

# SÍLABO

## Física Aplicada a la Salud

|                      |   |                 |                  |   |
|----------------------|---|-----------------|------------------|---|
| <b>Código</b>        | 24UC00072   | <b>Carácter</b> | Obligatorio      |   |
| <b>Requisito</b>     | Biología Celular, Química en Salud, Matemática Básica |                 |                  |   |
| <b>Créditos</b>      | 3   |                 |                  |   |
| <b>Horas</b>         | <b>Teóricas</b>                                       | 2               | <b>Prácticas</b> | 2 |
| <b>Año académico</b> | 2024  |                 |                  |   |

### I. Introducción

Física Aplicada a la Salud es una asignatura de especialidad de carácter obligatorio para la Escuela Académico Profesional de Medicina Humana, y se cursa en el segundo ciclo. Esta asignatura contribuye a desarrollar la competencia Integración Morfofisiológica, en el nivel 1. Tiene como requisito las asignaturas de Química en Salud, Biología Celular, y Matemática Básica. Por su naturaleza, incluye componentes teóricos y prácticos, y tiene un formato presencial.

La importancia de esta asignatura reside en aplicar los fundamentos de la física en la comprensión del funcionamiento de las estructuras del cuerpo humano partiendo desde la unidad anátomo-fisiológica, que es la célula y su interacción con su entorno, hasta la física de los órganos aparatos y sistemas, y así el estudiante podrá entender y resolver problemas de salud suscitados.

Los contenidos de la asignatura se desarrollan en cuatro unidades: i) Biomecanismos, fluidos; ii) Termodinámica y física de la audición; iii) Bioelectromagnetismo y física de la visión, y iv) Física nuclear y sus aplicaciones en la medicina.

### II. Resultado de aprendizaje de la asignatura

Al finalizar la asignatura, el estudiante será capaz de describir la relación entre las leyes físicas, químicas y biológicas al conocer la estructura, organización, función de las moléculas, biomoléculas y su aplicación a situaciones inherentes con el funcionamiento del cuerpo humano.

**III. Organización de los aprendizajes**

| <b>Unidad 1</b><br><b>Biomecanismos y fluidos</b> |   | <b>Duración<br/>en horas</b> | 16 |
|---|---|------------------------------|----|
| <b>Resultado de aprendizaje de la unidad</b>      | Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de describir los fundamentos de la biomecánica y fluidos aplicados a problemas que implican estructuras, sistemas y aparatos del cuerpo humano.  |                              |    |
| <b>Ejes temáticos:</b>                            | <p><b>1. Descripción del movimiento</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Movimiento, desplazamiento, velocidad y aceleración</li> <li>- Ecuaciones del movimiento con aceleración constante</li> <li>- Análisis gráfico del movimiento</li> <li>- Aplicación al movimiento de la sangre a través del sistema cardiovascular</li> </ul> <p><b>2. Fuerzas y leyes del movimiento de Newton</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fuerza y tipos de fuerza</li> <li>- Leyes de Newton</li> <li>- Cuerpo rígido</li> <li>- Momento de fuerza y equilibrio estático</li> <li>- Fuerzas y momentos en músculos y articulaciones</li> <li>- Centro de gravedad de segmentos corporales</li> <li>- Análisis de palancas óseas</li> </ul> <p><b>3. Hidrostática</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Presión de un fluido en reposo</li> <li>- Ley de Pascal</li> <li>- Presión manométrica</li> <li>- Presiones en el cuerpo humano</li> <li>- Medición de la presión arterial</li> <li>- Principio de Arquímedes</li> <li>- Pesaje hidrostático</li> </ul> <p><b>4. Hidrodinámica</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Características de los fluidos ideales</li> <li>- Ecuación de continuidad</li> <li>- Ecuación de Bernoulli</li> <li>- Flujo de sangre a través del sistema cardiovascular</li> <li>- Fluidos reales y viscosidad</li> <li>- Ley de Poiseuille y aplicación a la transfusión de sangre</li> <li>- Turbulencia y número de Reynolds</li> </ul> |                              |    |

