

ANEXO I

GUÍA DOCENTE

DATOS BÁSICOS DE LA ASIGNATURA

NOMBRE: FISILOGIA HUMANA

CÓDIGO: 601003	AÑO PLAN DE ESTUDIO: 2009	VERSIÓN: 2
----------------	---------------------------	------------

CARÁCTER:

TIPO ANUAL	CUATRIMESTRE: ANUAL
------------	---------------------

EQUIPO DOCENTE

COORDINADOR/RESPONSABLE DE LA ASIGNATURA

NOMBRE: JUAN CARLOS RODRIGUEZ AGUILERA
--

DEPARTAMENTO: DEPARTAMENTO DE FISIOLÓGÍA, ANATOMÍA Y BIOLOGÍA CELULAR

ÁREA: BIOLOGIA CELULAR

CATEGORÍA/CONTRATO: TITULAR DE UNIVERSIDAD
--

Nº DESPACHO: 21.1.07	E- jcrodagu@upo.es	TF: 954349380
----------------------	--------------------	---------------

URL WEB:

OTROS PROFESORES

NOMBRE: ANTONIO RODRIGUEZ MORENO

DEPARTAMENTO: DEPARTAMENTO DE FISIOLÓGÍA, ANATOMÍA Y BIOLOGÍA CELULAR

ÁREA: FISILOGIA

CATEGORÍA/CONTRATO: TITULAR DE UNIVERSIDAD
--

Nº DESPACHO: 22106	E- arodmor@upo.es	TF: 954977393
--------------------	-------------------	---------------

HORARIO DE TUTORÍAS: L, M, V 13:00-15:00	URL WEB:
--	----------

DEDICACIÓN:	TIPO DE GRUPO	Nº DE CRÉDITOS
	EB	0.9
	EPD	2.7
	AD	0.0

NOMBRE: EDUARDO DOMINGUEZ DEL TORO		
DEPARTAMENTO: DEPARTAMENTO DE FISIOLÓGÍA, ANATOMÍA Y BIOLOGÍA CELULAR		
ÁREA: FISIOLOGIA		
CATEGORÍA/CONTRATO: TITULAR DE UNIVERSIDAD		
Nº DESPACHO: 22.1.06	E- edomtor@upo.es	TF: 954977392
HORARIO DE TUTORÍAS: L, M, X, (13:00 - 15:00)		URL WEB:
DEDICACIÓN:	TIPO DE GRUPO	Nº DE CRÉDITOS
	EB	0.9
	EPD	2.7
	AD	0.0

DATOS ESPECÍFICOS DE LA ASIGNATURA

1. DESCRIPTOR Y OBJETIVOS

La asignatura de Fisiología Humana tiene como objetivo general que los alumnos del Grado en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte conozcan y comprendan los mecanismos fisiológicos que subyacen al desempeño físico humano y a la regulación de las diferentes funciones vitales del cuerpo. Deberán poner un énfasis especial en la idea del ser humano que responde a los factores internos y externos de un modo integrado, como un organismo completo. De esta manera, al finalizar el curso académico, los alumnos que hayan superado la asignatura deberán conocer las bases fisiológicas del funcionamiento de los diferentes sistemas aislados y cuáles son las bases fisiológicas de los procesos que permiten su funcionamiento integral.

OBJETIVOS.

Adquisición por parte de los alumnos, de los conocimientos generales de la Fisiología del cuerpo humano y de sus cambios durante los procesos de crecimiento e involución.

Estudio pormenorizado por parte de los alumnos de los aparatos locomotor, circulatorio, respiratorio, excretor, digestivo y del sistema nervioso central y periférico, así como una detallada descripción de los diversos tipos de hormonas.

Los alumnos debe adquirir la madurez suficiente para que estos conocimientos puedan ser aplicados para el desarrollo de ulteriores asignaturas del currículo del Grado en CC. de la Actividad Física y el Deporte y para el desempeño de su labor profesional sobre todo en el campo de la Actividad Física y el Deporte en relación con la Salud, no sólo del deportista de élite, sino de la población en general.

2. UBICACIÓN EN EL PLAN FORMATIVO

2.1 PRERREQUISITOS:

Tener una base en Ciencias Biológicas y Bioquímica lo suficientemente sólida para entender las bases generales de funcionamiento del cuerpo humano.

