios paleontológicos, estudios morfológicos y de desarrollo embriológico de los ejemplares vivientes y actualmente, reforzado con la biología molecular.

OBJETIVO DE APRENDIZAJE

En esta práctica se identificarán las características de los principales grupos de cordados tanto vivientes como extintos.

INSTRUCCIONES PARA EL DESARROLLO DE LA PRÁCTICA

Equipo y Materiales:

Bata blanca

Lupa estereoscópica

Pinzas y agujas de disección

Guantes de látex

Ejemplares preservados en húmedo y preparaciones permanentes de tejidos histológicos de la colección del Laboratorio de Zoología

Charolas de disección

Cuaderno de prácticas y lápiz

Procedimiento:

Solicitar al responsable del laboratorio el material requerido (pinzas, charolas, lupa, etc.) para manipular las muestras con el cuidado correspondiente del material biológico. Se proporcionaran ejemplares de diferentes organismos cordados para apreciar, en su caso, las características morfológicas externas e internas que permiten su diferenciación y clasificación taxonómica. En la libreta de laboratorio se realizarán los dibujos y descripciones correspondientes de las características de cada ejemplar observado. Finalizada la práctica, se regresaran los ejemplares a sus frascos correspondientes; se lavará y entregará el material utilizado y se limpiará la mesa de laboratorio.

PRODUCTOS

Informe de la práctica, el cual debe contener los siguientes apartados: portada, introducción, objetivos, material y métodos, resultados, discusión y conclusiones en su caso y, bibliografía.

<i>Estrategias de Aprendizaje</i>	<i>Estrategias de Evaluación</i>
Material audiovisual.	Participación en clase
Listar, esquematizar y comparar características de la morfología externa e interna de los ejemplares de los diferentes subfilos de cordados.	Revisión de las anotaciones en la libreta de laboratorio
Lectura para realizar el informe.	Revisión del informe de la práctica

REFERENCIAS

Rowe T. 2004. Chordate phylogeny and development. 384-409 pp. En: Cracraft J. y Donoghue M.J. (Eds.). *Assembling the tree of life*. Oxford University Press. Nueva York.

Zeng L. y Swalla B.J. 2005. Molecular phylogeny of the protochordates: chordate evolution. *Can. J. Zool.* 83: 24-33.

PRÁCTICA 2: REVISIÓN DE LOS PRINCIPALES GRUPOS TAXONÓMICOS DE PECES ÓSEOS

18 horas en 7 sesiones
Laboratorio de Zoología

INTRODUCCIÓN

Bajo el nombre de peces óseos (subgrado: Eutelostomi), se agrupan dos clases monofiléticas: Actinoperígios (peces con radios) y Sarcopterígios (peces con aletas lobuladas y tetrápodos). Estos dos grupos pueden ser caracterizados por presentar: un esqueleto óseo, o al menos una parte; cráneo con suturas, vejiga gaseosa o pulmones funcionales y generalmente, bajas concentraciones de urea y de óxido de trimetil-amina en sangre y la ausencia de válvula espiral. Los peces Actinoperígios es la clase taxonómica más diversa de todos los peces vivientes, con tres subclases, 44 órdenes, 453 familias, 4,289 géneros y más de 27,000 especies de las cuales, alrededor del 44% son o habitan gran parte de su vida, ambientes dulceacuícolas. Este número de especies se ve reflejado, como era de esperarse, en una enorme diversidad morfológica, en los hábitats que ocupan, y en su biología. Dentro de la clase Sarcopterigii, actualmente encontramos sólo dos órdenes de peces con ocho especies.

OBJETIVO DE APRENDIZAJE

Identificar las diversas formas corporales y tipo y posición de las escamas, aletas, bocas, dientes, branquias, etc. que presentan los peces óseos. Distinguir la nomenclatura de los elementos básicos de la morfología externas de los peces óseos. Clasificar los principales órdenes y familias de peces óseos en función de sus características diagnósticas.

INSTRUCCIONES PARA EL DESARROLLO DE LA PRÁCTICA

Equipo y Materiales:

Bata blanca

Lupa estereoscópica

Pinzas y agujas de disección

Charolas de disección

Guantes de látex

Peces preservados en húmedo de la colección del Laboratorio de Zoología

Claves de identificación de peces

Cuaderno de prácticas y lápiz

Procedimiento:

Solicitar al responsable del laboratorio el material requerido (pinzas, charolas, lupa, etc.) para manipular las muestras con el cuidado correspondiente del material biológico. Se proporcionaran ejemplares diversos de peces para identificar las características morfológicas externas e internas que permiten su diferenciación y clasificación taxonómica. En la libreta de laboratorio se realizarán los dibujos y descripciones correspondientes de las características de cada orden y familia revisada. Finalizada la práctica, se regresaran los ejemplares a sus frascos correspondientes; se lavará y entregará el material utilizado y se limpiará la mesa de laboratorio.

PRODUCTOS

Informe de la práctica, el cual debe contener los siguientes apartados: portada, introducción, objetivos, material y métodos, resultados, discusión y conclusiones en su caso y, bibliografía.

<i>Estrategias de Aprendizaje</i>	<i>Estrategias de Evaluación</i>
Material audiovisual.	Participación en clase
Identificar y comparar características de la morfología externa e interna de los diferentes órdenes y familias de peces.	Revisión de las anotaciones en la libreta de laboratorio
Lectura para realizar el informe.	Revisión del informe de la práctica

REFERENCIAS

Bone Q. y Moore R.H. 2008. Biology of fishes. Taylor & Francis group. Nueva York. 478 pp.

Nelson J.S. 2006. Fishes of the world. John Wiley & Sons, Inc. Nueva Jersey. 601 pp.

Stiassny M.L.J., Wiley E.O., Johnson G.D. y de Carvalho M.R. 2004. Gnathostome fishes. 410-429 pp. En: Cracraft J. y Donoghue M.J. (Eds.). Assembling the tree of life. Oxford University Press. Nueva York.

