



Universidad del Magdalena
Vicerrectoría de Docencia
Microdiseño

1 IDENTIFICACION			
1.1 Código	1.2 Nombre	1.3 Pre-Requisito	1.4 Co-Requisito
3053804	Fisiología Animal	Zoología I, II y III, Bioquímica, Biofísica	
No. Créditos	HADD	HTI	Proporción HADD:HTI
3	3	6	2:1
Obligatorio <input checked="" type="checkbox"/>	Optativo <input type="checkbox"/>		Libre <input type="checkbox"/>
Teórico <input type="checkbox"/>	Practico <input type="checkbox"/>		Teórico/Practico <input checked="" type="checkbox"/>
1.5 Unidad Académica Responsable del Curso			
Programa de Biología			
1.6 Área de Formación			
Disciplinar			
1.7 Componente			No aplica <input type="checkbox"/>
Biología animal			
1.8 Objetivo General			
El curso de fisiología animal comparada está orientado a que el estudiante de biología comprenda el funcionamiento de los animales, así como el efecto que tiene el medio ambiente sobre el mismo.			
1.9 Objetivos Específico			
<ol style="list-style-type: none"> 1. Entender los mecanismos y las bases del funcionamiento de animales con diferente nivel de organización estructural. 2. Comprender los principales efectos de factores endógenos y exógenos sobre los principales procesos fisiológicos de los animales. 			

2 Justificación

Siendo la Biología el estudio de la forma y función de los seres vivos, la fisiología se constituye en un pilar fundamental de la misma. El énfasis que este curso hace sobre los animales reviste especial importancia por ser uno de los reinos con mayor diversidad y riqueza de especies dentro de los organismos vivos actuales. Finalmente, la visión comparada que ofrece este curso permite comprender los diferentes mecanismos que tienen los diferentes niveles de organización animal para cumplir sus funciones vitales así como los principios comunes del funcionamiento de los procesos vitales.

El estudio de los procesos fisiológicos de los animales resulta de gran utilidad para un biólogo ya que contribuye a:

1. Responder a preguntas sobre el funcionamiento de los animales.
2. Explicar fenómenos biológicos observados a nivel de organismos, poblaciones, comunidades o ecosistemas, así como elaborar predicciones sustentadas en la plasticidad y limitaciones del funcionamiento animal.
3. Entender los requerimientos ambientales de los animales.
4. Realizar avances en el mejoramiento productivo de la producción de animales de interés para el hombre.
5. Entender la salud y enfermedad de los animales humanos y no humanos
6. Crear medidas de prevención y tratamiento de enfermedades de los animales humanos y no humanos.
7. Sugerir políticas más eficientes de manejo o restauración de poblaciones animales.
8. Con base en el funcionamiento animal como modelo, crear máquinas más eficientes con alguna utilidad para el hombre

3 Competencias a Desarrollar

3.1 Competencias Genéricas

- Del saber hacer
 1. Mide y analiza objetivamente datos obtenidos experimentalmente.
 2. Encuentra, lee y comprende literatura científica y tecnológica relevante en inglés.
 3. Relaciona el conocimiento existente con el obtenido experimentalmente.
 4. Sugiere explicaciones con base a sus resultados y el conocimiento existente.
 5. Construye argumentos científicos y modelos explicativos coherentes.
 6. Presenta una ponencia científica.
- Del ser
 1. Es ético.
 2. Es responsable.
 3. Es honesto.
 4. Se esfuerza por mejorar
 5. Es partícipe activo de la construcción de su propio conocimiento
- Del saber ser en sociedad
 1. Asume el trabajo grupal de forma armoniosa y respetuosa, desempeñando su rol de forma activa.
 2. Establece y mantiene buenas relaciones interpersonales.

3. Es recursivo frente a situaciones de escasez de recursos y se adapta al cambio.
4. Acepta la crítica constructiva.

3.2 Competencias Específicas

- Reconoce las principales funciones que llevan a cabo los animales para poder vivir, crecer y reproducirse.
- Comprende y compara los mecanismos y adaptaciones que presentan los diferentes niveles de organización animal para llevar a cabo sus diferentes funciones vitales.
- Conoce y entiende los principales efectos que ejerce el medio ambiente sobre los procesos fisiológicos de los animales, así como las adaptaciones fisiológicas de los animales a tales efectos.