| <b>Unidad 2</b><br><b>Termodinámica y física de la audición</b> |  | <b>Duración<br/>en horas</b> | 16 |
|---|--|------------------------------|----|
| <b>Resultado de aprendizaje de la unidad</b>                    | Al finalizar la unidad, cada estudiante será capaz de describir los fundamentos de la termodinámica y física de la audición, aplicados a problemas que implican la interrelación de aparatos y sistemas del cuerpo humano y su entorno.  |                              |    |
| <b>Ejes temáticos</b>   | <p><b>1. Termodinámica</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Temperatura, calor y equilibrio térmico</li> <li>- Sistema termodinámico y el cuerpo humano</li> <li>- Calor específico, cambio de fase y calorimetría</li> <li>- Temperatura corporal y estrés térmico</li> </ul> |                              |    |

|  |  |
|--|--|
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mecanismos de transferencia de calor en el cuerpo humano</li> <li>- Gases y fuerzas intermoleculares</li> <li>- El mol y el número de Avogadro</li> <li>- Ecuación de los gases ideales</li> <li>- Mecanismo de la respiración</li> </ul> <p><b>2. Ondas sonoras</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Características de las ondas</li> <li>- Ondas mecánicas</li> <li>- Sonido, intensidad y audición</li> <li>- Efecto Doppler</li> <li>- Ultrasonido y velocidad de la sangre</li> </ul> |
|--|--|

| <b>Unidad 3</b>                                   |   | <b>Duración<br/>en horas</b> | 16 |
|---|---|------------------------------|----|
| <b>Bioelectromagnetismo y física de la visión</b> |   |                              |    |
| <b>Resultado de aprendizaje de la unidad</b>      | Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de describir los fundamentos del bioelectromagnetismo y de la física de la visión empleados en problemas que involucran a diversos sistemas y aparatos del cuerpo humano   |                              |    |
| <b>Ejes temáticos</b>                             | <p><b>1. Electricidad</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Carga eléctrica y ley de Coulomb</li> <li>- Campo y potencial eléctrico</li> <li>- Dipolo eléctrico</li> <li>- Propiedades eléctricas de las moléculas: agua y ADN</li> <li>- Corriente eléctrica</li> <li>- Circuito eléctrico y ley de Ohm</li> <li>- Capacitancia y circuito R-C (<i>resistor-capacitor</i>)</li> <li>- Actividad eléctrica del corazón</li> <li>- Marcapasos cardíacos</li> </ul> <p><b>2. Electromagnetismo</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Magnetismo y materiales magnéticos</li> <li>- Fuerza y campo magnético</li> <li>- El espectrómetro de masas</li> <li>- Caudalímetro electromagnético</li> <li>- Inducción electromagnética.</li> <li>- Flujo magnético y ley de Faraday</li> <li>- Magnetoencefalografía</li> <li>- Estimulación magnética transcraneal</li> </ul> <p><b>3. Física de la visión</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ondas y espectro electromagnético</li> <li>- Naturaleza de la luz</li> <li>- Reflexión y refracción</li> <li>- Reflexión interna total y endoscopía</li> <li>- Lentes delgados</li> <li>- Ojo y lente de aumento</li> <li>- Microscopio óptico</li> </ul> |                              |    |

| <b>Unidad 4</b>   |  | <b>Duración<br/>en horas</b> | 16 |
|---|--|------------------------------|----|
| <b>Física nuclear y sus aplicaciones en su campo de la medicina</b> |  |                              |    |
| <b>Resultado de aprendizaje de la unidad</b>                        | Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de describir los fundamentos de la física nuclear utilizados en problemas que implican la exposición de tejidos y órganos a radiaciones ionizantes.   |                              |    |
| <b>Ejes temáticos</b>   | <p><b>1. Física nuclear</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Propiedades del núcleo atómico</li> <li>- Fuerza y estabilidad nuclear</li> <li>- Radiactividad y decaimiento radiactivo</li> <li>- Aplicaciones médicas de la radiactividad</li> <li>- Medicina nuclear</li> <li>- Interacción de la radiación con la materia</li> <li>- Dosis de radiación</li> <li>- Efectos biológicos de las radiaciones ionizantes</li> <li>- Radiación en el hogar</li> <li>- Riesgos y beneficios del uso de radiaciones ionizantes</li> </ul> <p style="text-align: center;"><b>Fundamentos físicos en imágenes médicas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Radiografía convencional</li> <li>- Ecografía Doppler</li> <li>- Gammagrafía</li> <li>- Tomografía computarizada</li> <li>- Resonancia magnética</li> </ul> |                              |    |