PRÁCTICA 3: CARACTERÍSTICAS TAXONÓMICAS DE TIBURONES Y RAYAS

2 horas en 1 sesión
Laboratorio de Zoología

INTRODUCCIÓN

La clase condrictios (peces cartilaginosos) agrupa los vertebrados mandibulados (superclase: Gnatostomata) que incluyen a los elasmobranquios vivos: tiburones, rayas (subclase: Elasmobranchia) y los peces quimera o elefante (subclase: Holocéfala), así como numerosos taxones extintos. Los condrictios vivos constituyen 14 órdenes, 54 familias, 184 géneros y poco más de 970 especies. Los miembros vivos de esta clase se caracterizan por presentar:

- Un endoesqueleto de cartílago calcificado;
- Una mandíbula superior (epimandibular/palatoc cuadrado) y una inferior (cartílago de Meckel's);
- De cuatro a siete arcos branquiales separados de manera interna, con una o cinco a siete aberturas branquiales;
- Ausencia de pulmones o vejiga gaseosa;
- Presencia de aletas pares, pectorales y pélvicas, sujetas a sus respectivas cinturas endoesqueléticas;
- Un neurocráneo que cubre y soporta el cerebro y el tejido cefálico sensorial;
- Aletas impares dorsal y anal (con pérdida secundaria en algunos grupos);
- Aletas precaudales soportadas internamente por elementos cartilaginosos basales y radios distales;
- Un par de órganos copuladores "claspers o mixopterígios", que son extensiones posteriores del esqueleto cartilaginoso basal de las aletas pélvicas;
- Una aleta caudal soportada a lo largo de su longitud por la columna vertebral;
- Aletas soportadas de manera suplementaria por radios de tejido conectivo elástico (condición ceratotríquia);
- Piel cubierta por pequeños dentículos dérmicos o escamas placoides de estructura similar a los dientes, con presencia de coronas de esmalte, dentina y terminaciones nerviosas pulpares;
- Dientes de las mandíbulas con remplazo serial en hileras;

- Usualmente los nostrilos ubicados ventralmente en una proyección nasal y, nostrilos con una sola apertura semidividida por pliegues de piel soportados por cartílago.

Tabla I.- Morfología corporal, medidas y estructuras generalizadas de los diferentes condrictios vivos. Los esquemas representan ejemplares machos.

Clase Condrictios

Subclase

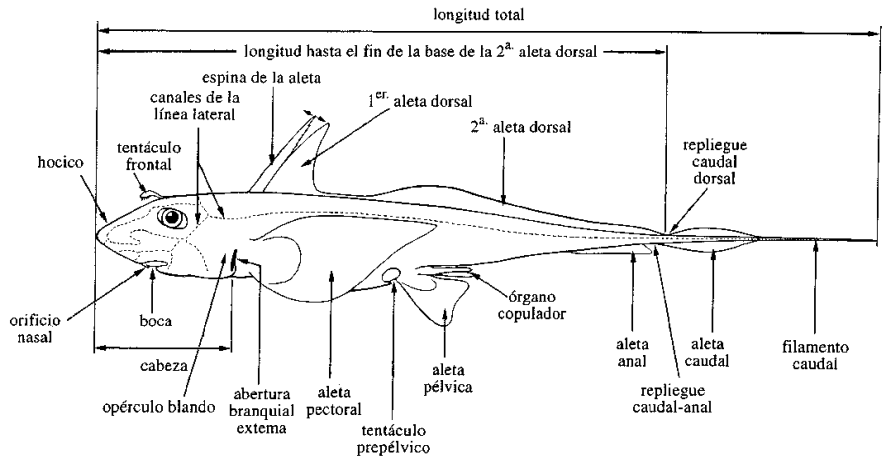
Holocéfala

Orden

Quimeriformes

Dientes

fusionados

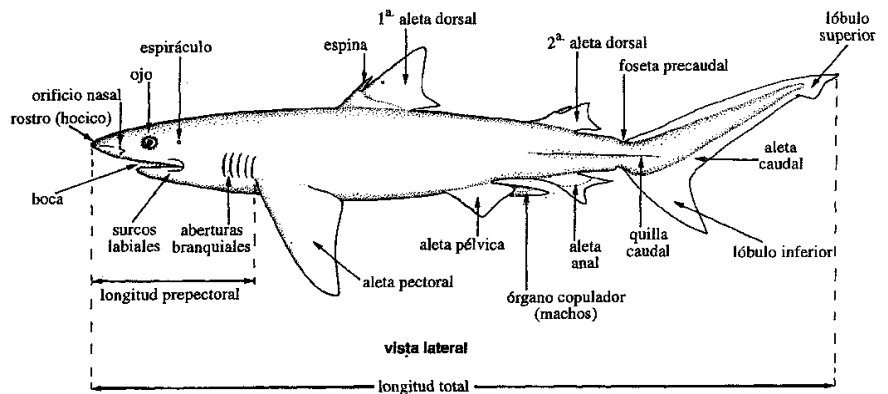


Subclase

Elasmobranquia

Subdivisión

Selacia



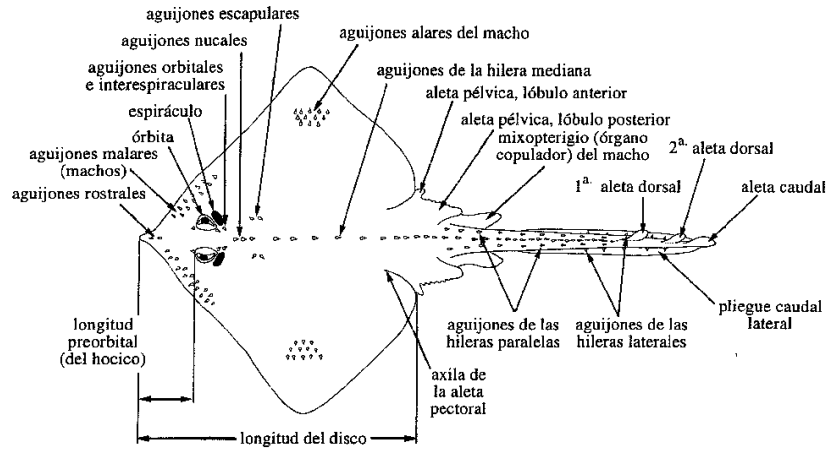
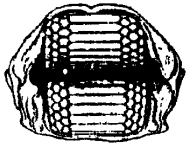
Dientes triangulares