4 Contenido y Estimación de Créditos Académicos

No.	UNIDADES O CAPITULOS	Nº de Orden	TEMAS	TIEMPOS				TOTAL
				HADD		HTI		
				T	P	T	P	
1	Introducción a la fisiología animal	1.1	Presentación de docente y estudiantes	0,5	0,0	1,0	0,0	9,00
		1.2	Fundamentos de la fisiología animal	0,5	0,0	1,0	0,0	
		1.3	Importancia de la fisiología animal	0,5	0,0	1,0	0,0	
		1.4	Presentación de reglas del curso	0,5	0,0	1,0	0,0	
		1.5	Los animales y sus niveles de organización	0,5	0,0	1,0	0,0	
		1.6	Aproximaciones a la fisiología animal	0,5	0,0	1,0	0,0	
2	Nutrición y alimentación	2.1	Nutrientes	0,5	3,0	1,0	6,0	18,00
		2.2	Proceso de alimentación	0,5		1,0	0,0	
		2.3	Mecanismos de ingestión	0,5		1,0	0,0	
		2.4	Digestión	0,5		1,0	0,0	
		2.5	Absorción y asimilación	0,5		1,0	0,0	
		2.6	Defecación	0,5		1,0	0,0	
3	Metabolismo y Respiración	3.1	Metabolismo y ATP	0,5	3,0	1,0	6,0	18,00
		3.2	Catabolismo aerobio y anaerobio	0,5		1,0	0,0	
		3.3	Propiedades de los medios respiratorios	0,5		1,0	0,0	
		3.4	Mecanismos de Respiración externa	0,5		1,0	0,0	
		3.5	Tasa metabólica	0,5		1,0	0,0	
		3.6	Factores que influyen la tasa metabólica	0,5		1,0	0,0	
4	Excreción y osmorregulación	4.1	Excreción de productos nitrogenados	0,5	3,0	1,0	6,0	18,00
		4.2	Mecanismos de excreción	0,5		1,0	0,0	
		4.3	Balance osmótico de un animal	0,5		1,0	0,0	
		4.4	Intercambios osmóticos obligados y regulados	0,5		1,0	0,0	
		4.5	Factores que afectan los intercambios osmóticos obligados	0,5		1,0	0,0	
		4.6	Efectos osmóticos del medio externo y mecanismos de regulación	0,5		1,0	0,0	
5	Circulación	5.1	Funciones de la circulación	0,5	0,0	1,0	0,0	9,00
		5.2	Composición de los líquidos internos	0,5		1,0	0,0	
		5.3	Mecanismos de transporte de líquidos	0,5		1,0	0,0	
		5.4	Componentes del sistema circulatorio	0,5		1,0	0,0	
		5.5	Tipos de corazones	0,5		1,0	0,0	
		5.6	Hemodinámica	0,5		1,0	0,0	
6	Movimiento	6.1	Movimiento muscular	1,0	0,0	2,0	0,0	9,00
		6.2	Movimiento ameboide	1,0	0,0	2,0	0,0	
		6.3	Movimiento flagelar y ciliar	1,0	0,0	2,0	0,0	
7	Reproducción	7.1	Mecanismos de reproducción en animales	1,0	3,0	2,0	6,0	18,00
		7.2	Sexualidad	0,25		0,5	0,0	
		7.3	Fases de la reproducción sexual	1,0		2,0	0,0	
		7.4	Mecanismos de inversión parental	0,25		0,5	0,0	
		7.5	Mecanismos de sincronización de la reproducción	0,25		0,5	0,0	
		7.6	Ciclos reproductivos	0,25		0,5	0,0	
8	Comunicación, integración y control	8.1	Conducción nerviosa	0,0	0,0	0,0	0,0	9,00
		8.1.1	La neurona	0,3	0,0	0,6	0,0	
		8.1.2	Propiedades eléctricas de las membranas	0,3	0,0	0,6	0,0	
		8.1.3	El impulso nervioso o potencial de acción	0,3	0,0	0,6	0,0	
		8.1.4	Sinapsis y neurotransmisores	0,3	0,0	0,6	0,0	
		8.1.5	Conducción de impulsos nerviosos entre neuronas	0,3	0,0	0,6	0,0	
		8.1.6	Circuitos nerviosos	0,0	0,0	0,0	0,0	
		8.1.7	Mecanismos de conducción nerviosa de la información	0,3	0,0	0,6	0,0	
		8.2	Conducción endocrina o no nerviosa	0,3	0,0	0,6	0,0	
		8.2.1	Mecanismo de acción de los mensajeros químicos	0,3	0,0	0,6	0,0	
		8.2.2	Hormonas de invertebrados y vertebrados	0,3	0,0	0,6	0,0	
8.2.3	Control de los principales sistemas funcionales	0,3	0,0	0,6	0,0			
9	La vida en ambientes extremos	9.1	Altas y bajas temperaturas	0,5	0,0	1,0	0,0	9,00
		9.2	Altura	0,5	0,0	1,0	0,0	
		9.3	Buceo	0,5	0,0	1,0	0,0	
		9.4	Ejercicio	0,5	0,0	1,0	0,0	
		9.5	Venenos	0,5	0,0	1,0	0,0	
		9.6	Drogas	0,5	0,0	1,0	0,0	
10	Evaluaciones escritas	10	Seguimientos 1, 2 y 3	9,0	0,0	18,0	0,0	27,0
TOTAL				36,00	12,00	72,00	24,00	144,00
Créditos				3,00				