#### IV. Metodología

##### Modalidad Presencial

Los temas descritos en cada unidad se desarrollarán teniendo como base una metodología de aprendizaje basado en problemas, aprendizaje colaborativo, método de casos y aprendizaje experimental. El aprendizaje basado en problemas se aplica mediante la búsqueda de soluciones a problemas, donde el estudiante adquiere conocimientos a través de la resolución de situaciones complejas y desafiantes. Esta complejidad requiere de un aprendizaje colaborativo, esto permite analizar y discutir la información involucrando a todos los miembros del grupo en el proceso de aprendizaje para resolver el problema, además de conocer diferentes maneras de afrontar diversas situaciones. La aplicación del método de casos consiste en proporcionar casos que representen situaciones reales, de esta manera permite vincular la teoría con el ejercicio profesional. Finalmente, el aprendizaje experimental consiste en poner en contacto al estudiante con fenómenos físicos que lo motiven e induzcan a conocerlos, dominarlos y utilizarlos con base en la experimentación.

#### V. Evaluación

##### Sobre la probidad académica

Las faltas contra la probidad académica se consideran infracciones muy graves en la Universidad Continental. Por ello, todo docente está en la obligación de reportar cualquier incidente a la autoridad correspondiente; sin perjuicio de ello, para la calificación de cualquier trabajo o evaluación, en caso de plagio o falta contra la probidad académica, la calificación será siempre cero (00). En función de ello, todo estudiante está en la obligación de cumplir el [Reglamento Académico](#)<sup>1</sup> y conducirse con probidad académica en todas las asignaturas y actividades académicas a lo largo de su formación; de no hacerlo, deberá someterse a los procedimientos disciplinarios establecidos en el mencionado documento.

### Modalidad Presencial

| Rubros                         | Unidad por evaluar           | Entregable                             | Instrumento           | Peso parcial (%) | Peso total (%) |
|--------------------------------|------------------------------|--|-----------------------|------------------|----------------|
| Evaluación de entrada          | Requisito                    | Evaluación individual teórica          | Prueba objetiva       | <b>0</b>         |                |
| Consolidado 1<br><b>C1</b>     | Unidad 1 semana 4            | Evaluación grupal teórico-práctica     | Rúbrica de evaluación | <b>40</b>        | <b>20</b>      |
|                                | Unidad 2 semana 7            | Trabajo individual: Exposición         | Rúbrica de evaluación | <b>60</b>        |                |
| <b>Evaluación parcial EP</b>   | Unidad 1 y 2 semana 8        | Evaluación individual teórico-práctica | Prueba de desarrollo  | <b>25</b>        |                |
| Consolidado 2<br><b>C2</b>     | Unidad 3 Semana 12           | Evaluación grupal teórico-práctica     | Rúbrica de evaluación | <b>40</b>        | <b>20</b>      |
|                                | Unidad 4 Semana 15           | Trabajo individual: exposición         | Rúbrica de evaluación | <b>60</b>        |                |
| <b>Evaluación final EF</b>     | Todas las unidades Semana 16 | Evaluación individual teórico-práctica | Prueba de desarrollo  | <b>35</b>        |                |
| <b>Evaluación sustitutoria</b> | No aplica                    |  |                       |                  |                |

### Fórmula para obtener el promedio

$$PF = C1 (20 \%) + EP (25 \%) + C2 (20 \%) + EF 35 \%$$

Está prohibido el ingreso a los exámenes o a cualquier tipo de evaluación portando instrumentos electrónicos no expresamente autorizados para tal fin. No se podrá ingresar con celulares, *tablets*, computadoras (estas deben apagarse), relojes ni otros dispositivos electrónicos. Está prohibido también llevar cuadernos, libros, apuntes o cualquier otro material no autorizado al aula de examen; estos objetos deben dejarse en las mochilas, maletines o carteras, que estarán ubicados en el piso al ingreso del aula, y el estudiante no tendrá acceso durante la prueba a sus maletines o afines.