Subclase

Elasmobranquia

Subdivisión

Batoidea



Dientes tipo pavimento

OBJETIVO DE APRENDIZAJE

Identificar los caracteres morfológicos y merísticos diagnósticos que permiten la diferenciación de los condriictios de otros grupos de peces.

INSTRUCCIONES PARA EL DESARROLLO DE LA PRÁCTICA

Equipo y Materiales:

Bata blanca

Lupa estereoscópica

Pinzas y agujas de disección

Charolas de disección

Guantes de látex

Ejemplares preservados en húmedo de la colección del Laboratorio de Zoología

Cuaderno de prácticas y lápiz

Procedimiento:

Solicitar al responsable del laboratorio el material requerido (pinzas, charolas, lupa, etc.) para manipular las muestras con el cuidado correspondiente del material biológico. Se proporcionaran ejemplares diversos de condriictios para identificar las características morfológicas externas e internas que permiten su diferenciación y clasificación taxonómica. En la libreta de laboratorio se realizarán los dibujos y descripciones correspondientes de las características de cada subclase revisada. Finalizada la práctica, se regresaran los ejemplares a sus frascos correspondientes; se lavará y entregará el material utilizado y se limpiará la mesa de laboratorio.

PRODUCTOS

Elaborar, en la libreta de laboratorio, un cuadro comparativo de las características morfológicas diagnósticas que permiten diferenciar las subclases de los condriictios.

<i>Estrategias de Aprendizaje</i>	<i>Estrategias de Evaluación</i>
Material audiovisual.	Participación en clase
Identificar y comparar características de la morfología externa e interna de las diferentes subclases, órdenes y familias de condriictios.	Elaboración de un cuadro comparativo

REFERENCIAS

Bone Q. y Moore R.H. 2008. Biology of fishes. Taylor & Francis group. Nueva York. 478 pp.

Hamlett W.C. 1999. Sharks, skates, and rays: The biology of elasmobranch fishes. The Johns Hopkins University Press.EUA. 528 pp.

Nelson J.S. 2006. Fishes of the world. John Wiley & Sons, Inc. Nueva Jersey. 601 pp.

Stiassny M.L.J., Wiley E.O., Johnson G.D. y de Carvalho M.R. 2004. Gnathostome fishes. 410-429 pp. En: Cracraft J. y Donaghue M.J. (Eds.). Assembling the tree of life. Oxford University Press. Nueva York.

PRÁCTICA 4: REVISIÓN DE LOS DIFERENTES GRUPOS DE TIBURONES Y RAYAS

6 horas en 1 sesión
Laboratorio de Zoología

INTRODUCCIÓN

La mayoría de los elasmobranquios actuales se diversificaron en el Cretácico tardío y principios del Terciario (55-90 M.a). Estudios filogenéticos recientes reconocen dos linajes de elasmobranquios vivientes, los Galeomorfos (tiburones galeón) y los Escualomorfos (escualos). Los tiburones galeomorfos comprenden cuatro órdenes (fig. 1): Heterodontiformes, Orectolobiformes, Lamniformes, y Carcharhiniformes, que presentan varias especializaciones como la proximidad entre la fosa hiomandibular y la órbita sobre el neurocráneo, y son tiburones dominantes de aguas someras y epipelágicas alrededor del mundo. Los escualomorfos son elasmobranquios con morfologías heterogéneas donde se incluye a los tiburones de seis y siete branquias (Hexanchiformes), los tiburones zarzamora (Echinorhiniformes), tiburones perro (Squaliformes), tiburones ángel (Squatiformes), tiburones sierra (Pristiophoriformes) y rayas (Batoidea; fig. 1). Los escualomorfos comparten la presencia de arcos hemales precaudales completos en la región de la cola, entre otras características.

Históricamente, algunas de las dificultades en discernir las relaciones entre elasmobranquios se deben a el alto grado de caracteres derivados (apomorfía) de ciertos taxones (p. ej.; tiburones ángel, tiburones sierra, batoideos y rayas eléctricas) por lo que suelen ser separados como órdenes independientes.