2.2 APORTACIONES AL PLAN FORMATIVO:

Esta asignatura, junto con las asignaturas de Anatomía, Bioquímica y Psicología dotan al alumno de las bases esenciales para el conocimiento del cuerpo humano sano y de sus procesos vitales, conocimientos que luego podrán ser aplicados cuando los alumnos cursen el resto de asignaturas que son de naturaleza aplicada directa a la práctica deportiva.

Papel que juega la asignatura de Fisiología Humana en el bloque de asignaturas generales.

La asignatura es fundamental para entender como funciona un organismo humano en condiciones normales. Junto con la asignatura de Anatomía, que describe las partes que componen el organismo, la Fisiología indica como funcionan esas partes aisladas y como componentes de un todo que es el organismo completo. Ambas asignaturas se imparten en primer curso para que los alumnos obtengan rápidamente en su formación los conocimientos y habilidades propias de ambos tipos de materias que más tarde tendrán que aplicar en otras materias en las que profundizarán en las mismas.

Interés de la materia.

El conocimiento de esta materia es esencial para la comprensión de las bases teóricas y prácticas del movimiento del ser humano y de su control y es base fundamental para el estudio de materias posteriores como la Biomecánica, las Bases del Acondicionamiento Físico y Deportivo y el Ejercicio Físico y la Salud y todas aquellas encaminadas a que el alumno pueda comprender y desarrollar los planes de entrenamiento específicos para cada disciplina deportiva. Asimismo, el conocimiento de la Fisiología Humana dota al alumno de las bases esenciales para la correcta interpretación fisiológica de los procesos vitales normales y en condiciones alteradas.

2.3 RECOMENDACIONES:

2.4 LA ASIGNATURA EN LA ADQUISICIÓN DE COMPETENCIAS DENTRO DE LA TITULACIÓN:

2.4.1. COMPETENCIAS TRANSVERSALES:

Poseer y comprender conocimientos básicos, generales y de vanguardia en el campo de la fisiología del cuerpo humano, con especial énfasis en el sistema nervioso central y periférico, motor, aparato respiratorio, aparato circulatorio, digestivo y el conocimiento de los distintos tipos de hormonas y sus acciones fisiológicas.

Competencias generales y resultados de aprendizaje que el estudiante adquiere:

1. Analizar el ser humano como un todo biológico a partir de los fundamentos fisiológicos básicos que le permitan identificar los conceptos fisiológicos básicos y utilizar los términos correctos con propiedad y eficacia. Aplicar estos conocimientos dentro las Ciencias de la Actividad Física y del Deporte.
2. Conocer, comprender y aplicar los principios fisiológicos a los diferentes campos de la actividad física y del deporte.
3. Conocer, comprender y aplicar los efectos de la práctica de ejercicio físico sobre la fisiología del cuerpo humano.
4. Comprender, utilizar y aplicar la literatura científica del ámbito de la actividad y el deporte en lengua inglesa.

2.4.2. COMPETENCIAS ESPECÍFICAS:

Capacidad para aplicar los conocimientos fisiológicos en el área de la Educación Física y el Deporte. De manera específica se espera que el alumno sea capaz de:

1. Interpretar y conocer las rutas de entrada de información sensorial y cómo ésta llega al cerebro.
2. Describir la fisiología muscular a nivel celular.
3. Conocer los distintos tipos de acciones reflejas que involucran a la médula espinal y a otras partes del sistema nervioso central.
4. Interpretar y conocer la fisiología normal de los sistemas circulatorio, respiratorio, excretor, digestivo y endocrino para poder interpretar correctamente en asignaturas futuras las modificaciones que ocurren en estos sistemas en condiciones de distintos grados de actividad física.

3. DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO PRESENCIAL

Nº DE ESTUDIANTES 120

TIPO DE GRUPO	ALUMNOS/GRUPO	Nº DE GRUPOS
EB	60	2
EPD	20	6
AD	0	0

4. TRABAJO DEL ALUMNO

Nº DE HORAS TOTALES 150

TIPO DE GRUPO	HORAS/ALUMNO	CRÉDITOS/ALUMNO
EB	22.50	0.9
EPD	22.50	0.9
AD	0.00	0.0
TRABAJO PERSONAL Y TUTORÍAS	90.00	3.6
EVALUACIÓN	15.00	0.6
TOTALES	150.00	6.0

6. EVALUACIÓN:

La evaluación será continua, valorándose todas las actividades formativas realizadas.