5 PRACTICAS ACADEMICAS (laboratorio y salidas de campo)

Una vez se vea la teoría de algunos de los capítulos que componen el programa de la asignatura, se llevará a cabo una práctica de laboratorio de 3 horas que permitirá ampliar los conceptos introducidos. El trabajo se llevará a cabo en grupos que pueden variar dependiendo el número de estudiantes y el material disponible.

- **Preparación de cada laboratorio:**

Antes de comenzar cada laboratorio todos los alumnos deben haber leído la guía de la respectiva práctica y por cada grupo deben tener hecho un diagrama de flujo que indique claramente los procedimientos que realizarán (resumen de la metodología). Este permite a los alumnos tener claro lo que se va a hacer y será un requisito para llevar a cabo la práctica.

- **Ejecución de laboratorios:**

Para cada laboratorio se debe acudir puntualmente, cada alumno debe tener su bata blanca, botas de caucho y cada grupo debe solicitar o conseguir el material indicado para cada práctica.

- **Presentación de Informes de Laboratorio:**

Quince días después de haberse realizado la práctica, cada grupo de estudiantes entregará un informe siguiendo el formato de un artículo científico para la revista INTROPICA, con los siguientes componentes.

Título

Autores

Resumen: Síntesis de la introducción, objetivos, metodología, resultados y conclusiones.

Introducción: debe incluir un marco teórico sobre el tema específico de cada práctica, problema, justificación y objetivos.

Metodología: síntesis de la metodología utilizada según la guía dada por el profesor.

Resultados: descripción de los datos obtenidos. Se debe hacer algún tipo de tratamiento a los datos brutos obtenidos (tablas ó gráficos) para lograr dar a entender de la forma más clara los resultados obtenidos.

Discusión: Esta debe incluir:

- Comparaciones con los resultados obtenidos en otros trabajos relacionados
- Conceptos e hipótesis que plantean diferentes autores para explicar los fenómenos observados.
- Luego del análisis crítico de la información leída y expuesta deben sugerir cual(es) son las explicaciones más probables para los resultados obtenidos

Conclusiones: En ideas cortas y separadas indique los resultados más relevantes de su trabajo y su más probable explicación. Recuerde que las conclusiones deben ser acordes con los objetivos planteados.

Bibliografía: debe coincidir perfectamente con las citas hechas en el texto

Temática	Actividad	Tema	Recursos	Tiempo (h)
Alimentación	Laboratorio 1	Cuantificación de eficiencia de absorción, tasa de ingestión o actividad enzimática	Organismos experimentales, reactivos, material plástico y de vidrio, laboratorio de fisiología de animales acuáticos	3
Metabolismo	Laboratorio 2	Cuantificación de tasa metabólica		3
Excreción	Laboratorio 3	Cuantificación de tasa de excreción de amonio ó de cambio del volumen corporal		3
Reproducción	Laboratorio 4	Cuantificación de fecundidad y/o porcentaje de fertilización		3

6. Propuesta Metodológica

Se aplicará una variada gama de estrategias pedagógicas dirigidas a fomentar la participación de los estudiantes y a facilitar la comprensión de los contenidos en inglés y español. Entre ellos están: clase magistral, dinámicas grupales, lluvia de ideas, tarjetas pegadas, reconstrucción de textos, ordenar procesos, observación de videos, juegos de competencia, “expertos” enseñan a compañeros, demostraciones prácticas en laboratorio, estructuración de predicciones, lecturas con preguntas orientadoras, escritura de ensayos cortos y solución de problemas entre otros. En la mayoría de las clases los alumnos deberán preparar previamente algunos materiales que el profesor entregará. El docente actuará como moderador, guía y mediador, mientras que el alumno será partícipe y constructor permanente en el desarrollo de la asignatura.