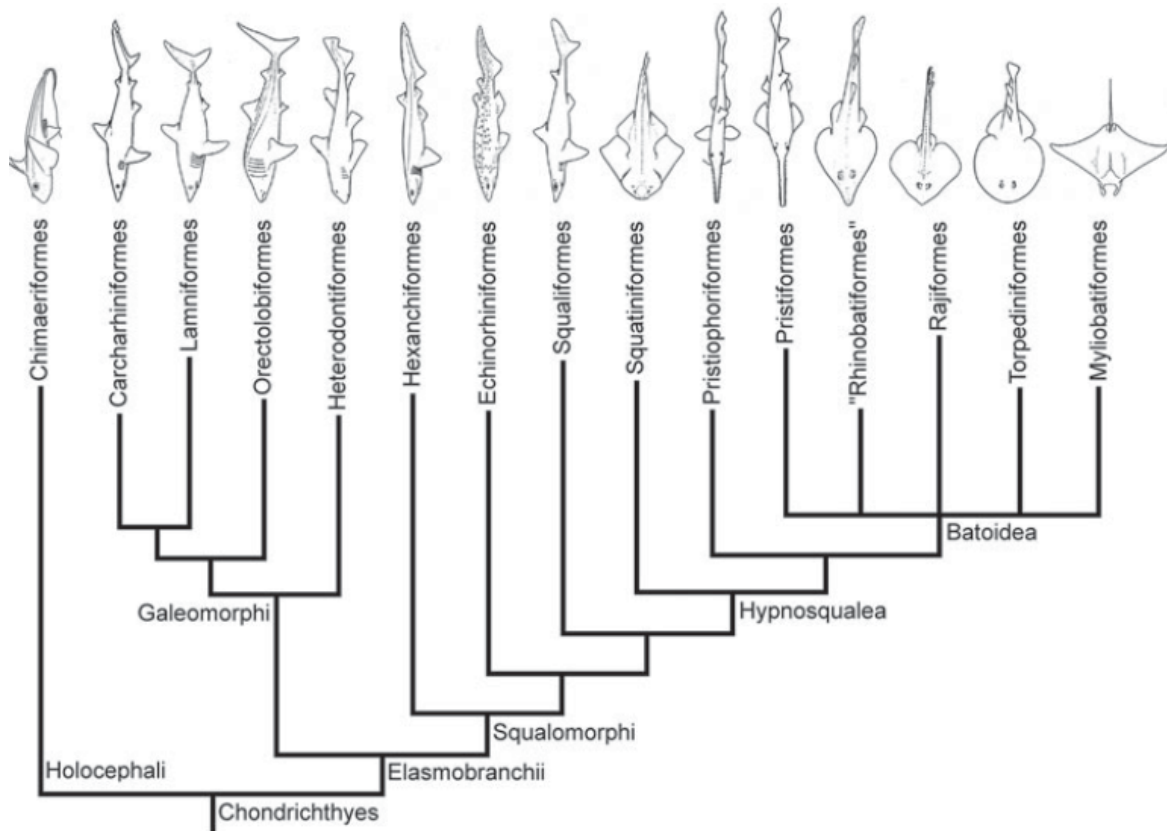


Figura 1. Árbol filogenético de los condricthios vivos basado principalmente en caracteres morfológicos

OBJETIVO DE APRENDIZAJE

Comparar los caracteres diagnósticos de los diferentes órdenes de tiburones y rayas, así como identificar los elasmobranquios al nivel taxonómico de familia.

INSTRUCCIONES PARA EL DESARROLLO DE LA PRÁCTICA

Equipo y Materiales:

Bata blanca

Lupa estereoscópica

Pinzas y agujas de disección

Charolas de disección

Guantes de látex

Ejemplares preservados en húmedo de la colección del Laboratorio de Zoología

Claves de identificación de quimeras, tiburones y rayas.

Cuaderno de prácticas y lápiz

Procedimiento:

Solicitar al responsable del laboratorio el material requerido (pinzas, charolas, lupa, etc.) para manipular las muestras con el cuidado correspondiente del material biológico. Se proporcionaran ejemplares diversos de elasmobranquios para identificar las características morfológicas externas que permiten su diferenciación y clasificación taxonómica a nivel de familia. En la libreta de laboratorio se realizarán los dibujos y descripciones correspondientes de las características de cada orden y familia revisada. Finalizada la práctica, se regresaran los ejemplares a sus frascos correspondientes; se lavará y entregará el material utilizado y se limpiará la mesa de laboratorio.

PRODUCTOS

Informe de la práctica, el cual debe contener los siguientes apartados: portada, introducción, objetivos, material y métodos, resultados, discusión y conclusiones en su caso y, bibliografía.

<i>Estrategias de Aprendizaje</i>	<i>Estrategias de Evaluación</i>
Material audiovisual.	Participación en clase
Identificar y comparar características de la morfología externa de los diferentes órdenes y	Revisión de las anotaciones en la libreta de laboratorio

familias de elasmobranquios.	
Lectura para realizar el informe.	Revisión del informe de la práctica

REFERENCIAS

Bone Q. y Moore R.H. 2008. Biology of fishes. Taylor & Francis group. Nueva York. 478 pp.

Hamlett W.C. 1999. Sharks, skates, and rays: The biology of elasmobranch fishes. The Johns Hopkins University Press.EUA. 528 pp.

Nelson J.S. 2006. Fishes of the world. John Wiley & Sons, Inc. Nueva Jersey. 601 pp.

Stiassny M.L.J., Wiley E.O., Johnson G.D. y de Carvalho M.R. 2004. Gnathostome fishes. 410-429 pp. En: Cracraft J. y Donaghue M.J. (Eds.). Assembling the tree of life. Oxford University Press. Nueva York.

PRÁCTICA 5: ADAPTACIONES MORFOLÓGICAS Y DE COLORACIÓN

4 horas en 1 sesión
Laboratorio de Zoología

INTRODUCCIÓN

Una de característica sobresaliente en los peces es la diversidad de colores que llegan a presentar y su habilidad para cambiarlo en respuesta a ciertas condiciones ambientales, su ontogénia, estado anímico y de salud. El cambio de color de los peces tiene varios propósitos, ya sea para camuflarse con el medio y alimentarse o escapar de sus depredadores, reproducirse, la comunicación intra e interespecífica para socializar con otros congéneres, termorregular.

El color en los peces está regulado por células pigmentarias especializadas del tegumento denominadas cromatóforos que sintetizan y almacenan pigmentos. Los cromatóforos de los peces miden alrededor de 100 μm de diámetro y se localizan principalmente en la dermis. El color del tegumento es el resultado de la absorción de la longitud de onda de la luz, su dispersión y reflejo. La intensidad y el cambio de los patrones de coloración están determinados por la dispersión o concentración de los gránulos de pigmento contenidos en el cromatóforo (Fig. 1).



Figura 1.- De izquierda a derecha, gránulos de pigmento dispersos y contraídos dentro del cromatóforo.

