

# “PILDORÓN”: ¿EL FÁRMACO DEL FUTURO?



Cuaderno del Estudiante



Igor Aurrekoetxea Galindo

## INDICE

	<u>Pag.</u>
CONTEXTO DE LA ASIGNATURA	
1) Datos Generales de la Asignatura.....	1
2) Competencias.....	3
2.1) Específicas de la Asignatura.....	3
2.2) Del Módulo.....	3
3) Temario.....	5
3.1) Programa Teórico.....	5
3.2) Prácticas de Laboratorio.....	6
3.3) Seminarios.....	7
PROBLEMA ESTRUCTURANTE	
1) Pregunta General.....	8
2) Problema Estructurante.....	8
3) Tipo de tareas a realizar por ABP.....	9
4) Aprendizaje Cooperativo.....	11
5) Fuentes de Información.....	12
6) Evaluación de la Asignatura.....	13
7) Evaluación de ABP.....	13
DESARROLLO DEL ABP.....	14
RESUMEN DE ACTIVIDADES.....	15
DESARROLLO DEL 1º SUBPROBLEMA.....	17
1) Pregunta que da Origen al Subproblema.....	17
2) Escenario del Subproblema.....	17
3) Secuencia de Actividades.....	18
<b>Sesión 1</b> .....	18
<b>Sesión 2</b> .....	21
<b>Sesión 3</b> .....	24
4) Sistema de Evaluación.....	26

---

DESARROLLO DEL 2º SUBPROBLEMA.....	27
1) Pregunta que da Origen al Subproblema .....	27
2) Escenario del Subproblema .....	27
3) Secuencia de Actividades .....	28
<b>Sesión 4</b> .....	29
<b>Sesión 5a</b> .....	30
<b>Sesión 5b</b> .....	31
<b>Sesión 6</b> .....	35
<b>Sesión 7</b> .....	37
<b>Sesión 8</b> .....	39
<b>Sesión 9</b> .....	41
<b>Sesión 10a</b> .....	42
4) Sistema de Evaluación .....	43
 DESARROLLO DEL 3º SUBPROBLEMA.....	 44
1) Pregunta que da Origen al Subproblema .....	44
2) Escenario del Subproblema .....	44
3) Secuencia de Actividades .....	45
<b>Sesión 10b</b> .....	46
4) Sistema de Evaluación .....	47
 DESARROLLO DEL 4º SUBPROBLEMA.....	 48
1) Pregunta que da Origen al Subproblema .....	48
2) Escenario del Subproblema .....	48
3) Secuencia de Actividades .....	49
<b>Sesión 11</b> .....	49
4) Sistema de Evaluación .....	51

---

DESARROLLO DEL 5º SUBPROBLEMA.....	52
1) Pregunta que da Origen al Subproblema .....	52
2) Escenario del Subproblema .....	52
3) Secuencia de Actividades .....	53
<b>Sesión 12</b> .....	53
<b>Sesión 13</b> .....	55
4) Sistema de Evaluación .....	56
 DESARROLLO DEL 6º SUBPROBLEMA.....	 57
1) Pregunta que da Origen al Subproblema .....	57
2) Escenario del Subproblema .....	57
3) Secuencia de Actividades .....	58
<b>Sesión 14</b> .....	58
4) Sistema de Evaluación .....	61

## CONTEXTO DE LA ASIGNATURA

### 1) Datos Generales de la Asignatura

La asignatura “Fisiología Humana” se enmarca en el quinto módulo del grado de Bioquímica y Biología Molecular. Se trata de una asignatura optativa de 4,5 créditos ECTS impartida en el primer cuatrimestre del cuarto curso. A continuación se especifican las características generales del contexto de la asignatura:

- ✓ **Grado:** BIOQUÍMICA Y BIOLOGÍA MOLECULAR
- ✓ **Módulo en el que se engloba:** MÓDULO 5 (Integración Fisiológica y Aplicaciones de Bioquímica y Biología Molecular)
- ✓ **Nombre de la asignatura:** FISIOLOGÍA HUMANA
- ✓ **Departamento:** FISIOLOGÍA
- ✓ **Número ECTS de la asignatura:** 4,5
- ✓ **Cuatrimestre en el que se imparte:** PRIMER CUATRIMESTRE
- ✓ **Curso en el que se imparte:** CUARTO CURSO
- ✓ **Horas presenciales/semana:** Entre 2 y 3 (según la semana)
- ✓ **Modalidades docentes:** MAGISTRAL y PRÁCTICAS de LABORATORIO

La **distribución de alumnos** por modalidad docente, para el grupo de castellano, es la siguiente:

- 1) Magistral: grupo completo (10-20 alumnos)
- 2) Prácticas de laboratorio: grupo completo (10-20 alumnos)

**Distribución de horas** para la asignatura Fisiología Humana:

Presencial: 40% / No presencial: 60 %

Teórico: 78% / Práctico: 22%

<b>Tipo de docencia</b>									
<b>Tipo de docencia</b>	<b>M</b>	<b>S</b>	<b>GA</b>	<b>GL</b>	<b>GO</b>	<b>GCL</b>	<b>TA</b>	<b>TI</b>	<b>GCA</b>
<b>Horas de docencia presencial</b>	35			10					
<b>Horas de actividad presencial del alumno / alumna</b>	52,5			15					

## 2) Competencias

A continuación se describen las competencias que la asignatura Fisiología Humana pretende alcanzar:

### **2.1) Competencias específicas de la asignatura: Fisiología Humana**

FH1. Relacionar los conocimientos sobre los distintos órganos y sistemas, y adquirir una idea del organismo humano como una serie de procesos integrados, que permitan comprender como éste se adapta a los cambios internos y ambientales. Genérica.

FH2. Dar solución a problemas o consultas concretas, separando la información relevante de la que no lo es. Transversal.

FH3. Aplicar los conocimientos adquiridos para discriminar lo que se sale de los patrones establecidos de normalidad fisiológica, y lo que es realmente patológico. Genérica.

Además, se trabajarán otras competencias de módulo:

### **2.2) Competencias del módulo 5 de Grado en Bioquímica y Biología Molecular: Integración Fisiológica y Aplicaciones de Bioquímica y Biología Molecular**

M1. Demostrar una buena comprensión de los mecanismos celulares y moleculares responsables del transporte, secreción, reabsorción y su regulación en diferentes tipos celulares. Genérica

M2. Adquirir una visión integrada de las respuestas celulares a los efectores y cambios ambientales. Genérica

M3. Adquirir una visión integrada de los sistemas de comunicación intercelular y fisiología celular que regulan el desarrollo y función de los seres vivos. Genérica

M9. Conocer las aplicaciones de los conocimientos adquiridos en el diagnóstico, prevención y tratamiento de las enfermedades humanas. Genérica

El escenario seleccionado para el PBL intenta simular una situación real en la que podría encontrarse el alumno en su ámbito profesional, una vez finalizados los estudios, tanto si opta por una salida profesional como si decide continuar su formación a través de un posgrado. El programa de PBL

---

está diseñado para que sean los propios alumnos los que identifiquen qué deben estudiar para resolver problema. El profesor asesorará y ayudará al alumno en su búsqueda recomendándole bibliografía específica y proporcionándole los documentos (artículos científicos) que considere adecuados. A lo largo de la asignatura el alumno se verá en la necesidad de buscar información sobre determinados temas que le ayuden a avanzar en la resolución del problema que se le plantea en el PBL, deberá interpretar datos, sacar conclusiones y defender con argumentos científicos su postura, generando un debate con sus compañeros en el que se fomentará el intercambio de ideas y puntos de vista. El trabajo se desarrollará en la medida de lo posible en grupos (de tres miembros siempre que sea posible) en los que cada componente deberá realizar una tarea concreta de forma que el trabajo de todos los miembros del grupo sea necesario para la conclusión de la tarea.



### **3) Temario**

#### **3.1.) Programa teórico**

##### Tema 1: Electrofisiología

- Potencial de Membrana y Potencial en Reposo
- Excitabilidad y Potencial de Acción
- Conducción
- Sinapsis
- Neurotransmisores

##### Tema 2: Sistema Nervioso

- Estructura y Función
  - SN Periférico
  - SN Central
  - SN Autónomo

##### Tema 3: Corazón

- Estructura y Función
- Ciclo cardíaco
- Regulación del gasto cardíaco

##### Tema 4: Sangre

- Funciones
- Composición
  - Plasma
  - Células
- Hemostasia

##### Tema 5: Aparato Circulatorio

- Estructura
- Control del Flujo
- Circulación Capilar

##### Tema 6: Aparato Respiratorio

- Estructura y Función
- Respiración
- Intercambio de gases
- Regulación de la respiración
- Casos particulares: Altitud y Buceo

## Tema 7: Aparato digestivo

- Estructura y Función
  - Boca, Faringe y esófago
  - Estómago
  - Órganos asociados: Hígado y Páncreas
  - Intestino Delgado
  - Intestino Grueso
- Digestión
- Absorción
- Defecación

## Tema 8: Fisiología Renal

- Estructura y Función
  - Nefrona
- Formación de la orina
- Aparato urinario
- Regulación de la osmolaridad, el volumen y el pH

## Tema 9: Sistema Endocrino

- Función
- Hormonas
- Ciclos hormonales
- Receptores hormonales y mecanismos de acción

### ***3.2) Programa de Prácticas de Laboratorio (Desarrollado por el profesor para el alumno)***

1) Electrocardiograma. Fundamento teórico, metodología, realización y análisis de electrocardiogramas tipo. Interpretación de resultados.

2) Ruidos cardíacos. Fundamento teórico, metodología y auscultación. Interpretación de resultados.

3) Presión arterial. Fundamento teórico, metodología y medida de la presión arterial. Interpretación de resultados.

4) Espirometría. Fundamento teórico, metodología y realización de espirometrías. Interpretación de resultados.

