

## 26768 - Fisiología IV

### Información del Plan Docente

|                               |                                                                                    |
|-------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Año académico</b>          | 2016/17                                                                            |
| <b>Centro académico</b>       | 104 - Facultad de Medicina<br>229 - Facultad de Ciencias de la Salud y del Deporte |
| <b>Titulación</b>             | 304 - Graduado en Medicina<br>305 - Graduado en Medicina                           |
| <b>Créditos</b>               | 9.0                                                                                |
| <b>Curso</b>                  | 2                                                                                  |
| <b>Periodo de impartición</b> | Segundo Semestre                                                                   |
| <b>Clase de asignatura</b>    | Obligatoria                                                                        |
| <b>Módulo</b>                 | ---                                                                                |

### 1. Información Básica

#### 1.1. Recomendaciones para cursar esta asignatura

Fac. de Medicina de Zaragoza

Coordinador de la asignatura

Juan Pie Juste

juanpie@unizar.es

Fac. CC de la Salud y del Deporte de Huesca

Coordinador de la asignatura

Beatriz Puisac Uriol

puisac@unizar.es

#### 1.2. Actividades y fechas clave de la asignatura

La fechas clave de la asignatura se detallarán, junto con los del resto de asignaturas del cuarto semestre del Grado de Medicina, cuando se hagan públicos los horarios surgidos de la reunión de coordinación del semestre.

### 2. Inicio

#### 2.1. Resultados de aprendizaje que definen la asignatura

El estudiante, para superar esta asignatura, deberá demostrar los siguientes resultados...

## 26768 - Fisiología IV

1. Identificar las hormonas implicadas en la regulación del metabolismo energético, describir su naturaleza química, lugar y mecanismo de síntesis, mecanismos de acción, enumerar sus efectos biológicos, y explicar los sistemas de regulación de forma integrada con la función de órganos y tejidos responsables del metabolismo energético.
2. Identificar las hormonas implicadas en la regulación del metabolismo fosfocálcico, describir su naturaleza química, lugar y mecanismo de síntesis, mecanismos de acción, enumerar sus efectos biológicos, y explicar los sistemas de regulación de forma integrada con la función de órganos y tejidos responsables del metabolismo fosfocálcico.
3. Identificar las hormonas implicadas en la regulación del desarrollo y el crecimiento óseo, celular y tisular, describir su naturaleza química, lugar y mecanismo de síntesis, mecanismos de acción, enumerar sus efectos biológicos, y explicar los sistemas de regulación de forma integrada con la regulación del metabolismo energético y fosfocálcico.
4. Identificar las hormonas implicadas en la regulación de la respuesta fisiológica al estrés, describir su naturaleza química, lugar y mecanismo de síntesis, mecanismos de acción, enumerar sus efectos biológicos, y explicar los sistemas de regulación de forma integrada con la función visceral y del sistema inmune.
5. Identificar las hormonas implicadas en la regulación del sistema cardiovascular, describir su naturaleza química, lugar y mecanismo de síntesis, mecanismos de acción, enumerar sus efectos biológicos, y explicar los sistemas de regulación de forma integrada con la función de órganos y tejidos responsables de la función cardiovascular.
6. Enumerar las hormonas y tejidos implicados en el desarrollo y regulación de la función reproductora. Explicar los procesos fisiológicos específicos en el hombre y la mujer necesarios para la fecundación, gestación, parto y lactancia, y su regulación.
7. Describir, empleando representaciones gráficas, las relaciones entre componentes tisulares y humorales que definen los ejes endocrinos hipotálamo-hipofisario, incluyendo las vías de retroalimentación.
8. Describir las pruebas necesarias para valorar la función endocrina. Distinguir entre alteraciones primarias y secundarias. Describir las variaciones durante el desarrollo y el envejecimiento.
9. Describir la aportación de los componentes celulares del Sistema Nervioso Central (SNC) al funcionamiento del SNC. Explicar los mecanismos de homeostasis del medio interno específicos del SNC. Describir la formación, funciones y eliminación del líquido cefalorraquídeo.
10. Describir las funciones sensoriales de los sentidos: vista, oído, tacto y químicos. Describir los fenómenos celulares y moleculares implicados en la transducción sensorial.
11. Describir los mecanismos endógenos para el control del dolor. Explicar las bases fisiológicas de la analgesia y la anestesia
12. Describir el funcionamiento del SNC en la planificación, iniciación, ejecución y control de los movimientos responsables de los reflejos, la postura, el equilibrio, las acciones finas, y la fijación de la mirada. Enumerar las aferencias y eferencias somáticas, estableciendo conexiones con el sistema sensorial. Describir los principales reflejos musculares.
13. Describir el funcionamiento del SNC que participa en el control de las funciones vegetativas. Enumerar las aferencias y eferencias principales. Describir el papel central del hipotálamo como integrador del control autónomo con el resto de

## 26768 - Fisiología IV

funciones del SNC.