Habrà un examen escrito teórico-pràctico para evaluar conocimientos adquiridos por los alumnos y su compresi3n y capacidad de aplicaci3n de los mismos a situaciones relacionadas con la actividad f3sica y deportiva, entendiendo el funcionamiento de los diferentes sistemas y su relaci3n con la pràctica deportiva. Este examen consistirà en 60 preguntas de elecci3n m3ltiple y 4 preguntas cortas. Para la evaluaci3n de las pràcticas, los alumnos iràn completando a lo largo del curso el denominado cuaderno de pràcticas de elaboraci3n obligatoria, que serà evaluado por los profesores. Finalmente se evaluarà la presentaci3n y participaci3n en los seminarios y los trabajos de anàlisis de temas de la asignatura.

Criterios de evaluaci3n y calificaci3n

- 1.- Examen escrito. 50 % del total de la calificaci3n
- 2.- Evaluaci3n del cuaderno de pràcticas. 20 % de la evaluaci3n
- 3.- Participaci3n en seminarios con exposici3n de temas. 20 %
- 4.- Trabajos de anàlisis de temas de la asignatura. 10%.

La asistencia a las pràcticas y a los seminarios es obligatoria.

7. TEMARIO:

TEMA 1. Introducci3n a la Fisiolog3a Humana. Membranas celulares y transporte transmembrana de solutos y de agua.

TEMA 2. C3lulas excitables.

1. Introducci3n y concepto de excitabilidad.
 - a) Excitabilidad
 - b) C3lulas excitables
 - c) Est3mulo y respuesta
 - d) Conducci3n de la excitabilidad
 - e) Polarizaci3n celular, neuronas como ejemplo.
2. Canales i3nicos: Tipos
3. Potencial de membrana
 - a) Concepto y medici3n, aparatos utilizados
 - b) Fuerzas pasivas que contribuyen al potencial de reposo: Gradientes
 - c) Càlculo del potencial de equilibrio para un ion: Ecuaci3n de Nernst
 - d) Càlculo del potencial de equilibrio para varios iones: Ecuaci3n de Goldman
 - e) Fuerzas activas que contribuyen al potencial de reposo: bomba Na/K
4. Potenciales locales
 - a) Propiedades el3ctricas pasivas y activas de la membrana
 - b) Despolarizaci3n, hiperpolarizaci3n y potencial umbral
 - c) Propiedades pasivas: capacitancia y conductancia
 - d) Circuito equivalente de la membrana plasmàtica
 - e) Propagaci3n pasiva de seàales el3ctricas
Constantes de espacio y de tiempo

- f) Sumación espacial y temporal de potenciales locales
- g) Características de los potenciales locales
- 5. Potencial de acción
 - a) Significado biológico
 - b) Fases del potencial de acción
 - c) Corrientes iónicas implicadas en el potencial de acción
 - d) Período refractario
 - e) Propagación del potencial de acción
 - Propagación continua
 - Propagación discontinua o saltadora
 - Tipos de fibras nerviosas

TEMA 3. Comunicación interneuronal.

1. Introducción y concepto de sinapsis.
2. Sinapsis eléctricas y sinapsis químicas
 - a) Sinapsis eléctricas
 - Características
 - Conexinas y conexones
 - b) Sinapsis químicas
 - Descripción
 - Elementos
 - Tipos
 - Pasos en la transmisión sináptica
3. Sustancias neurotransmisoras
 - a) Requisitos para que una sustancia se considere neurotransmisor
 - b) Clasificación y enumeración de algunos neurotransmisores
 - c) Neuropeptidos
 - d) Neuromoduladores
4. Receptores sinápticos
 - a) Concepto
 - b) Tipos: ionotrópicos y metabotrópicos
 - c) Receptores ionotrópicos
 - Descripción. Ejemplos
 - d) Receptores metabotrópicos
 - Descripción. Ejemplos
 - Proteínas G
 - Mecanismo delimitado de membrana
 - Activación de cascadas intracelulares: proteínas quinasa A y C
5. Integración y procesamiento neuronal

TEMA 4. Fisiología general de los receptores sensoriales y de los sistemas efectores.