Al igual que la coloración, la morfología de los peces es igual de diversa. Estudios en biología han mostrado que la forma está correlacionada con la función y que la función tiene implicaciones para el estilo de vida de los organismos. La morfología por lo tanto, ejerce límites en el desempeño de un organismo, lo que a su vez

limita el rango de recursos y espacio que éste puede explotar. En peces existen explicaciones funcionales de la morfología corporal atribuidas a las fuerzas hidrodinámicas, principalmente la fuerza de arrastre que actúa en los peces que se mueven en un fluido. En organismos marinos el movimiento del agua es un factor comúnmente asociado con la distribución de las especies, desde nivel local hasta escala biogeográfica.

También se pueden realizar inferencias sobre el desempeño conductual a partir de la morfología de los peces, y estas pueden extenderse a diferentes individuos y especies que compartan el mismo diseño funcional básico. Además de tomar en cuenta los aspectos hidrográficos es importante considerar aspectos funcionales que pueden estar directamente relacionados con parámetros ecológicos como el uso de las presas o la utilización del hábitat y el modo de alimentación.

La dinámica de los movimientos de agua parece tener una interacción ecológica y evolutiva con las capacidades locomotoras de los peces y del mismo modo la morfología de las aletas provee una poderosa herramienta para comprender las relaciones eco-morfológicas entre el arreglo de las comunidades de peces reconocidas.

OBJETIVO DE APRENDIZAJE

Relacionar la morfología corporal y los patrones de coloración de los diferentes peces para describir su papel biológico y ecológico en la naturaleza.

INSTRUCCIONES PARA EL DESARROLLO DE LA PRÁCTICA

Equipo y Materiales:

Bata blanca

Lupa estereoscópica

Charolas de disección

Guantes de látex

Ejemplares preservados en húmedo de la colección del Laboratorio de Zoología

Cuaderno de prácticas y lápiz

Procedimiento:

Solicitar al responsable del laboratorio el material requerido (pinzas, charolas, lupa, etc.) para manipular las muestras con el cuidado correspondiente del material biológico. Se proporcionaran ejemplares de diversos peces para identificar los patrones de coloración y morfología corporal que tienden a presentar en función de su hábitat marino de distribución y biología. En la libreta de laboratorio se realizarán los dibujos y descripciones correspondientes. Finalizada la práctica, se regresaran los ejemplares a sus frascos correspondientes; se lavará y entregará el material utilizado y se limpiará la mesa de laboratorio.

PRODUCTOS

Elaborar, en la libreta de laboratorio, un cuadro comparativo de la morfología y coloración de los peces en función de sus hábitos biológicos.

Informe de la práctica, el cual debe contener los siguientes apartados: portada, introducción, objetivos, material y métodos, resultados, discusión y conclusiones en su caso y, bibliografía.

<i>Estrategias de Aprendizaje</i>	<i>Estrategias de Evaluación</i>
Material audiovisual.	Participación en clase
Elaboración de cuadros comparativos.	Evaluación del cuadro comparativo

REFERENCIAS

Bone Q. y Moore R.H. 2008. *Biology of fishes*. Taylor & Francis group. Nueva York. 478 pp.

Dimitrova M. y Merilaita S. 2010. Prey concealment: visual background complexity and prey contrast distribution. *Behav. Ecol.* 21 (1): 176-181.

Fulton CJ, DR, Bellwood y PC Wainwright. 2001. The relationship between swimming ability and habitat use in wrasses (Labridae). *Marine Biology* 139:25-33.

Fulton CJ, DR, Bellwood y PC, Wainwright. 2005. Wave energy and swimming performance shape coral reef fish assemblages. *Proc. R. Soc.* 272, 827-832.

Helfman G.S., Collette B.B., Facey D.E. y B.W. 2009. *Bowen. The diversity of fishes biology, evolution, and ecology*. Wiley-Blackwell. Reino Unido. 720 pp.

Lagler K. F., J. E. Bardach, R. R. Miller y D. R. M. Paccino. 1984. *Ictiología*. Editorial AGT Editors. México. 488 pp.

Marshall N.J. 2000. Communication and camouflage with the same 'bright' colours in reef fishes. *Phil. Trnas. R. Soc. Lond. B.* 355: 1243-1248.

Wainwright PC. 1988. Morphology and ecology: functional basis of feeding constraints in Caribbean labrid fishes. *Ecology* 69:635-645.

PRÁCTICA 6: ADAPTACIONES ALIMENTICIAS

6 horas en 1 sesión
Laboratorio de Zoología

INTRODUCCIÓN

Estudios complementarios a la determinación de los hábitos alimentarios de los peces, son los estudios sobre la caracterización morfológica del tracto digestivo. Las relaciones ecomorfológicas, entre la anatomía del tracto digestivo de los peces y las presas que conforman su dieta se han venido analizando desde trabajos pioneros como los de Al-Hussaini (1947), Motta (1988) y Horn (1989), como lo menciona Wainwright y Bellowood (2002), donde se describen tractos con diversas morfologías. Algunas investigaciones hacen énfasis sobre la existencia de una convergencia evolutiva de la morfología del tracto digestivo en especies no relacionadas filogenéticamente, pero que utilizan recursos alimenticios similares.

Aunque la relación del aparato digestivo y la dieta de los peces ha sido bien documentada, la variación morfológica del tracto digestivo de los peces es amplia y poco documentada. Los peces presentan una gran plasticidad trófica correspondida con la diversidad y disponibilidad (variación espacial y temporal) de las presas potenciales dentro de los hábitats de los peces y por los propios cambio ontogénicos de los mismos.

OBJETIVO DE APRENDIZAJE

Comparar los elementos básicos que conforman el aparato digestivo de los peces con el fin de describir las estrategias de alimentación y el gremio alimenticio (herbívoros, omnívoros y carnívoros) al que pertenecen

INSTRUCCIONES PARA EL DESARROLLO DE LA PRÁCTICA

Equipo y Materiales:

Bata blanca

Lupa estereoscópica

Pinzas, tijeras, cuchillo aserrado y agujas para disección

Charolas de disección

Guantes de látex

Diversos ejemplares de peces frescos traídos por los alumnos

Claves de identificación de peces

Cuaderno de prácticas y lápiz

Procedimiento:

Los alumnos serán responsables de traer los peces frescos sin eviscerar para identificar las partes del tracto digestivo.