7. Estrategias y Criterios de Evaluación (máximo 300 palabras)

La evaluación del desempeño del estudiante en el curso (evaluación sumativa) se llevará a cabo con base en el logro de las competencias señaladas anteriormente. Para ello se realizarán varios tipos de pruebas formales e informales, independientes y grupales en las que el profesor tratará de ser lo más objetivo posible en evaluar el logro de las competencias. Adicionalmente, el alumno realizará diferentes autoevaluaciones, las cuales serán tenidas en cuenta para fines de optimización de los procesos (evaluación formativa).

Qué se evaluará?

- Manejo de conceptos
- Solución de problemas (pensamiento lógico)
- Participación
- Capacidades comunicativas
- Comprensión y uso del idioma inglés
- Desempeño individual
- Desempeño grupal

Cómo se evaluará?

Pruebas de conceptos (selección múltiple, falso-verdadero, completar oraciones)
Preguntas de síntesis
Preguntas de análisis
Preguntas de investigación
Estructuración de preguntas
Talleres grupales de diferenciación, creación, ordenamiento, investigación
Solución de problemas
Elaboración de predicciones
Descripción de fenómenos en laboratorio

En cada clase se evaluarán entre 10 y 50 puntos dentro de las actividades realizadas, por eso es importante asistir a clase, esos puntos no se recuperan sino a través de supletorios.

La valoración aditiva de los diferentes componentes del curso será:

Evaluaciones de conocimientos:	230 puntos
Talleres grupales:	70 puntos
Laboratorios:	120 puntos
Seminario individual:	80 puntos

8. Recursos Educativos

N	Nombre	Justificación
1	Video Beam	Apoyo didáctico para el desarrollo de clases magistrales.
2	Guías de laboratorio	Orientación para el proceso de prácticas académicas de laboratorio
3	Prácticas de laboratorio	Confrontar aspectos teóricos con la realidad
4	Diapositivas en magnético	Ayuda para recordar y afianzar conceptos teóricos.
5	Uso de TIC	Dropbox, herramienta tecnológica para compartir información
6	Videos	Herramienta tecnológica para mejorar la comprensión de modelos de funcionamiento a nivel de sistemas, órganos, células y moléculas.
7	Bases de datos Biblioteca Universidad del Magdalena	Fundamento para la búsqueda de información relevante en la investigación fisiológica.

9. Referencias Bibliográficas

y materiales impresos disponibles en la Biblioteca y Centros de Documentación de la Universidad

- [1] Prosser, C.L. y Brown, F.A. Fisiología comparada. 2da edición. Editorial Interamericana, México
- [2] Hill, R.W. , G.A. Wyse y M. Anderson (2012). Animal Physiology. 3ra ed. Sinauer Associates. 800p.

b. Libros y materiales digitales disponibles en la Biblioteca y Centros de Documentación de la Universidad

- [3] Base de datos Science Direct

c. Documentos y Sitios Web de acceso abierto a través de Internet

Transporte de membrana

<https://youtu.be/aubZU0iWtqI>

https://youtu.be/rCNIG_j_gSM

Alimentación

<http://youtu.be/maWXVKI-gg4>

<http://youtu.be/v2V4zMx33Mc>

<https://es.khanacademy.org/science/biology/crash-course-biology-science/v/crash-course-biology-127>

<http://youtu.be/DbOPAlcAm7g>

y materiales impresos disponibles en la Biblioteca y Centros de Documentación de la Universidad

<http://youtu.be/tbuujLD6rBE>
<http://youtu.be/xcuXC2K8N7Q>
<http://youtu.be/g159zCnvpBs>

Metabolismo

<http://youtu.be/wQ1QGZ6gJ8w>
<https://es.khanacademy.org/science/biology/crash-course-biology-science/v/crash-course-biology-107>
<https://es.khanacademy.org/science/biology/cellular-respiration/v/introduction-to-cellular-respiration>
<https://es.khanacademy.org/science/biology/cellular-respiration/v/ATP>
<http://youtu.be/ETNd0Ao6YJQ>
<http://youtu.be/4Zt6FNSR1aY>
<http://youtu.be/Yc8PHEnpTmY>