---

### **3.3) Programa de Seminarios**

1. Fisiología Ocular.
2. Sistema Auditivo.
3. Sistema Linfático.

## PROBLEMA ESTRUCTURANTE

### 1) Pregunta General

¿Funcionará el nuevo fármaco “Pildorón”?

### 2) Problema Estructurante

En los últimos años la incidencia de hospitalizaciones y fallecimientos por causas relacionadas con patologías cardiovasculares ha crecido exponencialmente, especialmente en los países industrializados. Tanto es así que en unos pocos años podría convertirse en la primera causa de muerte por enfermedad a nivel mundial. Dada la repercusión socio-económica de estos casos, actualmente existen un gran número de laboratorios dedicados al estudio de las enfermedades cardiovasculares, su origen y su progresión, a fin de desarrollar estrategias y productos para un tratamiento eficaz de las mismas.

Gracias a vuestro excelente expediente académico habéis conseguido entrar en uno de los mejores laboratorios de investigación en el campo de las enfermedades cardiovasculares para realizar vuestra tesis doctoral. vuestra línea de investigación principal trata las enfermedades hipertensivas y, por suerte, os habéis hecho con un modelo murino que reproduce todas las fases y características de la enfermedad observadas en humanos.

La empresa farmacéutica “Payer” está desarrollando una nueva gama de fármacos frente a la hipertensión y ha pensado que vosotros podríais encargarnos de los ensayos pre-clínicos con animales, puesto que vuestro ratón parece un buen modelo. Os ha pedido que pongáis a prueba uno de sus productos estrella: “Pildorón”. El principio activo de “Pildorón” parece muy prometedor pero no está muy claro qué hace exactamente ni cómo lo hace. vuestra misión es descubrir si “Pildorón” será un remedio eficaz frente a la hipertensión, además de determinar cómo actúa.

Para resolver este problema contáis con el apoyo del grupo investigador, que os ayudará a realizar las pruebas diagnósticas necesarias para obtener los datos pertinentes. A lo largo de las próximas semanas, vamos a examinar los resultados de las distintas pruebas realizadas, con el objetivo final de averiguar si “Pildorón” es el fármaco del futuro contra la hipertensión o parece más de lo que es en realidad.

### 3) Tipos de tareas a realizar por ABP

Tipo 1	Pre-test de conocimientos que indica el punto de partida de los estudiantes
Tipo 2	Presentación del escenario del problema y análisis por parte de los grupos de estudiantes (análisis cualitativo del escenario, variables implicadas, relaciones entre ellas, hipótesis, necesidades de aprendizaje, posibles estrategias de resolución...)
Tipo 3	Definir objetivos de aprendizaje en el grupo
Tipo 4	Puesta en común de todos los grupos (discusión, posters, mapa conceptual, consensuar objetivos de aprendizaje...)
Tipo 5	Decidir plan de trabajo del grupo
Tipo 6	Búsqueda de información y fuentes (artículo científico, revista de relevancia, base de datos, libro, biblioteca, enlaces, internet...)
Tipo 7	Aplicación de lo aprendido por el grupo de estudiantes al problema, y análisis de los resultados obtenidos, estudiando su coherencia con las hipótesis emitidas, y valorando si se han logrado los objetivos de aprendizaje o hay que realizar más actividades
Tipo 8	Actividades cooperativas: Puzzle, Poster, Philips 66, tutoría entre iguales, grupos de investigación...
Tipo 9	Breve exposición de un tema por parte de un grupo al resto de la clase
Tipo 10	Breve exposición del docente
Tipo 11	Actividades para la organización y buen funcionamiento de los grupos (constitución, normas de funcionamiento, actas de reuniones, incidencias críticas, gestión de conflictos, reflexión sobre funcionamiento, evaluación del grupo y coevaluación de miembros...)
Tipo 12	Cuestionarios de autoevaluación

---

Tipo 13	Control de conocimientos mínimos (o de competencias mínimas)
Tipo 14	Realización de un informe
Tipo 15	Elaboración de un portafolio
Tipo 16	Examen individual
Tipo 17	Concurso de talentos

El listado anterior enumera las distintas tareas que se realizarán a lo largo del ABP. Posteriormente, cuando se desarrolle cada una de las sesiones, se especificará con más detalle en qué consiste cada una de ellas.

## 4) Aprendizaje Cooperativo

En el presente trabajo se ha intentado dar una gran importancia al Aprendizaje Cooperativo (AC) y todas las actividades propuestas se han diseñado pensando en sus cinco elementos básicos. El sistema de evaluación propuesto incrementa aún más el efecto de una correcta realización de AC en la nota final.

1- Interdependencia positiva: Se constituyen grupos de 3 alumnos/as que deberán trabajar estrechamente durante todo el curso. Las tareas encomendadas están diseñadas para que sea necesaria la participación de todos los componentes del grupo. Algunas de las evidencias recogidas para la evaluación (exámenes grupales, exámenes individuales que computan para todo el grupo, presentaciones orales...) exigen que los diferentes miembros del grupo colaboren entre sí.

2- Exigibilidad personal: Una parte muy importante de la evaluación se basa en el trabajo realizado por el grupo en el que cada miembro aporta su “granito de arena” (interdependencia), pero además hay pruebas en las que los resultados de aprendizaje individuales influyen directamente en la nota de los compañeros además de en la suya propia. Cada miembro del grupo responde de su actitud ante sus propios compañeros.

3- Interacción positiva cara a cara: A lo largo de toda la asignatura, los miembros del grupo deben llevar a cabo una serie de debates y discusiones, entre ellos/as y con el tutor, para realizar las tareas encomendadas. Igualmente, cada uno de los grupos deberá realizar una presentación oral ante el resto de sus compañeros de clase o participar en debates colectivos para defender o explicar sus aportaciones.

4- Habilidades interpersonales y de grupo: Altamente relacionada con la anterior, la necesidad de comunicación entre los miembros del grupo va a llevar aparejada la creación de un clima propicio para ello, con un fuerte desarrollo de habilidades en el trato humano: organización, confianza, gestión de conflictos, etc..

5- Autoanálisis del grupo: El alumnado, como parte activa del presente proyecto de ABP, toma conciencia de su papel y se implica en analizar su trayectoria de trabajo, los tiempos dedicados a cada actividad, y en sugerir posibles mejoras cuando proceda. Además cada grupo debe presentar informes de autoevaluación y coevaluación dando especial importancia a la autocrítica CONSTRUCTIVA.

## 5) Fuentes de información

### Internet:

*Recomendable y, en algunos casos, necesaria la conexión a través de la red de la Universidad, eduroam o VPN.*

- NCBI HomePage  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>
- Anatomy & Physiology on-line  
<http://www.primalonlinelearning.com/MySubscription.aspx#>

### Bibliografía específica:

*A aportar por el profesor en las actividades presenciales y disponible en la Biblioteca Central de la UPV/EHU*

- *Tratado de Fisiología Médica.* Guyton & Hall. Ed Elsevier.
- *Bases de la Fisiología.* Beatriz Gal Iglesias. Ed Tébar.
- *Fisiología.* Linda S Constanzo. Ed Elsevier.
- *Fisiología.* Berne y Levy. Ed Elsevier.

Las fuentes de información son las mismas para todo el ABP, así como para el resto de la asignatura. Se trata de documentos bibliográficos y recursos on line que están disponibles para los estudiantes de la Universidad, en red o en la biblioteca.



## 6) Evaluación de la asignatura

La modalidad ABP descrita en el presente informe, en su conjunto, tendrá un peso específico final del 30% de la nota de la asignatura Fisiología Humana del cuarto curso de grado en Bioquímica y Biología Molecular. Este porcentaje es el que corresponde a las horas invertidas en esta modalidad, así como al volumen del temario que se trata. Todo el ABP corresponde a lo que anteriormente se impartía como Clase Magistral.

El peso relativo de cada una de las pruebas de evaluación, y su naturaleza individual/grupal, se resumen en la siguiente tabla:

EVALUACIÓN	% Peso nota final
<b>1. ABP Eragin (grupo/individual)</b>	<b>30%</b>
<b>2. Examen teórico (individual)</b>	<b>45%</b>
<b>3. Informe de prácticas (individual)</b>	<b>20%</b>
<b>4. Actitud y participación (individual)</b>	<b>5%</b>

\* Es condición necesaria para aprobar la asignatura sacar al menos un 5 sobre 10 en los apartados 1 (ABP), 2 (examen teórico) y 3 (informe de prácticas), así como la asistencia a al menos el 50% de las prácticas.

## 7) Evaluación del ABP

Pasamos ahora a detallar el procedimiento de la evaluación para la modalidad ABP descrita en la presente memoria, que como se ha comentado, cuenta un **30%** de la nota final de la asignatura:

EVALUACIÓN	% Peso nota final
<b>1. Diseño del Portafolio (Grupal)</b> 1.1. Entrega de un portafolio correctamente escrito y argumentado sobre el problema, y su evolución. 1.2. Realización correcta de los entregables, dentro de los plazos requeridos.	<b>14,5%</b>
<b>2. Actividades presenciales: Entregables, Foros, Debates y Presentaciones orales (Grupal/Individual)</b>	<b>13%</b>
<b>3. Actitud y trabajo en grupo (Grupal)</b>	<b>2,5%</b>

# DESARROLLO DEL ABP

A partir de aquí se desarrollará cada uno de los subproblemas y sus respectivas sesiones. Para entender mejor la estructura del documento a continuación se describen los apartados incluidos en cada subproblema, que se repetirán para cada uno de ellos:

## **1. PREGUNTA QUE DA ORIGEN AL SUBPROBLEMA**

Se plantea la pregunta, el problema a resolver, que justifica el subproblema

## **2. ESCENARIO DEL SUBPROBLEMA**

Breve descripción del escenario que justifica el subproblema, para poner al alumno en situación.

## **3. SECUENCIA DE ACTIVIDADES**

Descripción cronológica de la secuencia de actividades que se plantea, junto con unas notas aclaratorias de los objetivos de cada tarea.