1. Introducción
2. Conceptos de receptor sensorial y transducción sensorial.
 - a) Características de los receptores sensoriales
 - b) Detección, amplificación de la señal, codificación
 - c) Adaptación del receptor
3. Estímulo específico, unidad y campo sensorial
4. Morfología funcional de los receptores sensoriales
5. Codificación de la intensidad del estímulo
 - a) Código de línea marcada
 - b) Receptores fásicos y tónicos
 - c) Rango dinámico, relaciones entrada-salida
6. Factores que determinan la sensibilidad del receptor
 - a) Adaptación del receptor sensorial
 - b) Mecanismos de adaptación sensorial
 - c) Mecanismos que intensifican la señal
7. Clasificación de los receptores y fibras sensoriales
 - a) Según la naturaleza del estímulo
 - b) Según las características del receptor y su localización
8. Clasificación de las fibras nerviosas aferentes
9. Tipos de fibras musculares
 - a) Estriadas: músculo esquelético y cardíaco
 - b) Lisas

10. Morfología funcional del músculo estriado
 - a) Fibras musculares
 - b) Miofibrillas
 - c) Sarcómero
 - d) Filamentos de actina y miosina
11. Unidad motora: concepto
12. Transmisión neuromuscular
13. Acoplamiento excitación-contracción
 - a) Depolarización en túbulos T
 - b) Liberación de calcio del retículo sarcoplásmico
14. Teoría de los filamentos deslizantes
 - a) Pasos en la contracción del sarcómero
15. Tipos de fibras musculares estriadas
 - a) Tónicas
 - b) Fásicas: Tipos I, IIa, IIb

TEMA 5. Sistema nervioso. Fotorreceptores.

1. Introducción. El tejido neural: componentes.
2. Divisiones del sistema nervioso
 - a) Sistema nervioso central
 - Partes fundamentales
 - Encéfalo
 - Médula espinal
 - Ejes y orientación
 - Lóbulos del SNC
 - b) Sistema nervioso periférico
 - Somático
 - Autónomo
 - Simpático
 - Parasimpático
3. Elementos celulares del sistema nervioso
 - a) Glía. Tipos de células gliales y funciones
 - b) Neuronas. Tipos de neuronas. Aspectos funcionales

Fotorreceptores.

4. El ojo como sistema óptico.
 - a) Propiedades sensoriales del sistema visual
 - Sensibilidad a intensidad luminosa
 - Sensibilidad espectral
 - Resolución espacial
 - Resolución temporal
5. La retina
 - a) Tipos celulares de la retina
 - Fotorreceptores: conos y bastones
 - b) Fototransducción
 - c) Flujo de información en la retina
6. Vías relacionadas con la percepción visual
 - a) Vía genículo-cortical
 - Sistemas parvocelular y magnocelular
 - b) Vía extrageniculada
 - c) Vía pupilar
7. Visión binocular
8. Visión en color

TEMA 6. Receptores somestésicos.

1. Introducción. Conceptos.
2. Mecanorrecepción.
 - a) Tipos de mecanorreceptores
 - b) Campos receptivos
 - c) Distribución de receptores
3. Termorreceptores
4. Nociceptores
 - a) Fibras nociceptivas
 - b) Mediadores químicos del dolor

5. Propioceptores
6. Vías relacionadas con las vías somestésicas
 - a) Vía médula dorsal-lemnisco interno (somestesia y propiocepción)
 - Homúnculo
 - Corteza somatosensitiva primaria
7. Vías del dolor
 - a) Espinotalámica
 - b) Espinoreticular
 - c) Espinomesencefálica

TEMA 7. Receptores de posición y aceleración; sistema vestibular. Fonorreceptores. Quimiorreceptores.