Respiración

<http://youtu.be/BVES2mPBtP0>
<http://youtu.be/yWnlhcgJIRk>
<http://youtu.be/FGhcCNxtmpA>
<http://youtu.be/4SNsoJBQzss>
<http://youtu.be/uu8XhMxiHkE>

Excreción y osmorregulación:

<http://youtu.be/WtrYotjYvtU>
<https://www.youtube.com/watch?v=oCQ-5iwTQvM>
<https://www.youtube.com/watch?v=hiNEShg6JTI>
<https://www.youtube.com/watch?v=U1m7egrEdk0>
<https://www.youtube.com/watch?v=QbtaxwFrzCl>
<http://youtu.be/osznk8ptxhg>
<https://www.youtube.com/watch?v=cFlsxxupCww>
<https://www.youtube.com/watch?v=bq3q8l69c20>

Sistema circulatorio:

http://youtu.be/J_Z7aPgYSs
<http://www.youtube.com/watch?v=A1cAF34MPpU>
<http://youtu.be/9fxm85Fy4sQ>
http://youtu.be/SGnnAug_O5k
<http://youtu.be/0jeTf2oF-68>
<http://youtu.be/5XqEQr-KsW8>

Movimiento

<https://youtu.be/m0x57ARMTbl>
<https://youtu.be/SQHWQELobdo>
https://youtu.be/WH5rwsu5tzl?list=PLd9-o24YIt6_mEC5pMdr3mSUu6hhHUgCy
<https://youtu.be/U-liQ2CsFqQ>
<https://youtu.be/5rqbmLiSkpk>
https://youtu.be/t3u2_pAEB94
<https://youtu.be/zopoN2i7ALQ>
<https://youtu.be/LiOfeSsjrB8>
<https://youtu.be/bwOE1MEginA>
https://youtu.be/Ct8AbZn_A8A?list=PLd9-o24YIt6_mEC5pMdr3mSUu6hhHUgCy
<https://youtu.be/BMT4PtXRCVA>
<https://youtu.be/zopoN2i7ALQ>

Reproducción

<http://youtu.be/TcKCU-LLQPU>
<http://youtu.be/n-b7Zz-sfBk?list=PL-t9-9CvrEnoWEDhKabR28yFvTWOjK3IE> polimerización de la actina

y materiales impresos disponibles en la Biblioteca y Centros de Documentación de la Universidad

<http://www.youtube.com/watch?v=BMT4PtXRCVA>
<http://www.youtube.com/watch?v=e3Nq-P1ww5E>
<http://www.youtube.com/watch?v=ELyoJZom5N0>
<http://www.youtube.com/watch?v=hzXVe4RS8-A>
<http://www.youtube.com/watch?v=-s8yEhRZqvw>
<http://www.youtube.com/watch?v=OWRL1ndwD2I>
<http://www.youtube.com/watch?v=AlcAF34MPpU>

Comunicación, integración y control

<https://youtu.be/PtKAeihnbv0>
<https://youtu.be/IFD1YG07fB8>
<https://youtu.be/VitFvNvRIIY>
https://youtu.be/q8NtmDrb_qo
<https://youtu.be/QY9NTVh-Awo>
<https://youtu.be/71pCilo8k4M>
<https://youtu.be/0IDqBICHVsA>
<https://youtu.be/qqU-VjqjczE>