## **4. SISTEMA DE EVALUACIÓN**

Se describe el % de peso que tendrá cada tarea y entregable en la nota de cada sesión. Las sesiones están programadas para que tengan todas el mismo peso. Con la información extraída de este apartado se ha confeccionado la tabla del apartado “Evaluación del ABP”.

## RESUMEN DE ACTIVIDADES

LISTADO de ACTIVIDADES	SESIÓN Semana	Trabajo Individual/Grupal Presencial/No Presencial (ratio P/NP) Tiempo estimado Evaluación
¿Qué ventajas y desventajas nos ofrece el ABP, para nuestro aprendizaje?	1ª Sesión Semana 1	Grupal. Semipresencial. 2,5 h. (1/1,5) Evaluación: Portafolio.
“¿Funcionará el nuevo fármaco “Pildorón”?”	2ª Sesión Semana 1	Grupal. Semipresencial. 2,5 h. (1/1,5) Evaluación: Portafolio. 1º entregable.
	3ª Sesión Semana 2	Grupal. Semipresencial. 2,5 h. (1/1,5) Evaluación: Portafolio.
El Sistema Vascolar. ¿Cuál es su estructura? ¿Cómo funciona? ¿Qué papel juega en la regulación de la presión sanguínea?	4ª Sesión Semana 3	Grupal. Semipresencial. 2,5 h. (1/1,5) Evaluación: Portafolio. 2º entregable. Trabajo en grupo.
	5ª Sesión Semana 4	Grupal. Presencial. 30 min. Evaluación: Portafolio. 3º entregable. Trabajo en grupo.
¿Tendrá alguna influencia la potencia y la frecuencia cardíaca en la presión sanguínea?	5ªb Sesión Semana 4	Grupal. Semipresencial. 2 h. (0,5/1,5) Evaluación: Portafolio. Trabajo en grupo.
El Sistema Renal. ¿Cuál es su estructura? ¿Cómo funciona? ¿Qué papel juega en la regulación de la presión sanguínea?  (continúa siguiente)	6ª Sesión Semana 5	Grupal. Semipresencial. 2,5 h. (1/1,5) Evaluación: Portafolio. 4º entregable. Trabajo en grupo.
	7ª Sesión Semana 6	Grupal. Semipresencial. 2,5 h. (1/1,5) Evaluación: Concurso de talentos. Trabajo en grupo.
	8ª Sesión Semana 7	Grupal. Semipresencial. 2,5 h. (1/1,5) Evaluación: Portafolio. Documento presentación oral.

(continua anterior)	<b>9ª Sesión</b> <b>Semana 8</b>	<b>Grupal. Presencial. 1 h.</b> <b>Evaluación:</b> Portafolio. Participación en el debate presentación oral. Trabajo en grupo.
	<b>10ª Sesión</b> <b>Semana 9</b>	<b>Grupal. Presencial. 20 min.</b> <b>Evaluación:</b> Portafolio. 5º entregable. Trabajo en grupo.
<b>El Sistema Endocrino. ¿Cómo funciona? ¿Qué papel juega en la regulación de la presión sanguínea?</b>	<b>10ªb Sesión</b> <b>Semana 9</b>	<b>Grupal. Semipresencial. 2 h. (0,5/1,5)</b> <b>Evaluación:</b> Portafolio. 6º entregable. Trabajo en grupo.
<b>¿Por qué sangra mi ratón? Y a pesar de ello ¿por qué no se desangra?</b>	<b>11ª Sesión</b> <b>Semana 10</b>	<b>Grupal. Semipresencial. 2,5 h. (1/1,5)</b> <b>Evaluación:</b> Portafolio. Debate colectivo. Trabajo en grupo.
<b>¿Qué consecuencias tiene la anemia en mi modelo animal?</b>	<b>12ª Sesión</b> <b>Semana 11</b>	<b>Grupal. Semipresencial. 2,5 h. (1/1,5)</b> <b>Evaluación:</b> Portafolio. Debate colectivo. Trabajo en grupo.
	<b>13ª Sesión</b> <b>Semana 12</b>	<b>Grupal. Semipresencial. 2,5 h. (1/1,5)</b> <b>Evaluación:</b> Portafolio. 7º entregable. Trabajo en grupo.
<b>Integración de conocimientos: ¿Será “Pildorón” un buen fármaco contra la enfermedad de nuestro ratón?.</b>	<b>14ª Sesión</b> <b>Semana 13</b>	<b>Grupal. Semipresencial. 2,5 h. (1/1,5)</b> <b>Evaluación:</b> Portafolio. Debate colectivo. 8º entregables. Trabajo en grupo.

---

## DESARROLLO DEL 1º SUBPROBLEMA

### 1) Pregunta que da origen al subproblema

¿Qué debo aprender para saber si “Pildorón” será un fármaco efectivo?

### 2) Escenario del subproblema

Hemos concluido nuestros estudios de grado y ahora nos enfrentamos a la vida profesional. Por el momento solo se trata de realizar la tesis doctoral pero nuestro trabajo no será muy diferente al que tendremos que realizar en el futuro.

Nos hemos decantado por un centro en el que se investiga en el campo de las enfermedades cardiovasculares, y el trabajo implica la utilización de modelos animales de experimentación. Por esa razón, entre otras, nos ha elegido la empresa farmacéutica “Payer” como banco de pruebas de su nuevo producto: “Pildorón”.

Sin embargo somos conscientes de que siendo nuevos en esto de la investigación, y estando todavía en una etapa de formación, nos faltan muchos conocimientos para poder resolver el problema que nos plantean. Es el momento de reaccionar, de utilizar los conocimientos que ya tenemos y aprender todo aquello que deberíamos saber para resolver el problema y que aún no sabemos.

### 3) Secuencia de actividades

<p><b>Actividad nº 1:</b></p> <p style="text-align: center;"><b>¿Qué ventajas y desventajas nos ofrece el ABP, para nuestro aprendizaje?</b></p>
<p><b>Tiempo estimado:</b> 2,5 h. Presencial: 1 h; No presencial: 1,5 h.</p>
<p>En grupo Semana: 1</p>
<p><b>Tipo de actividad:</b> 5, 10, 11, 14, 15</p>
<p><b>Objetivo de la Actividad y Procedimiento:</b> Esta actividad se realizará en grupo grande. El alumnado ha de tomar conciencia de que, en su trabajo cotidiano, se enfrentará de forma rutinaria a diferentes problemas/escenarios que debe afrontar de una forma profesional. Para ello, los estudiantes deben mentalizarse que ellos van a ser los principales protagonistas de su propio aprendizaje. Así mismo, tendrán que ser conscientes de que el trabajo en grupos, de manera interdependiente y cooperativa, es un método necesario para alcanzar objetivos más ambiciosos. (modalidad clase Magistral)</p>
<p><b>Evaluación:</b> Portafolio.</p>

#### Sesión 1

**Desarrollo de la actividad:** El profesor expondrá las características metodológicas que fundamentarán el abordaje de varios temas del temario de la asignatura Fisiología Humana a través de ABP, la dinámica de trabajo individual y en grupo, así como el sistema y criterios de evaluación de la asignatura. (Presencial: 25 min.)

Se indicará al alumnado que la evaluación del ABP consistirá en la entrega de un portafolio y 8 entregables, la participación en 3 debates colectivos, las aportaciones a 1 foro de expertos, 1 concurso de preguntas y 1 presentación oral en grupo. Dichas actividades en conjunto constituyen el 30% de la nota final de la asignatura Fisiología Humana.

El portafolio deberá incluir una reflexión sobre las distintas tareas ABP realizadas durante el curso, aportando las evidencias correspondientes, así como una co-evaluación por cada integrante del grupo del resto de los miembros del grupo sobre su comportamiento profesional, la contribución realizada al proceso del trabajo del grupo y la contribución a los contenidos que ha realizado el mismo.

Cada grupo de alumnos deberá confeccionar el portafolio online colaborativo (Google Drive) con la descripción de los siguientes elementos:

- a) Diseño del trabajo en equipo:
  - i. Composición
  - ii. Normas del grupo
  - iii. Diseño de distribución de roles
- b) Actividades realizadas, tareas llevadas a cabo y su solución.
- c) Especificación de las correcciones/modificaciones realizadas a las resoluciones inicialmente tomadas.
- d) Enumeración de los objetivos de aprendizaje conseguidos.
- e) Co-evaluación del grupo: comportamiento profesional, contribución al proceso del grupo y contribución a los contenidos del grupo.

En el caso de los entregables, el plazo para su realización será de una semana, a contar desde el día de su presentación. Los entregables y el portafolio demostrarán la adquisición de los conocimientos por parte de los miembros del grupo.

Una vez transmitidas estas informaciones, se procede a dinamizar un debate participativo, donde los alumnos exponen sus opiniones, dudas e impresiones sobre este modo de funcionamiento. (Presencial: 10 min.)

Como tarea para el final de sesión, se pedirá a los alumnos que se organicen en grupos de 3 personas, para el trabajo ABP. Dichos grupos se mantendrán durante todo el curso. En principio, se dará libertad a los estudiantes para que se organicen de la manera que les parezca más oportuna. Se abordarán de forma participativa las posibles normas de funcionamiento durante el curso, que deberán ser consensuadas posteriormente de forma no presencial por los miembros del grupo. (Presencial: 15 min.)

En caso de que a la conclusión de la primera semana haya estudiantes sin grupo, se procederá a integrarlos en otros grupos de forma consensuada.

**Tarea 1:** Construcción de grupos, negociación, discusión entre miembros. Primeros pasos de coordinación no presencial: aceptación de invitaciones por e-mail, y acceso a los documentos colaborativos. (No presencial: 1,5 h.)