<sup>1</sup> Descarga el documento en el siguiente enlace <https://shorturl.at/fhosu>

Si se detecta una actitud sospechosa de copia en algún estudiante, se debe advertir en una sola oportunidad y en voz alta lo siguiente: «Ante la siguiente actitud sospechosa se considerará que está copiando». Si se detecta copia en cualquier modalidad (usar anotaciones, intercambiar respuestas, ver la prueba o pantalla de computadora de un compañero, etc.), se retirará la prueba del alumno y se calificará con «cero»; además, se pondrá en conocimiento al coordinador de asignatura, coordinador de línea y director de la Escuela Académico Profesional para las acciones correspondientes de acuerdo con el reglamento.

### **Presentación personal de los alumnos**

- Los estudiantes deben presentarse en condiciones de higiene y de vestido adecuados, de acuerdo con el ambiente de estudios, estación y tipo de actividad.
- Los estudiantes siempre deben portar en lugar visible la identificación proporcionada por la Universidad.
- En el laboratorio, los estudiantes deben permanecer con mandil y mangas largas, calzado cerrado y sujetarse a las normas de cada laboratorio.
- En las prácticas clínicas y en la comunidad es obligatorio asistir con mandil, chaquetas o uniforme médico (*scrubs*) completo. La ropa debe mantenerse limpia.
- En prácticas de laboratorio, clínicas y de campo, el cabello debe llevarse corto o recogido, y las uñas deben mantenerse cortas y sin pintura.

### **VI. Atención a la diversidad**

En la Universidad Continental generamos espacios de aprendizaje seguros para todas y todos nuestros estudiantes, en los cuales puedan desarrollar su potencial al máximo. En función de ello, si un(a) estudiante tiene alguna necesidad, debe comunicarlo al o la docente. Si el estudiante es una persona con discapacidad y requiere de algún ajuste razonable en la forma en que se imparten las clases o en las evaluaciones, puede comunicar ello a la Unidad de Inclusión de Estudiantes con Discapacidad. Por otro lado, si el nombre legal del estudiante no corresponde con su identidad de género, puede comunicarse directamente con el o la docente de la asignatura para que utilice su nombre social. En caso hubiera algún inconveniente en el cumplimiento de estos lineamientos, se puede acudir al(la) director(a) o al(la) coordinador(a) de carrera o a la Defensoría Universitaria, lo que está sujeto a la normativa interna de la Universidad.

### **VII. Bibliografía**

#### **Básica**

Nájera, A., Arribas, E., Navarro, J. y Jiménez, L. (2015). *Fundamentos de física para profesionales de la salud*. Elsevier. <https://d82m.short.gy/AWlbNh>

#### **Complementaria**

Serway, R. (2018). *Fundamentos de física* (10.ª ed.). Cengage Learning. <https://bit.ly/3uBN77H>

Young, H., Freedman, R., Ford, A. y Enriquez, J. (2018). *Física universitaria con física moderna* (13.ª ed., Vol. 1). Pearson. <https://bit.ly/3HZd6sV>

### **VIII. Recursos digitales**

Amrita Vishwa Vidyapeetham. (2024). *Physical Sciences*. Amrita Virtual Lab. <https://vlab.amrita.edu/?sub=1>

Salvador, F. (2013, 10 de septiembre). *Entalpía de disolución*. Laboratorio Virtual Blogspot. <https://labovirtual.blogspot.com/>

University of Colorado. (2024). *Simulaciones interactivas para ciencias y matemáticas*. PhET Interactive Simulation. <https://phet.colorado.edu/es/PE/>