14. Describir el balance de temperatura en el cuerpo humano, enumerando las vías de entrada y de salida de calor. Explicar los mecanismos utilizados en el control de la temperatura en diferentes contextos.
15. Enumerar los circuitos neuronales y los neurotransmisores que participan en los sistemas de activación cerebral.
16. Describir el sistema de inducción y mantenimiento del sueño y sus variaciones fisiológicas. Interpretar las características básicas de un estudio polisomnográfico.
17. Identificar y localizar las estructuras, circuitos neuronales y neurotransmisores que participan en la generación de emociones positivas y negativas, y su relación con el sistema de recompensa y las adicciones.
18. Identificar y localizar las estructuras y los circuitos neuronales que participan en el aprendizaje y la capacidad de memoria, el habla y el lenguaje. Enumerar los mecanismos celulares y moleculares que explican la plasticidad neuronal.
19. Realizar una exploración básica de la función neurológica. Describir, empleando gráficas si es necesario, los resultados esperados en un sujeto sano, en función de su edad y género.

### 2.2.Introducción

Breve presentación de la asignatura

Los conocimientos de Fisiología IV se imparten durante el cuarto semestre del Grado de Medicina e incluyen el estudio de los dos grandes sistemas de comunicación y regulación del organismo, a saber, el Sistema Endocrino y el Sistema Nervioso Central. Así mismo en este semestre se estudia el sistema reproductor humano.

### 3.Contexto y competencias

#### 3.1.Objetivos

La asignatura y sus resultados previstos responden a los siguientes planteamientos y objetivos:

1. Conocer el funcionamiento de los sistemas de regulación (Hormonal y Nerviosa) del cuerpo humano.
2. Conocer las funciones reproductoras humanas
3. Conocer la función y los mecanismos que integran los órganos de los sentidos.
4. Comprender las funciones motoras del cuerpo humano
5. Conocer las funciones intelectivas del cerebro humano
6. Integrar la relación de los elementos que conforman los distintos sistemas reguladores con el resto del organismo.

#### 3.2.Contexto y sentido de la asignatura en la titulación

## 26768 - Fisiología IV

La asignatura se debe impartir en el primer ciclo del Grado, durante el segundo año, una vez que se ha completado la formación básica de Biología Celular, Bioquímica, Fisiología I, II y III, Embriología, Anatomía e Histología. Además, debe generar en el alumno una visión integrada del conocimiento, que le permita comprender adecuadamente las diferencias entre los estados de salud y enfermedad.

### 3.3.Competencias

CG 5. Reconocer las propias limitaciones y la necesidad de mantener y actualizar su competencia profesional, prestando especial importancia al aprendizaje de manera autónoma de nuevos conocimientos y técnicas y a la motivación por la calidad.

CG 7. Comprender y reconocer la estructura y función normal del cuerpo humano, a nivel molecular, celular, tisular, orgánico y de sistemas, en las distintas etapas de la vida y en los dos sexos.

CG 8. Reconocer las bases de la conducta humana normal y sus alteraciones.

CG 11. Comprender y reconocer los efectos del crecimiento, el desarrollo y el envejecimiento sobre el individuo y su entorno social.

CG 14. Realizar un examen físico y una valoración mental.

CG 31. Conocer, valorar críticamente y saber utilizar las fuentes de información clínica y biomédica para obtener, organizar, interpretar y comunicar la información científica y sanitaria.

CG 32. Saber utilizar las tecnologías de la información y la comunicación en las actividades clínicas, terapéuticas, preventivas y de investigación.

CG 34. Tener, en la actividad profesional, un punto de vista crítico, creativo, con escepticismo constructivo y orientado a la investigación.

CG 35. Comprender la importancia y las limitaciones del pensamiento científico en el estudio, la prevención y el manejo de las enfermedades.

CG 36. Ser capaz de formular hipótesis, recolectar y valorar de forma crítica la información para la resolución de problemas, siguiendo el método científico.