Identificación del pez. Solicitar al responsable del laboratorio el material requerido (pinzas, charolas, lupa, etc.) para manipular las muestras con el cuidado correspondiente del material biológico. Ponte los guantes de látex. Coloca el pez en la charola de disección y obsérvalo detenidamente tratando de reconocer las partes más importantes de su anatomía externa y realiza su identificación al taxón familia. Realiza un dibujo del ejemplar en tu libreta de laboratorio.

Disección. Sitúa el pescado sobre la charola y si es el caso, empieza por retirar las escamas con el cuchillo aserrado para facilitar el corte, incluyendo las del abdomen. Con las tijeras haz un corte horizontal en el lado derecho del pez, iniciando por la parte abdominal desde el ano hasta la boca. No introduzcas demasiado las tijeras para evitar cortar el intestino u otros órganos internos. Ahora realiza un corte vertical del ano hacia la parte dorsal, siguiendo la forma ovalada de la cavidad abdominal hasta llegar a la altura de las aletas pectorales y termina

realizando un corte vertical hacia la parte ventral del pez. Retira el trozo de musculatura y quedarán a la vista las vísceras del pez. Repite el procedimiento para los otros peces que hayas traído. Realiza el dibujo correspondiente en el tu libreta.

Identificación de las partes. Con la ayuda de la lupa, las pinzas y la aguja de disección, observa detenidamente todo el aparato digestivo de los peces e identifica y anota el tipo y posición de boca; el tipo de dentición que presenta en las mandíbulas, el vómer y la faringe. Identifica la forma y número de espinas del primer arco branquial. Revisa la forma y tamaño del estómago y realiza un corte vertical para ver el número de pliegues que presenta y los tipos de presas ingeridas. Cuenta el número de ciegos pilóricos y mide la longitud del intestino y compara con la longitud total del pez. Identifica el hígado, vesícula biliar y el bazo. Realiza tus dibujos correspondientes en la libreta de laboratorio.

Finalizada la práctica, se desecharan los restos biológicos en bolsas de plástico y se lavará y entregará el material utilizado. También se hará énfasis en la limpieza de la mesa de laboratorio.

PRODUCTOS

Elaborar, en la libreta de laboratorio, un cuadro comparativo de la morfología de los tractos digestivos de los peces herbívoros, carnívoros y omnívoros.

Informe de la práctica, el cual debe contener los siguientes apartados: portada, introducción, objetivos, material y métodos, resultados, discusión y conclusiones en su caso y, bibliografía.

<i>Estrategias de Aprendizaje</i>	<i>Estrategias de Evaluación</i>
Material audiovisual	Participación en clase

Elaboración de cuadros comparativos	Revisión del cuadro comparativo
Lectura para realizar el informe	Revisión del informe de la práctica

REFERENCIAS

Fugi R., A.A. Agostinho y N.S. Hahn. 2001. Trophic morphology of five benthic-feeding fish species of a tropical floodplain. *Rev. Brazil. Biol.* 61(1): 27-33.

Guevara E., A.J. Sánchez, C. Rosas, M. Mascaró y R. Brito. 2007. Asociación trófica de peces distribuidos en vegetación acuática sumergida en Laguna de Términos, Sur del Golfo de México. Universidad y Ciencia. *Publicaciones uciencia.* 23 (2): 151-166.

Wainwright P.C. y D.R. Bellwood. 2002. Ecomorphology of feeding in coral reef fishes. Pp. 33-55. En: P.F. Sale (Ed.). *Coral reef fishes. Dynamics and diversity in a complex ecosystem.* Academic Press. San Diego, Ca. EUA. 549 p.

Wootton R.J. 1999. *Ecology of teleost fishes.* 2nd. Ed. Chapman y Hall. 392 p.

PRÁCTICA 7: ADAPTACIONES INTERNAS

4 horas en 1 sesión
Laboratorio de Zoología

INTRODUCCIÓN

Dada la gran diversidad de peces (condrictios, actinopterigios y sarcopterigios), resulta casi imposible conocer todas las adaptaciones morfológicas de los diversos órganos internos. Por ejemplo, siendo el agua uno de los medios menos apropiados para obtener oxígeno, las diversas familias de peces han debido resolver esta dificultad mediante la elaboración de formas de respiración muchas veces dispares entre sí. Desde especies que sólo pueden respirar bajo el agua a otras que realizan respiración aérea y que incluso les permite a algunas de ellas peces vivir realmente fuera del agua. Como los peces habitan diferentes ambientes acuáticos, desde agua prácticamente destilada hasta ambientes donde la cantidad de sal hace difícil la vida de muchos organismos, también podemos encontrar diversas adaptaciones en los órganos de excreción para mantener su homeostasis interna. Los diversos modos reproductivos también han contribuido al éxito evolutivo del grupo de los peces y continuidad genética. Esta diversidad es expresada en el tamaño de la prole, ciclos ováricos, periodos de gestación, sistemas de apareamiento, uso diferencial de área de crianza, etcétera. Los órganos de los sentidos también muestran gran diversidad morfofuncional, desde la ausencia de algunos de los sentidos hasta órganos con hipertrófia. Muchos de los aspectos mencionados siguen siendo desconocidos para las diferentes especies, por lo que en ésta práctica sólo se planteará una generalización de las formas, funciones y estructuras generales de los órganos internos.

OBJETIVO DE APRENDIZAJE

En esta práctica se identificarán las adaptaciones respiratorias, excretoras, reproductoras y de los órganos de los sentidos en diferentes peces.