<p><b>Actividad nº 2:</b></p> <p><i>“¿Funcionará el nuevo fármaco “Pildorón”?”</i></p>
<p><b>Tiempo estimado:</b> 5 h. Presencial: 2 h; No presencial: 3 h.</p>
<p>En grupo Semana: 1 y 2.</p>
<p><b>Tipo de actividad:</b> 1, 2, 3, 4, 5, 6, 10, 14, 15</p>
<p><b>Objetivo de la Actividad y Procedimiento:</b> Esta actividad se realizará en grupos de 3 alumnos, para trabajar separadamente el problema, de acuerdo con la tarea de la anterior sesión. Ocasionalmente se procederá a la puesta en común con el resto de la clase. Los alumnos deben analizar en grupo el problema en su conjunto, sintetizar las ideas principales, plantear hipótesis, enumerar los subproblemas a resolver y listar los objetivos de aprendizaje a abordar que les permita resolver el problema. (modalidad clase Magistral).</p>
<p><b>Entregable 1º:</b> Análisis del problema; Problema principal y Objetivo principal; Listado de conocimientos previos; Listado de necesidades de aprendizaje.</p>
<p><b>Evaluación:</b> Portafolio. 1º entregable.</p>

**Desarrollo de la actividad:** la actividad se desarrollará en dos sesiones presenciales, y posterior trabajo no presencial.



## **Sesión 2: Presentación del problema al alumnado**

A continuación, se presenta el problema sobre el cual pivotarán todas las actividades a realizar con dicha metodología ABP:

### **¿Funcionará el nuevo fármaco “Pildorón”?**

En los últimos años la incidencia de hospitalizaciones y fallecimientos por causas relacionadas con patologías cardiovasculares ha crecido exponencialmente, especialmente en los países industrializados. Tanto es así que en unos pocos años podría convertirse en la primera causa de muerte por enfermedad a nivel mundial. Dada la repercusión socio-económica de estos casos, actualmente existen un gran número de laboratorios dedicados al estudio de las enfermedades cardiovasculares, su origen y su progresión, a fin de desarrollar estrategias y productos para un tratamiento eficaz de las mismas.

Gracias a vuestro excelente expediente académico habéis conseguido entrar en uno de los mejores laboratorios de investigación en el campo de las enfermedades cardiovasculares para realizar vuestra tesis doctoral. Vuestra línea de investigación principal trata las enfermedades hipertensivas y, por suerte, os habéis hecho con un modelo murino que reproduce todas las fases y características de la enfermedad observadas en humanos.

La empresa farmacéutica “Payer” está desarrollando una nueva gama de fármacos frente a la hipertensión y ha pensado que vosotros podríais encargáros de los ensayos pre-clínicos con animales, puesto que vuestro ratón parece un buen modelo. Os ha pedido que pongáis a prueba uno de sus productos estrella: “Pildorón”. El principio activo de “Pildorón” parece muy prometedor pero no está muy claro qué hace exactamente ni cómo lo hace. Vuestra misión es descubrir si “Pildorón” será un remedio eficaz frente a la hipertensión, además de determinar cómo actúa.

Para resolver este problema contáis con el apoyo del grupo investigador, que os ayudará a realizar las pruebas diagnósticas necesarias para obtener los datos pertinentes. A lo largo de las próximas semanas, vamos a examinar los resultados de las distintas pruebas realizadas, con el objetivo final de averiguar si “Pildorón” es el fármaco del futuro contra la hipertensión o parece más de lo que es en realidad.

La actividad se desarrollará en grupo de 3 estudiantes a través de las siguientes tareas, que se incluyen en el primer entregable:

**Tarea 1:** Analizar el problema:

1.1. Lectura del problema y pequeño análisis del mismo. El profesor leerá el problema y pedirá a los alumnos que, en grupo pequeño (3 estudiantes), busquen en el texto la respuesta a las siguientes preguntas: (Presencial: 10 min.)

- a) ¿Por qué ha decidido el Investigador Principal del grupo dedicarse a investigar enfermedades hipertensivas?
- b) ¿Por qué ha decidido utilizar un modelo animal para su investigación?
- c) ¿Creéis que es un buen modelo experimental?

Además el profesor pedirá a los alumnos que elaboren un pequeño informe con la siguiente información:

- a) ¿Cuál es vuestra labor? ¿Para qué se os ha contratado?
- b) ¿Cuáles son vuestras necesidades de aprendizaje? ¿Qué deberíais saber para poder resolver el problema?

1.2. Exposición y debate en clase sobre los informes presentados por cada grupo y elección de un Objetivo principal y unas Necesidades de aprendizaje comunes. (Presencial: 20 min.)

1.3. ¿Qué sabemos de la tensión sanguínea? Establecer los conocimientos previos:

Al acercaros a la mesa del Posdoc que os supervisa habéis visto unas notas en su cuaderno, con las dudas que le han surgido al ponerse a estudiar el problema (una especie de cuestionario de conocimientos previos). Habéis decidido que a vosotros también os vendría bien reflexionar sobre esos temas.

Con ayuda de ese cuestionario, a resolver en grupos de 3 estudiantes, los alumnos reflexionarán sobre los conocimientos previos que poseen a cerca de la tensión sanguínea. Tras esa reflexión en grupos pequeños, el profesor recogerá en un listado los conocimientos previos de todos los grupos sobre la presión sanguínea y abrirá un debate para discutirlos. (Presencial: 20 min.)

1.4. Comentar en grupo pequeño (3 estudiantes) los conocimientos previos recogidos en los apartados anteriores y establecer a partir de ahí las necesidades de aprendizaje específicas:

*¿Cuáles pensáis que serán los sistemas implicados en la regulación de la tensión sanguínea de nuestro ratón?*

Elaborar un informe on-line (primer entregable) con el contenido desarrollado en las subtareas anteriores: (No presencial: 1,5 h)

- a) Problema principal y objetivo principal.
- b) Listado de conocimientos previos.
- c) Necesidades de aprendizaje.

### **Sesión 3: Primeros pasos para resolver el problema**

**Tarea 2:** Puesta en común de las necesidades de aprendizaje y búsqueda de información.

2.1. Puesta en común de las necesidades de aprendizaje propuestos por cada grupo y discusión sobre los pasos más adecuados. El profesor recogerá en un listado las necesidades de aprendizaje de todos los grupos y abrirá un debate para discutirlos. (Presencial: 30 min.)

Hemos recibido los primeros análisis de nuestro ratón. Tiene una presión sanguínea de  $145 \pm 8$  mmHg, y se ha observado una muerte prematura de las camadas (60% de mortalidad entre 6 y 8 meses). Estos valores se correlacionan con los valores obtenidos en humanos enfermos ( $180 \pm 15$  mmHg y 40% de mortalidad entre 50 y 60 años).

¿Pensáis que estos valores entran dentro de la normalidad, o son valores patológicos?

<b>Fenotipo</b>	<b>Ratón</b>	<b>Humano</b>
<b>Elevada tensión arterial (mmHg)</b>	145±8	180±15
<b>Muerte prematura</b>	60% (6-8 meses)	40% (50-60 años)

Hace algunos meses se incorporaron al laboratorio donde estáis realizando la tesis doctoral unos **alumnos en prácticas** procedentes de la Facultad que, a fin de completar su formación y a cambio de algunos créditos, trabajan unas cuantas horas a la semana en los diferentes proyectos. A vosotros os han asignados la tarea de supervisar el trabajo de parte de estos alumnos. Resulta que son unos alumnos muy “preguntones”, y cuando les habéis explicado las necesidades de aprendizaje os han empezado a hacer preguntas sobre el tema, recogidas en el Cuestionario 2.

¿Sabríais responder a estas preguntas una vez completadas las necesidades de aprendizaje?

2.2. Búsqueda de información para resolver la primera cuestión. Una vez estén claras las necesidades de aprendizaje, cada grupo de 3 alumnos comenzará a buscar la información necesaria. La distribución de tareas dentro de cada grupo la realizarán los miembros del mismo. El profesor proporcionará información sobre dónde buscar la información. (Presencial: 20 min.)

2.3. Terminar la búsqueda de información y añadir al informe on-line el contenido desarrollado en las subtareas anteriores. Cada grupo de alumnos deberá añadir a su portafolio las necesidades de aprendizaje consensuadas en clase y compararlas con las que el grupo había seleccionado en la clase anterior, haciendo una breve discusión sobre similitudes y diferencias. También deberá quedar reflejado en el informe el reparto de tareas entre los miembros del grupo, así como el trabajo realizado por cada uno. (No presencial: 1,5 h)

**NORMAS: Máx 5 hojas de texto (Times New Roman 11 o equiv.)**

**Con dibujos hasta 6,5 hojas.**

**RECOMENDACIÓN: Buscar en max dos fuentes, una para info y la otra para comprobar si dice algo nuevo.**

**UNICAMENTE contestar a las preguntas del cuestionario**

#### **4) Sistema de evaluación**

La primera sesión de este primer subproblema será evaluado a través del portafolio digital 100% (2% nota final). Cada grupo será responsable de ir añadiendo, tras cada actividad, los progresos realizados y la contribución de cada miembro del grupo a los mismos. El profesor tendrá en cuenta el contenido del portafolio, así como la presentación y el plazo de entrega.

La segunda sesión será evaluada a través del trabajo en grupo 10% (0,2% nota final), el 1º entregable 40% (0,8% nota final) y el portafolio digital 50% (1% nota final). El profesor tendrá en cuenta el contenido del portafolio, así como la presentación y el plazo de entrega.

La tercera sesión será evaluada a través del trabajo en grupo 20% (0,4% nota final) y el portafolio digital 80% (1,6% nota final).

---

## DESARROLLO DEL 2º SUBPROBLEMA

### 1) Pregunta que da origen al subproblema

¿Qué papel juegan el Sistema Vasculuar y el Sistema Renal en el control de la presión sanguínea?

### 2) Escenario del subproblema

Como ya hemos deducido del primer subproblema, los principales sistemas implicados en la regulación de la presión sanguínea son el Sistema Vasculuar y el Sistema Renal. Pero ¿qué hacen exactamente estos dos sistemas para regular la presión sanguínea? ¿cómo lo hacen? ¿qué característica les permite hacerlo? Para responder a estas preguntas es fundamental entender el funcionamiento de estos dos sistemas, y cómo el organismo es capaz de regular su función. Y para ello es imprescindible que primero conozcamos su composición y estructura, ya que será ésta la que les permita realizar su función de manera eficaz.