d. Otros Libros, Materiales y Documentos Digitales

- Barrington, E.J.W. (1977) Introducción a la Endocrinología general y comparada. Ed. Blume, Madrid.
- Berne, R.M. y Levy, M.N. (1998). Fisiología. Panamericana, Barcelona.
- Berne, R.M. y Levy, M.N. (1999). Principles of Physiology. Mosby, St. Luis, Missouri.
- Binyon, J. 2013. Physiology of echinoderms. Elsevier. 274p.
- Eckert R., Randall D. y Augustine G. (1990) Fisiología Animal: mecanismos y adaptaciones. Ed.
- Eddy F.B. y R.D. Handy. (2012) Ecological and environmental physiology of fishes. Oxford University Press.
- Evans, D.H. J.B. Clarbone y S. Currie (2013). The physiology of fishes. 4th ed. CRC press, Boca Ratón.
- Guillaume, Kaushik, Bergot y Métailler (2004). Nutrición y alimentación de peces y crustáceos. Madrid: Mundi- Prensa.
- Hill, R.W. (1980) Fisiología Animal Comparada, un enfoque ambiental. Ed. Reverté, Barcelona.
- Hill, R.W. , G.A. Wyse y M. Anderson (2012). Animal Physiology. 3ra ed. Sinauer Associates. 800p.
- Hill, R.W. y Wise, G.A. (1992). Fisiología Animal, 2º ed., Akal, Madrid.
- Hirsch, M.C., Braun, H.A., Rieder, R. y Koch, C. Simnery: Virtual Physiology, CD ROM Complete
- Hoar and Randall (1988). Fish Physiology, XI. The physiology of Developing Fish. Parte A Eggs and larvae. Academic Press.
- Hoar and Randall (1988). Fish Physiology, XI. The physiology of Developing Fish. Parte B Viviparity and Posthatching juveniles. Academic Press.
- Hoar WS y Hickman, CP. (1978). Fisiología general comparada. Ediciones Omega, Barcelona.
- Irschick D.J, M. Briffa, y J. Podos (2014). Animal signaling and function. An integrative approach. Wiley Blackwell, New Jersey, 272p.
- Johnston, I. 2001. Fish Physiology, XVIII. Hombro Development and Growth. Ed. Ian Johnston, William Hoar, Anthony Farrell, Academic Press.
- Latorre, R., López-Barneo, J., Bezanilla, F. y Llinás, R. Eds. (1996). Biofísica y Fisiología Celular.
- Lloret, J., G. Shulman y M. Love (2013). Condition and health indicators of exploited marine fishes. Willey Blackwell. 246p.
- Luker A.J. y H.S. Luker. 2013. Laboratory exercises in Zoolgy. Elsevier. 268p.
- MacDonald, B.A. and Thompson, R.J. (1986). Influence of temperature and food availability on the ecological energetics of the giant scailop *Placopecten magellanicus*. III. Physiological ecology, the gametogenie cycle and scope for growth. Mar. Biol. 93: 37-48.
- Mcue M.D. (2012). 2012. Comparative physiology of fasting, starvation and food limitation. Springer. 430p.
- Newell, R.C. (1969). Biology of intertidal animals, 3rd ed., Marine Ecological Surveys Ltd., Faversham, Kent, 781 pp.

y materiales impresos disponibles en la Biblioteca y Centros de Documentación de la Universidad

- Pantelouris, E.M. 2013. Introduction to animal physiology and physiological genetics. Elsevier. 508p.
- Patton K.T. y G.A. Thibodeau. (2015). Anatomy and physiology. 9th ed. Elsevier. 1264p.
- Pockock, G. y Richards, C.D. (2002). Fisiología Humana. La base de la Medicina. Masson, Barcelona.
- Prosser, C.L. y Brown, F.A. (1961) Fisiología comparada. 2da edición. Editorial Interamericana, México, 728p.
- Randall, D., Burggren, W. y French, K. (2002). Eckert: Fisiología Animal, mecanismos y adaptaciones. 4ª ed., McGraw-Hill/Interamericana, Madrid. 821p.
- Rankin, C.J, and Jensen F.B.(1993). Fish ecophysiology. (Fish and fisheries series), Chapman & Hall.
- Schmidt, R.F. (1986) Animal physiology: Adaptation and environment. Third edition. Cambridge University Press, USA.
- Schmidt-Nielsen, K. (1976). Fisiología Animal, adaptaciones y medio ambiente. Ed. Omega, Barcelona.
- Segura Cardona, R. (1994). Prácticas de Fisiología. 2ª ed. Salvat, Barcelona.
- Solorzano, L. (1969). Determination of ammonia in natural waters by the phenol hypochloride method Limnol Oceanogr 14 799-90 1
- Tresguerres, J.A.F. (1999). Fisiología Humana. 2ª ed. McGraw-Hill/Interamericana, Madrid.
- Widdows, J. (1985). Physiological measurements. In: The effects of stress and pollution on marine animals, ed. B.L.Bayne, Praeger Publishers, New York, pp. 3-45.
- Wilbur K.M. y C.M. Yonge (2013). Physiology of Mollusca. Vol. 1 y 2. Academic Press. 488 y 660p.
- Wilson, J.A. (1989). Fundamentos de fisiología animal. Limusa, México.

Firma del Docente

Firma del Director de Programa