INSTRUCCIONES PARA EL DESARROLLO DE LA PRÁCTICA

Equipo y Materiales:

Bata blanca

Lupa estereoscópica

Pinzas, tijeras, cuchillo aserrado y agujas para disección

Charolas de disección

Guantes de látex

Diversos ejemplares de peces frescos traídos por los alumnos

Tejidos y órganos de peces preservados en húmedo de la colección del Laboratorio de Zoología

Cuaderno de prácticas y lápiz

Procedimiento:

Los alumnos serán responsables de traer los peces frescos sin eviscerar para identificar los órganos internos reproductivos, respiratorios, de excreción y de los sentidos.

Identificación del pez. Solicitar al responsable del laboratorio el material requerido (pinzas, charolas, lupa, etc.) para manipular las muestras con el cuidado correspondiente del material biológico. Ponte los guantes de látex. Coloca el pez en la charola de disección y obsérvalo detenidamente tratando de reconocer las partes más importantes de su anatomía externa y realiza su identificación al taxón familia. Realiza un dibujo del ejemplar en tu libreta de laboratorio.

Disección. Sitúa el pescado sobre la charola y si es el caso, empieza por retirar las escamas con el cuchillo aserrado para facilitar el corte, incluyendo las del abdomen. Con las tijeras haz un corte horizontal en el lado derecho del pez,

iniciando por la parte abdominal desde el ano hasta la boca. No introduzcas demasiado las tijeras para evitar cortar el intestino u otros órganos internos. Ahora realiza un corte vertical del ano hacia la parte dorsal, siguiendo la forma ovalada de la cavidad abdominal hasta llegar a la altura de las aletas pectorales y termina realizando un corte vertical hacia la parte ventral del pez. Retira el trozo de musculatura y quedarán a la vista las vísceras del pez. Posteriormente, disecciona la cabeza para extraer los ojos y los otolitos. Para la extracción de los otolitos, realiza una incisión en la parte ventral del aparato vestibular, retirando la base del cráneo. Busca los otolitos y una vez extraídos límpialos con una solución jabonosa libre de fosfato para facilitar la remoción de las membranas óticas y otros restos de tejidos y después enjuaga en agua corriente. Extrae los ojos y realiza un corte en la parte media. Repite el procedimiento para los otros peces que hayas traído. Realiza los dibujos correspondientes en el tu libreta.

Identificación de las partes. Con la ayuda de la lupa, las pinzas y la aguja de disección, observa e identifica los órganos internos reproductivos, respiratorios, de excreción y de los sentidos y su conformación general de cada uno de ellos.

Realiza tus dibujos correspondientes en la libreta de laboratorio.

Finalizada la práctica, se desecharan los restos biológicos en bolsas de plástico y se lavará y entregará el material utilizado. También se hará énfasis en la limpieza de la mesa de laboratorio.

PRODUCTOS

Elaborar, en la libreta de laboratorio, un cuadro comparativo de la morfología de los órganos revisados.

Informe de la práctica, el cual debe contener los siguientes apartados: portada, introducción, objetivos, material y métodos, resultados, discusión y conclusiones en su caso y, bibliografía.

<i>Estrategias de Aprendizaje</i>	<i>Estrategias de Evaluación</i>
Material audiovisual	Participación en clase
Elaboración de cuadros comparativos	Revisión del cuadro comparativo
Lectura para realizar el informe	Revisión del informe de la práctica

REFERENCIAS

Bone Q. y Moore R.H. 2008. Biology of fishes. Taylor & Francis group. Nueva York. 478 pp.

Hamlett W.C. 1999. Sharks, skates, and rays: The biology of elasmobranch fishes. The Johns Hopkins University Press.EUA. 528 pp.

Helfman G.S., Collette B.B., Facey D.E. y B.W. 2009. Bowen. The diversity of fishes biology: evolution, and ecology. Wiley-Blackwell. Reino Unido. 720 pp.

Lagler K. F., J. E. Bardach, R. R. Miller y D. R. M. Paccino. 1984. Ictiología. Editorial AGT Editors. México. 488 pp.

PRÁCTICA 8: MÉTODOS DE COLECTA Y PRESERVACIÓN

4 horas en 1 sesión
Laboratorio de Zoología

INTRODUCCIÓN

La recolecta es el proceso mediante el cual se toman especímenes del medio natural, utilizando para esto una variedad de técnicas que son dependientes de: (1) el organismo que se desea obtener, y (2) el uso previsto para la obtención de las muestras o los métodos de la investigación. Un espécimen puede ser un organismo completo, parte de este o un componente químico. Para la captura de peces se emplean diversos métodos como son: redes de diferente luz de malla (de cuchara, agallera, cerco); ictiocidas (venenos: rotenona o quinaldina) y algunos otros equipos como arpones, lanza hawaiana, anzuelos etc. Posterior a la recolección de las muestras es necesario preservarlas.

La preservación, es un proceso mediante el cual rápidamente se previene o inhibe el decaimiento o deterioro del material biológico. Para esto se emplean sustancias químicas como el formaldehído (formol) y alcoholes, o métodos de congelación y salmueras, que previenen el deterioro del material biológico como resultado de la liberación de enzimas posterior a la muerte de los tejidos (autólisis).

OBJETIVO DE APRENDIZAJE

Capturar y preservar ejemplares de peces. Esta práctica es preparatoria de la salida de campo, por lo que en ella se explicarán las actividades que se realizarán en el trabajo de campo.

INSTRUCCIONES PARA EL DESARROLLO DE LA PRÁCTICA

Equipo y Materiales:

Bata blanca

Escalpelo, jeringa de 30 ml

Charolas de disección

Guantes de látex

Gafas protectoras y mascarillas.

Diversos ejemplares de peces frescos traídos por los alumnos

Cubetas de 20 litros con empaque plástico en la tapa

Formaldehido comercial

Alcohol etílico o isopropílico

Cuaderno de prácticas y lápiz

Procedimiento:

Método de captura: Según la disponibilidad del arte de pesca, la explicación se hará en el momento de la lección.