### 3) Secuencia de actividades

<b>Actividad nº 1: El Sistema Vascular. ¿Cuál es su estructura? ¿Cómo funciona? ¿Qué papel juega en la regulación de la presión sanguínea?</b>
<b>Tiempo estimado:</b> 3 h. Presencial: 1,5 h; No presencial: 1,5 h.
En grupo. Semana: 3 y 4.
<b>Tipo de actividad:</b> 6, 8, 13, 14, 15, 16
<b>Objetivo de la Actividad y Procedimiento:</b> Esta actividad se realizará en grupos de 3 alumnos. Los alumnos deben intercambiar los conocimientos adquiridos individualmente, según la actividad anterior, transmitiendo lo aprendido al resto del grupo y aprendiendo del resto del grupo la parte que no han trabajado personalmente. Los alumnos realizarán una prueba individual en la que demostraran haber entendido los que sus compañeros les han explicado. Posteriormente, en otra sesión, cada grupo corregirá el cuestionario anónimo de otro grupo, utilizando para ello los criterios adecuados basándose en la corrección del propio trabajo que ha realizado el profesor. El objetivo final es que, aunque cada uno sea experto en una parte del tema, todos alcancen unos conocimientos mínimos sobre el tema completo, y así puedan demostrarlo. (modalidad clase Magistral).
<b>Entregable 2º:</b> Cuestionario Sistema Vascular respondido individualmente. <b>Entregable 3º:</b> Cuestionario Sistema Vascular ajeno corregido.
<b>Evaluación:</b> Portafolio. 2º entregable. 3º entregable. Trabajo en grupo.

**Desarrollo de la actividad:** la actividad se desarrollará en dos sesiones presenciales, y posterior trabajo no presencial.

La actividad se desarrollará en grupo de 3 estudiantes.



---

## **Sesión 4**

### **Tarea 1:** Intercambio de información:

1.1. En grupos de 3 estudiantes los alumnos intercambiarán la información encontrada relativa al Sistema Vascular. Por turnos cada alumno explicará al resto del grupo lo que ha encontrado, resaltando la información más importante. El resto del grupo tomará apuntes, preguntará las dudas e intentará asimilar la información. (Presencial: 30 min.)

### **Tarea 2:** Prueba individual de conocimientos mínimos:

2.1. Los alumnos responderán de manera individual a un cuestionario que recoge los conocimientos mínimos sobre el Sistema Vascular. Podrán consultar los apuntes personales tomados durante la explicación de los compañeros pero no podrán hablar entre ellos mientras responden al cuestionario. El profesor recogerá TODOS los cuestionarios y corregirá SOLAMENTE UNO de ellos. La nota que reciba ese cuestionario será la que obtengan todos los miembros del grupo. (Presencial: 20 min.)

2.2. Autocorrección del cuestionario. El profesor entregará a cada alumno una copia de su cuestionario. Cada grupo deberá analizar las respuestas, debatirlas y responder otra vez el cuestionario, que incluirán en el portafolio. (No Presencial: 1,5 h.)

## **Sesión 5a**

### **Tarea 3:** Corrección de trabajos ajenos:

Durante las actividades realizadas hasta la fecha habéis aprendido muchas cosas sobre el Sistema Vascular. Como los alumnos internos que supervisáis van a participar en vuestro proyecto, os ha parecido buena idea que estudien el tema que preparasteis la semana pasada y para asegurarnos de que lo han hecho les pedís que respondan al cuestionario de conocimientos mínimos que vosotros respondisteis. Ahora tenéis que corregirlo y evaluarlo.

3.1. Cada grupo de 3 estudiantes recibirá de forma anónima el cuestionario respondido por otro de los grupos de clase. Utilizando como base la corrección que ha realizado el profesor de sus propios cuestionarios cada grupo deberá corregir el cuestionario que ha recibido y ponerle una nota. Es importante que cada grupo tenga bien claros los criterios de evaluación aplicados por si el profesor solicita una justificación de la evaluación emitida. (Presencial: 30 min.)

<b>Actividad nº 2: ¿Tendrá alguna influencia la potencia y la frecuencia cardíaca en la presión sanguínea?</b>
<b>Tiempo estimado:</b> 2 h. Presencial: 30 min; No presencial: 1,5 h.
En grupo Semana: 4.
<b>Tipo de actividad:</b> 5, 6, 8, 14, 15
(modalidad clase Magistral).
<b>Objetivo de la Actividad y Procedimiento:</b> Esta actividad se realizará en grupos de 3 alumnos, donde profundizarán en el conocimiento del Sistema Cardiovascular a fin de entender completamente el funcionamiento del mismo. Los alumnos tendrán que ser capaces de trabajar en grupo de manera coordinada e interdependiente.
<b>Evaluación:</b> Portafolio. Trabajo en grupo.

**Desarrollo de la actividad:** la actividad se desarrollará en una sesión presencial, y posterior trabajo no presencial.

## **Sesión 5b**

La actividad se desarrollará en grupo de 3 estudiantes a través de la siguiente tarea:

**Tarea 1:** ¿Qué pasa con el sistema cardíaco?:

Otra vez habéis ido al despacho de Posdoc que os supervisa a contarle los que habéis aprendido del sistema vascular y otra vez os encontráis su cuaderno abierto. Esta vez solamente tiene apuntadas tres líneas:

- Estructura y función del corazón
- Acoplamiento excitación/contracción
- Regulación del ciclo cardíaco

¿Creéis que esto tiene algo que ver con el proyecto de hipertensión que tenéis entre manos? ¿Podría el sistema cardíaco jugar algún papel en nuestro problema? ¿Hay alguna referencia en las características de nuestro modelo que os haga sospechar que es así?.

1.1. En primer lugar, los alumnos identificarán si entre las características del modelo animal que tenemos (tabla del primer día) hay alguna que haga referencia al sistema cardíaco. Si es así, cada grupo de 3 alumnos se repartirá los puntos encontrados en el cuaderno del Posdoc (temas) y buscará información sobre él. El profesor orientará sobre dónde buscar la información. (Presencial: 20 min.)

Hemos recibido nuevos de nuestro ratón. Al parecer presenta una hipertrofia cardíaca de un 20%, al igual que los pacientes enfermos. Además tiene un ritmo cardíaco de  $200 \pm 23$  pulsaciones/min, valores que se correlacionan con los valores obtenidos en pacientes enfermos ( $49 \pm 7$  pulsaciones/min).

¿Una vez más, pensáis que estos valores entran dentro de la normalidad, o son valores patológicos?

<b>Fenotipo</b>	<b>Ratón</b>	<b>Humano</b>
<b>Hipertrofia cardíaca</b>	SI	SI
<b>Bradicardia (pulsaciones/min)</b>	$200 \pm 23$	$49 \pm 7$

1.2. Finalizar la búsqueda de información y puesta en común en “reunión de expertos”. Cada alumno deberá terminar de reunir la información relativa al tema que la haya tocado. El profesor abrirá tres foros en Moodle, uno por cada tema, donde los alumnos debatirán las ideas principales y realizarán un resumen con las ideas más importantes de cada uno de los temas. Todos los alumnos tendrán acceso a todos los foros, pero solo podrán participar en aquél que les haya tocado trabajar. Cada “experto” será responsable de incluir en el portafolio de su grupo un resumen de su tema una vez discutido en el foro para que esté a disposición del resto de su grupo. (No Presencial: 1,5 h.)

---

**NORMAS: Máx 5 hojas de texto (Times New Roman 11 o equiv.)**

**Con dibujos hasta 6,5 hojas.**

**RECOMENDACIÓN: Buscar en max dos fuentes, una para info y la otra para comprobar si dice algo nuevo.**

**UNICAMENTE contestar a las preguntas del cuestionario**

<p><b>Actividad nº 3: El Sistema Renal. ¿Cuál es su estructura? ¿Cómo funciona? ¿Qué papel juega en la regulación de la presión sanguínea?</b></p>
<p><b>Tiempo estimado:</b> 8 h 50 min. Presencial: 4 h 20 min; No presencial: 4 h 30 min.</p>
<p>En grupo Semana: 5, 6, 7, 8 y 9.</p>
<p><b>Tipo de actividad:</b> 1, 4, 5, 6, 8, 9, 13, 14, 15, 17</p>
<p><b>Objetivo de la Actividad y Procedimiento:</b> Esta actividad incluye varias sesiones en las que se trabajará en grupos de 3 alumnos así como en grupo grande (toda la clase). Se van a realizar tareas diversas donde se combinarán diferentes actividades que incluyen debates, exposiciones orales, participación en concurso de preguntas y otras. Los alumnos deben intercambiar los conocimientos adquiridos individualmente, transmitiendo lo aprendido al resto del grupo y aprendiendo del resto del grupo la parte que no han trabajado personalmente. En una primera parte de esta actividad deberán demostrar que dominan la materia mediante respuestas ágiles a preguntas del profesor. En una segunda parte deberán demostrar además que son capaces de transmitir oralmente sus conocimientos a una audiencia especializada y crítica, siendo capaces de defender sus afirmaciones con argumentos científicos. (modalidad clase Magistral).</p>
<p><b>Entregable 4º:</b> Cuestionario Sistema Renal. <b>Entregable 5º:</b> Prueba conocimientos mínimos Sistema Renal.</p>
<p><b>Evaluación:</b> Portafolio. Concurso de talentos. 4º y 5ª entregables. Documento presentación oral. Participación en el debate presentación oral. Trabajo en grupo.</p>

**Desarrollo de la actividad:** la actividad se desarrollará en cuatro sesiones presenciales, y posterior trabajo no presencial.