CG 37. Adquirir la formación básica para la actividad investigadora.

CE01. Conocer la estructura y función celular. Biomoléculas. Metabolismo. Regulación e integración metabólica.

CE02. Conocer los principios básicos de la nutrición humana.

CE03. Comunicación celular. Membranas excitables. Ciclo celular. Diferenciación y proliferación celular. Información, expresión y regulación génica. Herencia. Desarrollo embrionario y organogénesis.

## 26768 - Fisiología IV

CE04. Conocer la morfología, estructura y función de la piel, la sangre, aparatos y sistemas circulatorio, digestivo, locomotor, reproductor, excretor y respiratorio; sistema endocrino, sistema inmune y sistema nervioso central y periférico. Crecimiento, maduración y envejecimiento de los distintos aparatos y sistemas. Homeostasis. Adaptación al entorno.

CE05. Manejar material y técnicas básicas de laboratorio.

CE06. Interpretar una analítica normal.

CE07. Reconocer con métodos macroscópicos, microscópicos y técnicas de imagen la morfología y estructura de tejido, órganos y sistemas.

CE08. Realizar pruebas funcionales, determinar parámetros vitales e interpretarlos.

### 3.4.Importancia de los resultados de aprendizaje

Los conocimientos que se obtienen en la asignatura Fisiología IV, son la base para el conocimiento posterior de la Farmacología, la Fisiopatología (Sensorial, Nerviosa y Endocrina) y la Patología de la conducta.

### 4.Evaluación

La evaluación de los resultados de aprendizaje constará de tres partes:

- 1) Examen escrito, que supondrá el 85% de la nota final y explorará resultados de aprendizaje teóricos y prácticos
- 2) La evaluación de prácticas (seminarios de casos, laboratorio, trabajos y problemas) supondrá el 10% de la nota final.
- 3) Trabajo tutorizado (5% de la nota final).

La nota final mínima requerida para superar la Fisiología 4 será de 5 sobre 10. Es requisito imprescindible aprobar el Examen para poder promediar las tres partes de que consta la evaluación. En caso de no alcanzar el aprobado en el Examen, en las actas aparecerá la calificación obtenida en el mismo, sin ponderar con las calificaciones de las prácticas y del trabajo tutorizado. Las matrículas de honor se otorgarán por orden de nota final entre los estudiantes que hayan obtenido la calificación de sobresaliente.

#### Examen de conocimientos (85% de la nota final)

Convocatoria de junio

Dos parciales: dentro del periodo lectivo, uno por cada bloque temático. Cada parcial aporta el 50% de la nota del Examen.

Cada parcial, con una duración total de 40 minutos:

\* 25 preguntas de test con respuesta múltiple (5 opciones, sólo una correcta). Aprobado (5) con 15 puntos.

## 26768 - Fisiología IV

### Examen final:

Aquellos estudiantes que hayan superado los dos parciales no necesitarán realizar el examen final. No obstante, en el caso de que deseen modificar la calificación obtenida en uno o los dos parciales, pueden presentarse al examen final de aquella parte o partes a cuya nota quieren renunciar. Los estudiantes que no hayan aprobado uno o los dos parciales se examinarán sólo de los parciales no aprobados.

\* El examen consistirá en 4 preguntas (de desarrollo, problemas o preguntas cortas) de 10 minutos/pregunta (2 por cada bloque temático). Duración 40 minutos.

Los parciales aprobados no se guardarán para la convocatoria de septiembre o posteriores.

### Convocatoria de septiembre

El examen consistirá en 4 preguntas (de desarrollo, problemas o preguntas cortas) de 10 minutos/pregunta (2 por cada bloque temático). Duración 40 minutos.

Tanto en la convocatoria de junio como en la de septiembre, la nota del examen (85% de la nota final) se calculará promediando las calificaciones de los dos bloques temáticos, siempre que los dos superen la nota de aprobado (5/10).

### Evaluación de las prácticas (10% de la nota final)

El profesor de cada una de las prácticas (laboratorio, seminarios de casos, ...), otorgará una calificación en función de los resultados de aprendizaje alcanzados. El promedio de todas las calificaciones así obtenidas supondrá el 10% de la nota final. Los estudiantes que no alcancen el aprobado (5/10) en la evaluación de las actividades prácticas o que tengan más de 2 faltas de asistencia, realizarán un examen de prácticas, que será convocado el mismo día que el examen final.