1. Introducción
2. Anatomía funcional del aparato vestibular
 - a) Sáculo y utrículo
 - b) Canales semicirculares
 - c) Células ciliadas
 - d) Endolinfa y perilinfa
3. Transducción en las células ciliadas: papel del potasio
4. Sáculo y utrículo: membrana otolítica y otoconia
5. Canales semicirculares: cúpula
6. Estructura del oído humano. Oído externo y oído interno.
7. Oído interno
 - a) El caracol
 - b) La membrana basilar
 - c) Estructura del órgano de Corti
 - d) Receptores auditivos: células ciliadas del caracol.
 - e) Inervación del órgano de Corti
8. La vía auditiva
 - a) Núcleo coclear
 - b) Vías
 - c) Corteza auditiva
9. Olfacción.
 - a) Neuronas sensitivas olfatorias nasales. Receptores periféricos del sistema olfatorio.
 - Estructura del epitelio olfatorio
 - Los distintos odorantes estimulan neuronas sensitivas diferentes
 - b) Familia de receptores de odorantes
 - c) Transducción de la información olfatoria
 - d) El Bulbo olfatorio
 - e) Vías olfatorias
10. Gustación
 - a) Papilas gustativas: tipos
 - b) Estructura de las yemas gustativas
 - c) Mecanismos de transducción para las cuatro calidades diferentes de sabores
 - d) Vía gustativa

TEMA 8. Control neuronal de los efectores musculares. Funciones motoras de la médula espinal. Funciones motoras del tronco del encéfalo y de la corteza cerebral. Funciones motoras de los núcleos de la base y del cerebelo.

TEMA 9. Regulación de las funciones vegetativas. Sistema nervioso autónomo.

1. Introducción. Conceptos
 - a) Sistema nervioso autónomo
 - Simpático
 - Parasimpático
2. Divisiones simpática y parasimpática. Funciones.
3. Neurotransmisión autónoma
 - a) Acetilcolina
 - b) Noradrenalina
 - c) Otros
4. Reflejos autónomos

5. Farmacología del sistema nervioso autónomo.

TEMA 10. Ritmos biológicos. Fisiología del ciclo vigilia-sueño. Bases fisiológicas de las emociones. Sistema límbico. Bases fisiológicas del aprendizaje y la memoria.

TEMA 11. Aparato circulatorio. Aspectos generales de la función cardíaca. Actividad eléctrica del corazón. La bomba cardíaca. Gasto cardíaco. Regulación de la actividad cardíaca. principios de hemodinámica. Circulación en áreas especiales.

TEMA 12. Sistema respiratorio. La Respiración.

1. Introducción.

2. El sistema respiratorio

TEMA 13. Intercambio gaseoso en la superficie respiratoria. Transporte de gases y su regulación. Regulación de la respiración.

TEMA 14. Compartimientos líquidos de los organismos.

1. Concepto de medio interno.

2. Concepto de medio externo.

3. Compartimentación de los seres vivos.

4. Intercambios entre los distintos compartimientos.

5. Intercambios individuo/medio.

6. La importancia del agua.

TEMA 15. Principios básicos de la fisiología renal.

1. Elementos de la función renal: la nefrona.

2. Circulación renal.

3. Filtración glomerular.

4. Medida de la filtración glomerular.

TEMA 16. Procesos de absorción y secreción tubular. Mecanismos de concentración y dilución de la orina. Función del riñón en el equilibrio iónico y ácido-básico.

1. Absorción tubular.

2. Secreción tubular.

3. Metabolismo de los túbulos.

4. Aclaramiento plasmático.

5. Movimientos tubulares de agua y electrolitos.

6. Regulación del sodio, agua y potasio.

7. Regulación del calcio.

8. Mecanismo multiplicador por contracorriente.

9. Papel de la urea en el gradiente osmótico.

10. Excreción renal de iones hidrógeno.

11. Conservación del bicarbonato circulante.

TEMA 17. Nutrición y digestión. El sistema digestivo: Digestión bucal y gástrica. El sistema digestivo: Digestión en el intestino delgado y grueso.

1. Digestión bucal: deglución, motilidad esofágica y secreción bucal.

2. Digestión gástrica: motilidad y secreción gástrica.

3. Motilidad. Secreción pancreática y biliar.

4. Digestión en el intestino delgado y grueso: secreción intestinal.

TEMA 18. Absorción de nutrientes. Metabolismo energético y tasa metabólica.

TEMA 19. Introducción al estudio de los sistemas endocrinos.

1. Definición de glándulas endocrinas y de hormona.

2. Tipos generales de mensajeros químicos.

3. Síntesis, liberación y transporte hormonal.

4. Eliminación de las hormonas.

5. Mecanismos generales de la acción hormonal: Receptores de membrana versus

receptores intracelulares.

TEMA 20. El sistema hipotálamo-hipófisis. Hormonas de la Adenohipófisis, Neurohipófisis e hipófisis intermedia.