La actividad se desarrollará en grupo grande o en grupo de 3 estudiantes a través de las siguientes tareas:

## **Sesión 6: Establecimiento de conocimientos previos sobre el Sistema Renal.**

### **Tarea 1:** Establecimiento de conocimientos previos:

1.1. La primera tarea se realizará en un solo grupo que incluye a todos los alumnos. El profesor planteará una serie de preguntas sobre el Sistema Renal para establecer qué sabemos ya sobre este sistema. Las ideas recogidas deberán incluirse en el portafolio de cada grupo (Presencial: 30 min.)

El laboratorio de análisis está que no para y nos vuelve a mandar más datos de nuestro ratón. Esta vez son datos centrados en el Sistema Renal, ¡Y justo cuando empezábamos a estudiar éste sistema! ¡Menuda suerte! Lo que nos revela el nuevo informe es que el ratón presenta una importante polidipsia, una concentración de albúmina en orina inusualmente elevada y una osmolaridad de la orina inusualmente baja.

La pregunta es la de siempre, ¿pensáis que estos valores son simplemente atípicos, o son valores patológicos?

<b>Fenotipo</b>	<b>Ratón</b>	<b>Humano</b>
<b>Polidipsia</b>	SI	SI
<b>Albuminuria (mg/día)</b>	400±58 vs 40±9	200±22 vs 35±10
<b>Osmolaridad de orina baja (mOsm/l)</b>	250±8 vs 600±73	400±15 vs 500±58

### **Tarea 2:** Búsqueda de información.

2.1. La segunda tarea se realizará en grupos de 3 estudiantes. Los alumnos buscarán la información necesaria para completar las tareas planteadas en el apartado anterior, centrándose en las dos primeras (dibujo de la estructura y listado de funciones). Las respuestas se entregarán a través del portafolio, antes de la siguiente clase, rellenando el cuestionario adjunto (Cuestionario Sistema Renal. 4º entregable). (Presencial: 20 min.)

2.2. Búsqueda de información sobre la Nefrona. Los alumnos terminarán de buscar la información necesaria para completar las tareas planteadas en el apartado anterior, centrándose en la Nefrona. Las respuestas se entregarán a través del portafolio, antes de la siguiente clase, mediante el cuestionario adjunto (Cuestionario Sistema Renal. 4º entregable). (No presencial: 1,5 h.)

**NORMAS: Máx 5 hojas de texto (Times New Roman 11 o equiv.)**

**Con dibujos hasta 6,5 hojas.**

**RECOMENDACIÓN: Buscar en max dos fuentes, una para info y la otra para comprobar si dice algo nuevo.**

**UNICAMENTE contestar a las preguntas del cuestionario**



## **Sesión 7: Concurso de talentos**

### **Tarea 1:** Organización de la información:

1.1. Los alumnos terminarán de organizar la información encontrada relativa a la Nefrona. Cada grupo tendrá que realizar un ejercicio de síntesis y organización de ideas para entender el proceso completo. (Presencial: 20 min.)

### **Tarea 2:** Concurso de talentos:

2.1. Los alumnos deberán demostrar sus conocimientos sobre la estructura y el funcionamiento de la Nefrona. El profesor realizará una serie de preguntas que los alumnos deberán responder adecuadamente. A continuación se especifican las normas del concurso: (Presencial: 30 min.)

- ✓ Cada grupo comienza con 10 puntos en su haber.
- ✓ El profesor realiza una pregunta y deja tiempo para que cada grupo discuta la respuesta.
- ✓ En el momento en que el grupo tiene una respuesta clara, el representante del mismo levanta la mano. El primer grupo que levante la mano es el que tiene derecho a responder.
- ✓ Si la respuesta es correcta (a criterio del profesor) el grupo gana 2 puntos. Si la respuesta es errónea (a criterio del profesor) el grupo pierde 1 punto y hay rebote para el resto de los grupos.
- ✓ A la voz de “rebote” por parte del profesor, el resto de grupos vuelve a discutir la respuesta (si quiere) y vuelve a levantar la mano. En este caso la respuesta correcta vale 1 punto y la errónea -1.
- ✓ El grupo que acierte una pregunta no podrá participar en la siguiente.

- ✓ Si ningún grupo levanta la mano, todos pierden 1 punto, a excepción del grupo que no haya podido participar por acertar la pregunta anterior. En este caso se le dará la oportunidad de responder al grupo que no ha participado (si quiere); si participa, +1 si acierta y -1 si falla.
- ✓ El grupo que no haya respondido ninguna vez queda descalificado y pierde 10% de la nota de ese día.
- ✓ Premios:
  - 1º Clasificado: Nota=10
  - 2º Clasificado: Nota=7
  - 3º Clasificado: Nota=5
  - 4º Clasificado: Nota=3

## **Sesión 8: Otras funciones importantes del Sistema Renal ¿Podría alguna de ellas influir directamente en nuestro problema?**

### **Tarea 1:** Análisis de otras funciones importantes:

El Posdoc, asumiendo que tarde o temprano ibais a entrar en su despacho e ibais a encontrar (una vez más) su cuaderno abierto, ha decidido rendirse y compartir directamente sus hipótesis con vosotros. Así que se ha presentado en vuestra mesa con tres ideas que sospecha podrían estar relacionadas con la hipertensión que sufre vuestro ratón:

- Regulación de la osmolaridad por el Sistema Renal.
- Regulación del volumen sanguíneo por el Sistema Renal.
- Regulación del pH por el Sistema Renal.

En este momento anda un poco liado con unas clases de master que tiene que preparar y os pide que le ayudéis a estudiar estos temas. Vuestra tarea consiste en analizar la información y explicársela en la próxima reunión.

1.1. El profesor repartirá la documentación relativa a los tres temas mencionados. Los alumnos, en grupos de 3, se repartirán el trabajo y estudiarán la documentación, extrayendo las ideas principales. Durante este tiempo podrán preguntar al profesor las dudas que vayan surgiendo. (Presencial: 50 min.)

1.2. Cada grupo de alumnos registrará en el portafolio un resumen de los tres temas que sirva para su estudio por parte de los demás integrantes del grupo. Además, cada alumno preparará una pequeña presentación oral de unos 10 min de su tema (PowerPoint o similar) para presentarla delante de toda la clase. Para esta actividad se puede trabajar en grupo o cada integrante su propio tema, pero es importante que todos los miembros del grupo revisen el documento completo. El resumen deberá ser incluido en el portafolio antes de la siguiente clase y las presentaciones orales deberán ser enviadas por email al profesor también antes de la siguiente clase. (No Presencial: 1,5 h.)

---

**NORMAS: Máx 5 hojas de texto (Times New Roman 11 o equiv.)**

**Con dibujos hasta 6,5 hojas.**

**RECOMENDACIÓN: Buscar en max otra fuente para comprobar si dice algo nuevo.**

**Utilizar foros para contrastar info con los compañeros.**

**UNICAMENTE resumir la información**

---

## **Sesión 9: Presentaciones orales**

### **Tarea 1:** Presentaciones orales:

1.1. El profesor deberá tener todas las presentaciones en su poder antes de comenzar la clase para ser evaluadas, pero solo se expondrán algunas de ellas. Al comienzo de la clase el profesor asignará por sorteo los tres temas a tres grupos distintos (un tema por grupo), que serán los que expondrán. El resto de la clase tomará apuntes y hará preguntas y críticas constructivas al “conferenciante” al acabar la exposición (Presencial: 50 min.)

---

## **Sesión 10a: Prueba individual de conocimientos mínimos**

### **Tarea 1:** Prueba individual de conocimientos mínimos:

2.1. Los alumnos responderán de manera individual a un cuestionario que recoge los conocimientos mínimos sobre el Sistema Renal. El profesor recogerá TODOS los cuestionarios y corregirá SOLAMENTE UNO de ellos. La nota que reciba ese cuestionario será la que obtengan todos los miembros del grupo. (Presencial: 20 min.)

#### **4) Sistema de evaluación**

La primera actividad será evaluada a través del trabajo en grupo 10% (0,2% nota final), del 2º entregable (cuestionario individual) 35% (0,7% nota final), y del portafolio digital (cuestionario colectivo) 55% (1,1% nota final). El profesor tendrá en cuenta el contenido del portafolio, así como la presentación y el plazo de entrega.

La segunda actividad será evaluada a través del trabajo en grupo 10% (0,2% nota final), del 3º entregable (cuestionario ajeno corregido) 15% (0,3% nota final), participación y aportaciones al foro 35% (0,7% nota final), y del portafolio digital (resumen de las ideas extraídas del foro) 40% (0,8% nota final). El profesor tendrá en cuenta el contenido del portafolio, así como la presentación y el plazo de entrega.

La primera parte de la tercera actividad (sesión 1 y 2) será evaluada a través del trabajo en grupo 10% (0,4% nota final), del portafolio digital y 4º entregable 40% (1,6% nota final) y del concurso de talentos 50% (2% nota final). El profesor tendrá en cuenta el contenido del portafolio, así como la presentación y el plazo de entrega.

La segunda parte de la tercera actividad (sesión 3 y 4) será evaluada a través del portafolio digital 40% (1,6% nota final), la presentación oral (documento) 20% (0,8% nota final) y el debate generado en la presentación oral 40% (1,6% nota final).

Para finalizar, se evaluará el 5º entregable 60% (1,2% nota final), junto con la nota de las actividades grupales anteriores en las que se respondieron las mismas preguntas 40% (0,8% nota final).

---

## DESARROLLO DEL 3º SUBPROBLEMA

### 1) Pregunta que da origen al subproblema

¿Hay algún mecanismo hormonal que se encargue de regular la presión sanguínea?

### 2) Escenario del subproblema

Ahora ya sabemos cómo funcionan el Sistema Cardiovascular y el Sistema Renal, y cualquiera de los dos podría ser la causa de la hipertensión que afecta a nuestro modelo animal. Sin embargo, hemos visto un mecanismo que influye en los dos sistemas a la vez: el Sistema Endocrino a través del sistema Renina-Angiotensina-Aldosterona. ¿No podría ser éste un buen candidato como origen de la enfermedad? ¿Sabemos cómo actúa?