La nota de prácticas solo se añadirá a la nota final cuando se haya aprobado el Examen.

Los estudiantes que hayan superado el programa práctico en cursos anteriores podrán solicitar renuncia a la realización de prácticas. Para el cálculo de la nota final se utilizará la calificación que obtuvieron en el curso que superaron el programa práctico.

### Trabajo tutorizado (5% de la nota final)

Los estudiantes realizarán un trabajo consistente en la preparación y participación en un Congreso de Estudiantes de Fisiología.

La nota del trabajo tutorizado solo se añadirá a la nota final cuando se haya aprobado el Examen.

Los estudiantes que hayan presentado el Trabajo tutorizado en cursos anteriores no necesitarán realizarlo de nuevo en el curso actual. Se utilizará la nota obtenida en el curso en el que presentaron el trabajo para el cálculo de la nota final.

## 26768 - Fisiología IV

### Pruebas globales en Zaragoza:

1ª Convocatoria: 30 de mayo de 2017

2ª Convocatoria: 5 de septiembre de 2017

### Pruebas globales en Huesca:

Propuestas por el Centro y estará disponibles en el enlace:

<https://fccsyd.unizar.es/horarios-y-calendarios-medicina>

## 5.Actividades y recursos

### 5.1.Presentación metodológica general

El proceso de aprendizaje que se ha diseñado para esta asignatura se basa en lo siguiente:

Para alcanzar los resultados de aprendizaje de la asignatura Fisiología IV se utilizarán los siguientes sistemas docentes:

1º la exposición en 55 clases magistrales de los contenidos del programa teórico,

2º La realización por el alumno de 18 horas de prácticas de laboratorio.

3º La participación del alumno en la discusión de entre 4 y 7 minicasos seleccionados en cada centro del programa adjunto.

4º La realización y exposición por parte del alumno de un trabajo de revisión científica sobre temas de Fisiología Humana, Si se dan las circunstancias adecuadas estos trabajos serán presentados en un congreso de Fisiología

### 5.2.Actividades de aprendizaje

1- Clase teórica

2- Prácticas de laboratorio: Todo alumno será informado sobre los riesgos que puede tener la realización de las prácticas de esta asignatura, así como si se manejan productos peligrosos y qué hacer en caso de accidente, y deberá firmar el compromiso a cumplir con las normas de trabajo y seguridad para poder realizarlas. Para más información, consultar la información para estudiantes de la Unidad de Prevención de Riesgos Laborales: <http://uprl.unizar.es/estudiantes.html>

3- Trabajos dirigidos

4- Resolución de problemas clínicos

5- Tutorías

6- Evaluación

### 5.3.Programa

#### Programa teórico:

1. Introducción al sistema endocrino.
2. Eje hipotálamo-neurohipófisis. ADH y oxitocina.
3. Eje hipotálamo-adenohipófisis.
4. Hormona del crecimiento. Otras Hormonas adenohipofisarias.
5. Función tiroidea.
6. Páncreas endocrino.
7. Control del balance fosfocálcico. Fisiología del hueso.
8. Fisiología de la corteza suprarrenal.
9. Funciones endocrinas de las gónadas masculinas.
10. Funciones endocrinas de las gónadas femeninas. Gonadotropinas. Ciclo menstrual.
11. Funciones reproductoras del hombre.
12. Funciones reproductoras de la mujer. Parto y Lactancia
13. Organización funcional del sistema nervioso. Tipos de circuitos y sus funciones.
14. Circulación cerebral. Líquido cefalorraquídeo. Funciones de la neuroglia. Barrera hematoencefálica. Edema cerebral.
15. Funciones sensitivas del sistema nervioso. Propiedades de los receptores. Modalidades de sensación.
16. Sensibilidad somática. Sensibilidad cutánea. Sensibilidad dolorosa.
17. Sensibilidad visual.
18. Sensibilidad auditiva.



## 26768 - Fisiología IV

19. Sentidos químicos.
20. Músculos somáticos. Fisiología del movimiento.
21. Reflejos Medulares. Reflejos somáticos.
22. Regulación superior de la actividad motora.
23. Función vestibular. Funciones motoras del cerebelo y de los ganglios basales
24. Control motor vegetativo. Papel integrador del hipotálamo.
25. Termorregulación.
26. Sueño y vigilia. Fisiología de la glándula pineal.
27. Emociones y motivación. Bases de las dependencias.
27. Funciones superiores del sistema nervioso.