1. Interconexiones hipotálamo-hipófisis.
2. Sistema porta diencefalohipofisario.
3. Neurotransmisores, neuropéptidos hipotalámicos y su relación con la hipófisis y las glándulas dependientes de ella.
4. Estructura. Hormonas de células basófilas: TSH, FSH y LH.
5. La proopiomelanocortina y derivados: ACTH, MSH y endorfinas.
6. Hormonas de células acidófilas.
7. STU Acciones globales.
8. Acciones metabólicas.
9. Mecanismo de acción.
10. Regulación de la secreción.
11. Prolactina: acciones, regulación de la secreción.
12. Oxitocina
13. Hormona antidiurética.
14. Hormona estimuladora de melanocitos.

TEMA 21. El tiroides y las hormonas tiroideas. Regulación hormonal del metabolismo del calcio y del fosfato.

1. Anatomía funcional del tiroide.
2. Hormonas tiroideas: Síntesis y liberación.
3. Regulación de la actividad del tiroides.
4. Relación entre el metabolismo de las hormonas tiroideas y la acción de las mismas.
5. Acciones intracelulares de la hormona tiroidea.
6. Acciones de la hormona tiroidea sobre el metabolismo, el sistema nervioso simpático y el crecimiento y desarrollo.
6. Depósitos de calcio y fosfato y su metabolismo.
7. Acciones fisiológicas del calcio.
8. La glándula paratiroidea: Anatomía funcional.
9. Síntesis y liberación de la paratohormona.
10. Acciones fisiológicas de la paratohormona.
11. Síntesis, secreción y acciones fisiológicas de la calcitonina.
12. Metabolismo y acción de la vitamina D.
13. Regulación hormonal integrada del calcio y el fosfato.

TEMA 22. Glándula suprarrenal I: La corteza adrenal. Glándula suprarrenal II: La médula adrenal.

1. Anatomía funcional de la glándula adrenal.
2. Hormonas de la corteza adrenal: Glucocorticoides, mineralocorticoides y esteroides sexuales: Síntesis, liberación y metabolismo.
3. Acciones fisiológicas de los glucocorticoides: Efectos sobre el metabolismo.
4. Acciones fisiológicas de los mineralocorticoides y los esteroides sexuales.
5. Hormonas sintetizadas por la médula adrenal: adrenalina y noradrenalina.
6. Síntesis y almacenamiento de las hormonas de la médula adrenal.
7. Regulación de la secreción.
8. Acciones fisiológicas de las catecolaminas.

TEMA 23. Páncreas endocrino. Hormonas sexuales femeninas y masculinas. Una visión integrada de los seres humanos.

1. Anatomía funcional del páncreas endocrino, los islotes pancreáticos.
2. Hormonas pancreáticas: Insulina y glucagón.
3. Síntesis, secreción y acciones fisiológicas de la insulina.
4. Síntesis, secreción y acciones fisiológicas del glucagón.
5. Estrógenos y progestágenos: estructura química. Secreción y metabolismo.
6. Acciones sexuales de los estrógenos.
 - a) Acciones generales y metabólicas.
 - b) Regulación de la secreción.
7. Andrógenos: estructura química, secreción y metabolismo.
 - a) Acciones sexuales.
 - b) Acciones generales y metabólicas.

c) Regulación de la secreción.
8. El individuo y su entorno; funciones de integración y funciones de relación.
Examen

8. BIBLIOGRAFÍA

8.1 GENERAL (por orden de relevancia)

<i>ISBN</i>	<i>TÍTULO</i>	<i>EDITORIAL</i>	<i>AÑO EDICIÓN</i>
8448606477	Fisiología Humana	Mcgraw-hill	2005
8448603117	Principios de Neurociencia	McGraw-Hill Interamericana de España	2001
9788481749267	Tratado de Fisiología Médica	McGraw-Hill Interamericana	1999
8448602005	Eckert. Fisiología Animal: mecanismos y adaptaciones	McGraw-Hill/Interamericana	1998
9788448161736	Fisiología Humana	Mc Graw Hill	2008
8481749486	Fisiología	Elsevier	2006
8477386005	Manual de Neurociencia	Síntesis	1998
8428213518	Biología molécula de la célula	Omega	1996
9791020421	Manual de Laboratorio de Fisiología	McGraw-Hill/Interamericana	1999

8.2 ESPECÍFICA