### 3) Secuencia de actividades

<b>Actividad nº 1: El Sistema Endocrino. ¿Cómo funciona? ¿Qué papel juega en la regulación de la presión sanguínea?</b>
<b>Tiempo estimado:</b> 2 h. Presencial: 30 min; No presencial: 1,5 h.
En grupo. Semana: 8.
<b>Tipo de actividad:</b> 3, 5, 6, 14, 15
<b>Objetivo de la Actividad y Procedimiento:</b> Esta actividad se realizará en grupos de 3 alumnos. Cada grupo de alumnos deberá analizar y discutir el papel del Sistema Endocrino en la regulación de la presión sanguínea y establecer nuevos objetivos de aprendizaje que les permitan responder a las nuevas cuestiones que se les plantean. Posteriormente redactarán un informe donde se resuman los nuevos conocimientos adquiridos y se proponga una hipótesis que pueda explicar el origen de la enfermedad que afecta al modelo animal. (modalidad clase Magistral).
<b>Entregable 6º:</b> Listado de nuevos objetivos de aprendizaje.
<b>Evaluación:</b> Portafolio. 6º entregable. Trabajo en grupo.

**Desarrollo de la actividad:** la actividad se desarrollará en una sesión presencial, y posterior trabajo no presencial.

La actividad se desarrollará en grupo de 3 estudiantes.

## **Sesión 10b**

**Tarea 1:** Establecimiento de nuevos objetivos de aprendizaje:

1.1. En grupos de 3 estudiantes los alumnos reflexionarán sobre el Sistema Endocrino estudiado con el Sistema Renal y su posible implicación en la enfermedad que afecta a nuestro modelo animal. Tras esta reflexión establecerán unos nuevos objetivos de aprendizaje que les permitan comprobar si este sistema puede ser un buen candidato como causante de la hipertensión. El profesor recogerá de cada grupo el listado de nuevos objetivos de aprendizaje planteados (6º entregable). (Presencial: 30 min.)

**Tarea 2:** Redacción de un pequeño informe sobre el funcionamiento molecular del Sistema Endocrino:

2.1. Tras la búsqueda de información sobre el funcionamiento molecular del Sistema Endocrino, los alumnos redactarán en el portafolio digital un pequeño informe en el que resumirán lo aprendido. En el informe se incluirá también al menos una hipótesis sobre qué podría estar pasando con el Sistema Endocrino que explique los síntomas observados en el modelo animal. (No Presencial: 1,5 h.)

**NORMAS: Máx 3 hojas de texto (Times New Roman 11 o equiv.)  
Con dibujos hasta 4 hojas.**

**RECOMENDACIÓN: Buscar en max dos fuentes, una para info y la otra para comprobar si dice algo nuevo.**

**UNICAMENTE responder a los nuevos objetivos de aprendizaje**

---

#### **4) Sistema de evaluación**

Esta actividad será evaluada a través del trabajo en grupo 10% (0,2% nota final), del 6º entregable (listado de nuevos objetivos de aprendizaje) 30% (0,6% nota final), y del portafolio digital (informe e hipótesis) 60% (1,2% nota final). El profesor tendrá en cuenta el contenido del portafolio, así como la presentación y el plazo de entrega.

## DESARROLLO DEL 4º SUBPROBLEMA

### 1) Pregunta que da origen al subproblema

¿Por qué la pérdida de sangre produce anemia y qué evita la pérdida masiva de sangre tras la rotura de los vasos sanguíneos?

### 2) Escenario del subproblema

Llevamos ya unos meses trabajando con nuestro modelo animal y nos hemos fijado en que le salen una gran cantidad de moratones en la piel, muchos más que a los ratones control, que apenas presentan ninguno.

Preocupados por este hecho, habéis mandado al laboratorio de hematología que analice unos cuantos ratones a ver si os pueden proporcionar más información al respecto. Pasados unos días recibís el informe:

*...Encontradas pequeñas hemorragias por todos los tejidos del ratón, debidas a pequeñas roturas en la zona capilar de los vasos sanguíneos...*

*...A pesar de las numerosas hemorragias observadas, no se aprecia pérdida importante de volumen sanguíneo, aunque sí una ligera anemia...*

### 3) Secuencia de actividades

<b>Actividad nº 1: ¿Por qué sangra mi ratón? Y a pesar de ello ¿por qué no se desangra?</b>
<b>Tiempo estimado:</b> 2,5 h. Presencial: 1 h; No presencial: 1,5 h.
En grupo Semana: 10.
<b>Tipo de actividad:</b> 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 14, 15
<b>Objetivo de la Actividad y Procedimiento:</b> Esta actividad se realizará en grupo grande y posterior trabajo en grupos de 3 alumnos. Con los nuevos datos obtenidos, los alumnos deberán establecer nuevos objetivos de aprendizaje y buscar la información que les permita alcanzarlos. Posteriormente redactarán un informe donde se resuman los nuevos conocimientos adquiridos. (modalidad clase Magistral).
<b>Evaluación:</b> Portafolio. Trabajo en grupo.

**Desarrollo de la actividad:** la actividad se desarrollará en una sesión presencial, y posterior trabajo no presencial.

La actividad se desarrollará en un solo grupo que incluirá a todos los alumnos. Posteriormente trabajarán en grupos de 3 estudiantes.

### Sesión 11

**Tarea 1:** Análisis de la nueva información:

1.1. Lectura de la nueva información y pequeño análisis de la misma. El profesor presentará el nuevo escenario, leerá la nueva información aportada por el laboratorio de hematología y realizará una serie de cuestiones relacionadas.

*...Encontradas pequeñas hemorragias por todos los tejidos del ratón, debidas a pequeñas roturas en la zona capilar de los vasos sanguíneos...*

*...A pesar de las numerosas hemorragias observadas, no se aprecia pérdida importante de volumen sanguíneo, aunque sí una ligera anemia...*

Los alumnos, de manera individual, en grupos de 3 estudiantes o en grupo completo debatirán la nueva información y establecerán los nuevos objetivos de aprendizaje mediante la técnica de “Tormenta de Ideas”. (Presencial: 40 min.)

**Tarea 2:** Búsqueda de la nueva información:

2.1. Con los nuevos objetivos de aprendizaje establecidos, los alumnos buscarán información que les ayude a alcanzarlos. El profesor facilitará material para que los alumnos puedan encontrar la información necesaria. (Presencial: 15 min.)

**Tarea 3:** Redacción del informe:

3.1. Cada grupo de 3 estudiantes terminará de buscar la información necesaria y de asimilarla. Una vez alcanzados los objetivos propuestos redactarán un informe en el portafolio on line en el que recogerán la información encontrada y la aplicarán al problema en cuestión: “a mi ratón se le rompen muchos capilares pero no se desangra” (No Presencial: 1,5 h.)

**NORMAS: Máx 3 hojas de texto (Times New Roman 11 o equiv.)**

**Con dibujos hasta 4 hojas.**

**RECOMENDACIÓN: Buscar en max dos fuentes, una para info y la otra para comprobar si dice algo nuevo.**

**UNICAMENTE responder a los nuevos objetivos de aprendizaje**

---

#### **4) Sistema de evaluación**

La primera actividad será evaluada a través del trabajo en grupo 10% (0,2% nota final), de la participación en el debate colectivo 40% (0,8% nota final), y del portafolio digital 50% (1% nota final). El profesor tendrá en cuenta el contenido del portafolio, así como la presentación y el plazo de entrega.

## DESARROLLO DEL 5º SUBPROBLEMA

### 1) Pregunta que da origen al subproblema

¿Qué consecuencias tiene la anemia en mi modelo animal?

### 2) Escenario del subproblema

Al parecer, las numerosas hemorragias de nuestro modelo animal no suponen un problema en cuanto al volumen de sangre. Sin embargo hay un dato que nos proporciona el laboratorio de hematología que nos tiene algo preocupados:

*...no se aprecia pérdida importante de volumen sanguíneo, aunque sí una ligera anemia...*

Un poco más adelante, en el mismo informe, leéis lo siguiente:

*...Detectada ligera hipoxia tisular en musculatura esquelética de las extremidades...*

Hemos decidido indagar un poco más en este tema.



### 3) Secuencia de actividades

<b>Actividad nº 1: ¿Qué consecuencias tiene la anemia en mi modelo animal?</b>
<b>Tiempo estimado:</b> 5 h. Presencial: 2 h; No presencial: 3 h.
En grupo Semana: 11 y 12.
<b>Tipo de actividad:</b> 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 13, 14, 15
<b>Objetivo de la Actividad y Procedimiento:</b> Esta actividad se realizará en grupo grande y posterior trabajo en grupos de 3 alumnos. Con los nuevos datos obtenidos, los alumnos deberán establecer nuevos objetivos de aprendizaje y buscar la información que les permita alcanzarlos. Posteriormente redactarán un informe donde se resuman los nuevos conocimientos adquiridos. (modalidad clase Magistral).
<b>Entregable 7º:</b> Cuestionario transporte de gases en el organismo respondido individualmente.
<b>Evaluación:</b> Portafolio. Entregable 7. Trabajo en grupo.

**Desarrollo de la actividad:** la actividad se desarrollará en dos sesiones presenciales, y posterior trabajo no presencial.

La actividad se desarrollará en un solo grupo que incluirá a todos los alumnos. Posteriormente trabajarán en grupos de 3 estudiantes.

### Sesión 12

**Tarea 1:** Análisis de la nueva información:

1.1. Lectura de la nueva información y pequeño análisis de la misma. El profesor presentará el nuevo escenario, leerá la nueva información aportada por el laboratorio de hematología y realizará una serie de cuestiones relacionadas.

*...no se aprecia pérdida importante de volumen sanguíneo, aunque sí una ligera anemia...*

*...Detectada ligera hipoxia tisular en musculatura esquelética de las extremidades...*

Los alumnos, de manera individual, en grupos de 3 estudiantes o en grupo completo debatirán la nueva información y establecerán los nuevos objetivos de aprendizaje mediante la técnica de “Tormenta de Ideas”. (Presencial: 30 min.)