### **Programa de prácticas de laboratorio y problemas de Zaragoza:**

1. Valoración funcional tiroidea.
2. Estudio del metabolismo hidrocarbonado.
3. Exploración de los reflejos.
4. Exploración del equilibrio.
5. Exploración y valoración funcional de la visión.
6. Fisiología de la óptica y la refracción.
7. Exploración de la audición.
8. Sentidos Químicos.
9. Estudio del sueño.

## 26768 - Fisiología IV

10. Curva de Temperaturas
11. Paciente con hipertiroidismo.
12. Paciente con diabetes.
13. Paciente con amenorrea
14. Paciente con Ictus

### **Prácticas de laboratorio y problemas de Huesca**

1. Valoración funcional tiroidea.
2. Estudio de la regulación de la glucemia.
3. Prueba de sobrecarga oral de glucosa.
4. Exploración de los reflejos.
5. Exploración del equilibrio.
6. Exploración funcional de la visión.
7. Exploración de la audición.
8. Exploración y valoración de la sensibilidad. Sentidos químicos.
9. Estudio del sueño.
10. Ciclos biológicos: temperatura basal
11. Paciente con hipertiroidismo.
12. Paciente con diabetes.
13. Paciente con enfermedad de Addison.
14. Paciente con Hipercalcemia

15. Paciente con Golpe de calor

16. Excitabilidad nerviosa

#### **5.4. Planificación y calendario**

El calendario de sesiones presenciales y prácticas será fijado de acuerdo a las instrucciones de coordinación del Cuarto Semestre del Grado

#### **5.5. Bibliografía y recursos recomendados**

- Fisiología / editores, Bruce M. Koeppen, Bruce A. Stanton. 6ª ed. Barcelona [etc.] : Elsevier, D.L.2009
- Bases fisiológicas de la práctica médica / directores, Mario A. Dvorkin, Daniel P. Cardinali, Roberto H. Hermoli . 14ª ed. en español Buenos Aires [etc.] : Editorial Médica Panamericana, cop.2010
- Silbernagl, Stefan. Atlas de bolsillo de fisiología / Stefan Silbernagl, Agamemnon Despopoulos . 5a. ed., corr. y renov Madrid [etc.]: Harcourt, D.L. 2001
- Fundamentos de fisiopatología / coordinadores, A. Esteller Pérez, M. Cordero Sánchez . 1a. ed., 2a. reimpr. Madrid [etc.] : McGraw-Hill Interamericana, D.L. 2002
- Fox, Stuart Ira. Fisiología humana / Stuart Ira Fox ; traducción, Bernardo Rivera Muñoz, Héctor Raúl Planas González, José Luis González Hernández . 12ª ed. México ; Madrid [etc.] : McGraw-Hill Interamericana, cop. 2011
- Ganong Fisiología médica / Kim E. Barrett ... [et al.]. [Traducción de la 23ª ed. en inglés] México, D.F. : McGraw Hill, cop. 2011
- Hall, John E.. Tratado de fisiología médica / John E. Hall, Arthur C. Guyton. 12ª ed. Barcelona [etc.] : Elsevier, D.L. 2011
- Fisiología médica : del razonamiento fisiológico al razonamiento clínico / Cristobal Mezquita Pla ... [et al.] . Madrid [etc.] : Editorial Médica Panamericana, D.L. 201
- Pocock, Gillian. Fisiología humana : la base de la medicina / Gillian Pocock, Christopher D. Richards . 2ª ed. Barcelona [etc.] : Masson, 2005
- Silverthorn, Dee Unglaub. Fisiología humana : un enfoque integrado / Dee Unglaub Silverthorn ; con la participación de William C. Ober, Claire W. Garrison, Andrew C. Silverthorn ; con la colaboración de Bruce R. Johnson . 4ª ed., [2ª reimpr.] Buenos Aires ; Madrid [etc.] : Editorial Médica Panamericana, 2010
- PhysioEx 6.0 : simulaciones de laboratorio de fisiología / Timothy Stabler [et al.] ; traducción y revisión técnica : José Juan del Ramo Romero, Mª Dolores Garcerá Zamorano . Madrid [etc.] : Pearson Education, cop. 2006
- Thibodeau, Gary A.. Anatomía y fisiología / Gary A. Thibodeau, Kevin T. Patton ; [revisión, Mª Jesús Fernández Aceñero] . 6ª ed., [reimp.] Amsterdam ; Barcelona ; Madrid [etc. ] : Elsevier, D.L. 2010
- Tortora, Gerard J.. Principios de anatomía y fisiología / Gerard J. Tortora, Bryan Derrickson . 11ª ed., 4ª reimp. Buenos Aires ; Madrid [etc.] : Editorial Médica Panamericana, 2010
- Fisiología humana / [director], Jesús A. Fernández Tresguerres, [coordinadores], Carmen Ariznavarreta Ruiz ... [et al.] . 4ª ed. México ; Madrid [etc.] : McGraw-Hill, cop. 2010
- Fisiología / editores, Bruce M. Koeppen, Bruce A. Stanto. 6ª ed. Ámsterdam ; Barcelona ; Madrid [etc.] : Elsevier, D.L.2009 [Precede al título: Berne y Levy]
- Bases fisiológicas de la práctica médica [14ª ed.] / directores, Mario A. Dvorkin, Daniel P. Cardinali, Roberto H. Hermoli. 14ª ed. en español Buenos Aires ; Madrid [etc.] : Editorial Médica Panamericana, cop. 2010 [Precede al título: Best y Taylor]
- Silbernagl, Stefan. Fisiología : texto y atlas / Stefan Silbernagl, Agamemnon Despopoulos ; ilustraciones de Rüdiger Gay y Astried Rothenburger . - 7ª. ed. completamente rev. y ampl. Buenos Aires ; Madrid [etc.] : Editorial Médica Panamericana, cop. 2009
- Fundamentos de fisiopatología / coordinadores, A. Esteller Pérez, M. Cordero Sánchez . - 1a. ed., 2a. reimpr. Madrid [etc.] : McGraw-Hill Interamericana, D.L. 2002
- Fox, Stuart Ira. Fisiología humana / Stuart Ira Fox ; traducción, Bernardo Rivera Muñoz, Héctor Raúl Planas González, José Luis González Hernández . - 12ª ed. México ; Madrid [etc.] : McGraw-Hill Interamericana, cop. 2011
- Hall, John E. Tratado de fisiología médica [12ª ed.] / John E. Hall, Arthur C. Guyton. 12ª ed. Ámsterdam ; Barcelona ; Madrid [etc.] : Elsevier, D.L. 2011
- Fisiología médica : del razonamiento fisiológico al razonamiento clínico / Cristobal Mezquita Pla ... [et al.] . - [1ª ed., 1ª reimp.] Buenos Aires ; Madrid [etc.] : Editorial Médica Panamericana, 2012
- Pocock, Gillian. Fisiología humana : la base de la medicina / Gillian Pocock, Christopher D. Richards . - 2ª ed.