Preservación: Los alumnos serán responsables de traer los peces frescos sin eviscerar.

1. Coloca el pez en un contenedor cerrado con una solución de formol al 10% por varios días o semanas.

- Preservar el pez vivo ayuda en la circulación del formol a través del cuerpo permitiendo que la preservación sea más rápida y exitosa.
- Los peces más grandes (> 15 cm) requieren de una incisión a lo largo del abdomen para asegurar la entrada del formol en la región interna o de lo contrario inyectar varias veces al pez con una jeringa en la región abdominal.

2. Transcurrido el tiempo, remover el pez del formol y dejar enjuagando bajo un flujo de agua por aproximadamente 24 a 48 h.

3. Transferir al pez a un envase cerrado con alcohol al 70% (etílico) o isopropílico al 50%. Y cubrir por completo el organismo para evitar que se reseque.

Información de seguridad:

El formol contiene formaldeído que es un químico potencialmente dañino. Por lo que: No debes aspirar el formol ni acercarlo a los ojos. Usar siempre gafas protectoras cuando se trabaje con formol en el laboratorio o el campo. No introducir las manos en un bote con formol sin el uso de guantes. Al introducir un pez vivo en la solución de alcohol o formol hay que cerrar inmediatamente el frasco para prevenir salpicaduras en la piel y ojos, ya que el pez puede reaccionar bruscamente con la sustancia y derramar el químico.

El alcohol es altamente flamable. No acercar al fuego.

Si ocurre un derrame grande de alcohol enjuagar con abundante agua. En caso de ser formol alejarse de la zona y/o usar máscara y gafas para enjuagar con abundante agua. Avisar a la autoridad correspondiente.

PRODUCTOS

Material biológico preservado para ser incorporado a la colección del laboratorio de zoología y mantener ejemplares de calidad en la docencia.

<i>Estrategias de Aprendizaje</i>	<i>Estrategias de Evaluación</i>
Ilustraciones	Entrega de material biológico
Lecturas	Informe de campo
Empleo de artes de pesca	

REFERENCIAS

Gabriel O., K. Lange, E. Dahm y T. Wendt. 2005. Fish catching methods of the world. Blackwell Publishing. Reino Unido. 523 p.

Fink W.L., K.E. Hartel, W.G. Saul, E.M. Koon y E.O. Wiley 1979. A report on current supplies and practices used in curation of ichthyological collections. American Society of Ichthyologists and Herpetologists. E.U.A. 27 p.

ANEXO

Propuesta de diez competencias genéricas a desarrollar en la educación superior²

1. Organización y gestión

- Conocer los códigos de funcionamiento interno y las interdependencias de los sistemas sociales y organizativos (empresas, asociaciones, organizaciones, etc.).
- Fijar objetivos y priorizarlos en función de determinados criterios.
- Determinar funciones y establecer responsabilidades.
- Gestionar tiempos, dinero, materiales, etc.
- Evaluar procesos y resultados.

2. Comunicación

- Expresar la propia opinión y saber defenderla.
- Adaptar el discurso verbal y no verbal en función de la intención, la audiencia y la situación.
- Verificar la comprensión del mensaje.
- Saber escuchar y saber hacer preguntas.

3. Gestión de la información

- Seleccionar las fuentes donde obtener información relevante y fiable.
- Análisis e interpretación de la información.
- Clasificar y archivar la información.
- Identificar contradicciones, falacias o falsas analogías.

4. Toma de decisiones y solución de problemas

²Corominas et al. 2006. Percepciones del profesorado ante la incorporación de las competencias genéricas en la formación universitaria. Revista de Educación, 341: 301-336

- Clarificar el problema y analizar causas.
- Generar alternativas de decisión o de solución de problemas y valorar ventajas e inconvenientes.
- Saber encontrar el equilibrio entre la racionalidad y la intuición en la toma
- de decisiones.

5. Trabajo en equipo

- Identificar claramente los objetivos del grupo y orientar la actuación para lograrlos.
- Priorizar los intereses colectivos a los personales.
- Evaluar la actuación del grupo de trabajo y hacer críticas constructivas.
- Saber trabajar en red: compartir y articular tareas entre los trabajadores de
- diferentes secciones o departamento de una empresa o institución o entre personas que trabajan en diferentes organizaciones.

6. Relaciones interpersonales

- Capacitado de empatía: «saber ponerse en el lugar del otro».
- Saberse entender y saber trabajar con personas de etnia, religión, cultura o
- nivel de formación diferente.
- Saber actuar como mediador/a acercando posiciones divergentes.
- Saber tratar a los otros con amabilidad, cordialidad y simpatía.

7. Adaptación al cambio

- Flexibilidad y apertura a nuevas ideas, circunstancias o situaciones.
- Asumir el riesgo, la incertidumbre, la ambigüedad.
- Percibir los cambios como oportunidades.
- Modificar el comportamientos ante nuevos contextos o nuevas circunstancias.

8. Liderazgo, iniciativa, dirección

- Saber persuadir o influir en las conductas de los otros.
- Animar y motivar a los otros.
- Crear sinergias.
- Saber delegar.
- Previsión y anticipación de acontecimientos o situaciones.

9. Disposición hacia la calidad

- Afán de mejora en los procesos y en los resultados.
- Afán de innovación.
- Deseo de conseguir la excelencia.
- Sentirse orgullosa/o de hacer las cosas bien.
- Procurar la satisfacción del cliente o usuario.

10. Control y gestión personal

- Autonomía: saber trabajar sin o con mínima supervisión.
- Saber afrontar el estrés o el trabajo bajo presión.
- Ofrecer una imagen personal positiva.
- Implicarse en la propia formación personal a lo largo de la vida.
- Desarrollar estrategias de auto-promoción: «saberse vender».