**Tarea 2:** Búsqueda de la nueva información:

2.1. Con los nuevos objetivos de aprendizaje establecidos, los alumnos buscarán información que les ayude a alcanzarlos. El profesor facilitará material para que los alumnos puedan encontrar la información necesaria. (Presencial: 30 min.)

**Tarea 3:** Redacción del informe:

3.1. Cada grupo de 3 estudiantes terminará de buscar la información necesaria y de asimilarla. Una vez alcanzados los objetivos propuestos redactarán un informe en el portafolio on line en el que recogerán la información encontrada. (No Presencial: 1,5 h.)

**NORMAS: Máx 3 hojas de texto (Times New Roman 11 o equiv.)**

**Con dibujos hasta 4 hojas.**

**RECOMENDACIÓN: Buscar en max dos fuentes, una para info y la otra para comprobar si dice algo nuevo.**

**UNICAMENTE responder a los nuevos objetivos de aprendizaje**

## **Sesión 13**

### **Tarea 1:** Intercambio de información:

1.1. En grupos de 3 estudiantes los alumnos intercambiarán la información encontrada relativa al transporte de gases en el organismo. Por turnos cada alumno explicará al resto del grupo lo que ha encontrado, resaltando la información más importante. El resto del grupo tomará apuntes, preguntará las dudas e intentará asimilar la información. (Presencial: 30 min.)

### **Tarea 2:** Prueba individual de conocimientos mínimos:

2.1. Los alumnos responderán de manera individual a un cuestionario que recoge los conocimientos mínimos sobre el transporte de gases en el organismo y el papel de la hemoglobina y la anhidrasa carbónica. Podrán consultar los apuntes personales tomados durante la explicación de los compañeros pero no podrán hablar entre ellos mientras responden al cuestionario. El profesor recogerá TODOS los cuestionarios y corregirá SOLAMENTE UNO de ellos. La nota que reciba ese cuestionario será la que obtengan todos los miembros del grupo. (Presencial: 20 min.)

2.2. Autocorrección del cuestionario. El profesor entregará a cada alumno una copia de su cuestionario. Cada grupo deberá analizar las respuestas, debatirlas y responder otra vez el cuestionario, que incluirán en el portafolio. (No Presencial: 1,5 h.)

---

#### **4) Sistema de evaluación**

La primera sesión será evaluada a través del trabajo en grupo 10% (0,2% nota final), de la participación en el debate colectivo 40% (0,8% nota final), y del portafolio digital 50% (1% nota final). El profesor tendrá en cuenta el contenido del portafolio, así como la presentación y el plazo de entrega.

La segunda sesión será evaluada a través del trabajo en grupo 10% (0,2% nota final), del 7º entregable (cuestionario individual) 50% (1% nota final), y del portafolio digital (cuestionario colectivo) 40% (0,8% nota final). El profesor tendrá en cuenta el contenido del portafolio, así como la presentación y el plazo de entrega.

---

## DESARROLLO DEL 6º SUBPROBLEMA

### 1) Pregunta que da origen al subproblema

¿Será “Pildorón” un buen fármaco contra la enfermedad de nuestro ratón?

### 2) Escenario del subproblema

Ya hemos alcanzado todos los objetivos de aprendizaje que nos marcamos al comienzo de esta aventura. Con todos esos nuevos conocimientos ahora comprendemos mucho mejor cómo funciona el organismo y cómo regula la presión sanguínea si ésta se sale de los valores normales. Estamos por tanto en posición de emitir las hipótesis que expliquen cuál es el origen del problema, y lo que es más importante aún, de descifrar el misterio que llevamos intentando resolver desde principio de curso: ¿Funcionará “Pildorón”?

### 3) Secuencia de actividades

<b>Actividad nº 1: ¿Será “Pildorón” un buen fármaco contra la enfermedad de nuestro ratón?</b>
<b>Tiempo estimado:</b> 2,5 h. Presencial: 1 h; No presencial: 1,5 h.
En grupo Semana: 12.
<b>Tipo de actividad:</b> 4, 7, 14, 15
<b>Objetivo de la Actividad y Procedimiento:</b> Esta actividad se realizará en grupos de 3 alumnos y posterior trabajo en grupo grande. Con todo lo aprendido a lo largo del curso los alumnos deberán integrar todos los conocimientos y aplicarlos a la resolución del problema. Posteriormente redactarán un informe donde se resuman las hipótesis desarrolladas a partir de los datos. (modalidad clase Magistral).
<b>Entregable 8º:</b> Informe de hipótesis.
<b>Evaluación:</b> Portafolio. Entregable 8. Trabajo en grupo.

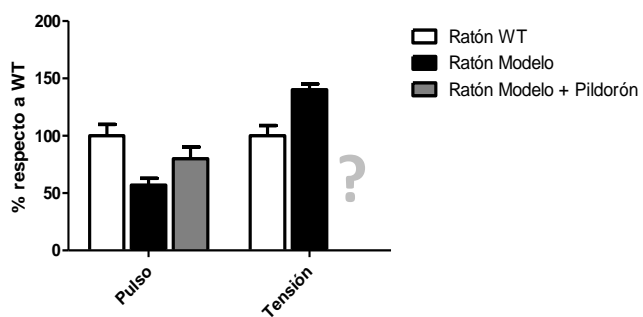
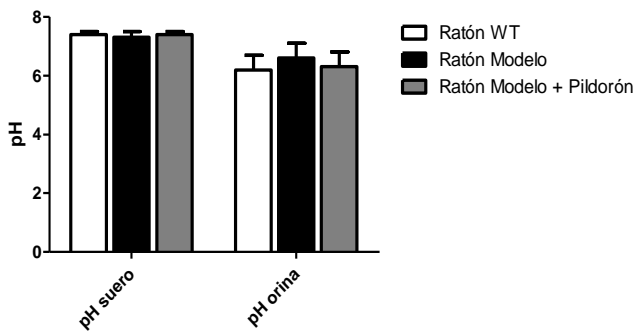
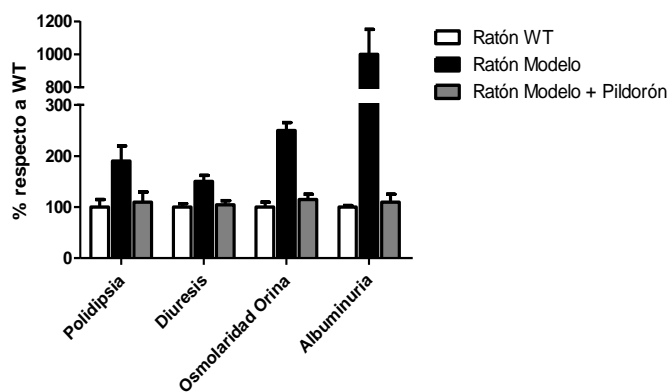
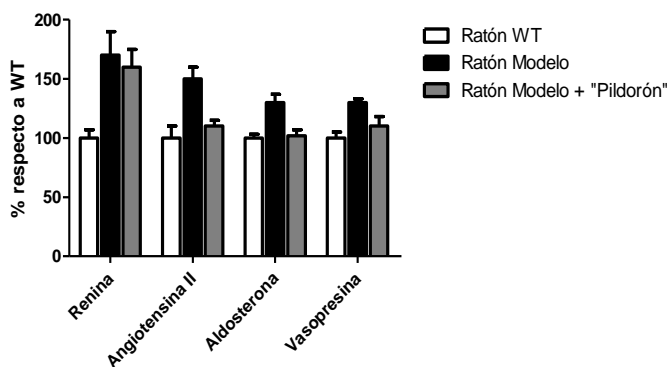
**Desarrollo de la actividad:** la actividad se desarrollará en una sesión presencial, y posterior trabajo no presencial.

La actividad se desarrollará en grupos de 3 estudiantes. Posteriormente trabajarán en un solo grupo que incluirá a todos los alumnos.

## Sesión 14

**Tarea 1:** Integración de conocimientos y emisión de hipótesis:

1.1. El profesor facilitará la siguiente tabla de datos, correspondientes a algunos de los efectos que provoca “Pildorón” tras ser administrado a nuestro modelo animal:



Los alumnos se reunirán en grupos de 3 estudiantes, analizarán la información recibida y resolverán las siguientes cuestiones:

- ¿Será “Pildorón” un buen fármaco para la enfermedad que estamos estudiando? Razona la respuesta.
- ¿Cuál será el mecanismo de acción de “Pildorón”? Razona la respuesta.
- ¿Qué experimentos plantearías para comprobar o descartar tus hipótesis?

Todas las hipótesis se redactarán en un informe que recogerá en profesor (8º entregable). (Presencial: 30 min.)

**Tarea 2:** Debate y defensa de argumentos:

2.1. Cada grupo expondrá sus hipótesis razonadamente y se abrirá un debate en el que los diferentes grupos esgrimirán argumentos a favor o en contra de las hipótesis emitidas. (Presencial: 20 min.)

**Tarea 3:** Redacción del informe:

3.1. Cada grupo de 3 estudiantes incluirá en el portafolio las hipótesis desarrolladas en clase, tanto del grupo como ajenas a él (si las hubiera). De forma individual se recogerá en el portafolio las respuestas a las siguientes preguntas (No Presencial: 1,5 h.)

- **¿Crees que has trabajado más que con el método tradicional?**

- **¿Crees que has aprendido más que con el método tradicional?**

- **Sabiendo lo que sabes, ¿elegirías el sistema ERAGIN o el método tradicional?**

- **Pon una nota (0-10) a la experiencia ERAGIN**



---

#### **4) Sistema de evaluación**

Esta actividad será evaluada a través del trabajo en grupo 10% (0,2% nota final), de la participación en el debate colectivo 25% (0,5% nota final), el 8º entregable (hipótesis) 30% (0,6% nota final) y del portafolio digital 35% (0,7% nota final). El profesor tendrá en cuenta el contenido del portafolio, así como la presentación y el plazo de entrega.