## 26768 - Fisiología IV

- Barcelona [etc.] : Masson, 2005
- Silverthorn, Dee Unglaub. Fisiología humana : un enfoque integrado / Dee Unglaub Silverthorn ; con la participación de William C. Ober, Claire W. Garrison, Andrew C. Silverthorn ; con la colaboración de Bruce R. Johnson . - 4ª ed., [2ª reimpr.] Buenos Aires ; Madrid [etc.] : Editorial Médica Panamericana, 2010
  - PhysioEx 6.0 : simulaciones de laboratorio de fisiología / Timothy Stabler... [et al.] ; traducción y revisión técnica, José Juan del Ramo Romero, M<sup>a</sup> Dolores Garcerá Zamorano Madrid: Pearson Education, cop. 2006
  - Patton, Kevin T.. Anatomía y fisiología / Kevin T. Patton, Gary A. Thibodeau . - 8ª ed. Amsterdam ; Barcelona ; Madrid [etc.] : Elsevier, D.L. 2013
  - Tortora, Gerard J.. Principios de anatomía y fisiología [13ª ed.] / Gerard J. Tortora, Bryan Derrickson . - 13ª ed. Buenos Aires ; Madrid [etc.] : Editorial Médica Panamericana, cop. 2013
  - Fisiología humana / [director], Jesús A. Fernández Tresguerres, [coordinadores], Carmen Ariznavarreta Ruiz ... [et al.] . - 4ª ed. México ; Madrid [etc.] : McGraw-Hill, cop. 2010
  - Fisiología médica / Kim E. Barrett ... [et al.]. 24ª ed. México, D.F. ; Madrid [etc.] : McGraw Hill- Interamericana, cop. 2013 [Precede al título: Ganong]