



**FACULTAD DE BIOLOGÍA**

**UNIVERSIDAD MICHOACANA  
DE SAN NICOLÁS DE  
HIDALGO**

**FÍSICA**

## **Actividades prácticas para reforzar el aprendizaje del temario de asignaturas teóricas**

### **PRÁCTICA 1**

#### **TEMA: ESTÁTICA Y DINÁMICA DE FLUIDOS**

##### **Introducción**

La estática y dinámica de fluidos son fundamentales en la biología, ya que permiten comprender los principios físicos que gobiernan los procesos vitales en organismos y ecosistemas. La estática de fluidos analiza la presión y el equilibrio en líquidos, crucial para estudiar sistemas circulatorios y la distribución de nutrientes en plantas. Por otro lado, la dinámica de fluidos aborda el movimiento de líquidos y gases, esencial para entender fenómenos como el flujo sanguíneo, la respiración y la propagación de sustancias en medios acuáticos. Estos conceptos también son aplicables en ecología para modelar corrientes oceánicas, dispersión de organismos y transporte de nutrientes. En síntesis, la integración de estas disciplinas físicas con la biología ofrece herramientas clave para analizar y predecir procesos biológicos complejos.

##### **Objetivo de la actividad**

Comprender cómo la presión, el flujo y las propiedades de los fluidos influyen en procesos vitales como la circulación sanguínea y el transporte de nutrientes.

Analizar y resolver situaciones biológicas reales utilizando conceptos de estática y dinámica de fluidos, promoviendo el pensamiento crítico y la integración interdisciplinaria.

##### **Material**

- Notas de clase

##### **Actividades**

1. ¿Cuál es el principio de Pascal y cómo se aplica en la biología? ¿Cuál es el Principio de Arquímedes y cómo se aplica en la biología?
2. En condiciones estándar, el aire tiene una densidad de  $1.29 \text{ kg/m}^3$  ¿Cuál es la masa del aire en una habitación con dimensiones  $10.0 \text{ m} \times 8.00 \text{ m} \times 3.00 \text{ m}$ ?
3. Un acróbata de  $60 \text{ kg}$  realiza un acto de equilibrio sobre un bastón. El extremo del bastón, en contacto con el piso, tiene un área de  $0.92 \text{ cm}^2$ . Calcule la presión que el bastón ejerce sobre el piso (desprecie el peso del bastón)
4. Una población recibe su suministro de agua directamente de un tanque de almacenamiento. Si la superficie del agua contenida en el tanque se ubica a una altura de  $26.0 \text{ m}$  sobre la

llave de una casa, ¿cuál será la presión del agua en la llave? (desprecie los efectos de otros usuarios).

5. Un cubo sólido de madera de 30.0 cm de lado se puede sumergir completamente en agua cuando se le aplica una fuerza descendente de 54.0 N. ¿Cuál es la densidad de la madera?
6. En una transfusión sanguínea la sangre fluye desde una botella a presión atmosférica hasta el interior de la vena de un paciente donde la presión es 20 mmHg superior a la atmosférica. La botella está 95 cm más arriba que la vena, en la cual se encuentra la aguja que tiene una longitud de 3.0 cm y un d.i. de 0.45 mm. ¿Cuánta sangre fluye al interior de la vena por minuto?  $\eta = 0.0040 \text{ Pa} \cdot \text{s}$  y Densidad de  $1005 \text{ kg/m}^3$
7. Una aguja hipodérmica de 3.0 cm de longitud y d.i. de 0.45 mm se utiliza para extraer sangre ( $\eta = 4.0 \text{ mPa} \cdot \text{s}$ ). Si se supone que la diferencia de presión en la aguja es de 80 cmHg, ¿cuánto tiempo tomará sacar 15 mL?
8. Un pez que se encuentra en reposo tiene una masa de 3.5 kg, y en un momento determinado, su volumen es de 3.1 L. ¿Flotará o se hundirá en el agua? Justifique.
9. La Xenophyphorea, organismo unicelular parecido a la ameba que vive en el foso de las islas Marianas a 10,641 m de profundidad, ha sido recientemente filmada por National Geographic. Suponiendo que la densidad del agua de mar es constante e igual a  $1,080 \text{ kg/m}^3$ , ¿a qué presión absoluta están sometidos estos organismos?
10. Un bloque de latón de 0.5 kg de masa y una densidad de  $8000 \text{ kg/m}^3$ , está suspendido de una cuerda. Determine la tensión sobre la cuerda cuando el bloque se encuentra: (a) en el aire y (b) completamente sumergido en agua.
11. La presión atmosférica normal es de  $1.013 \times 10^5 \text{ Pa}$ . La aproximación de una tormenta hace que la altura del barómetro de mercurio disminuya 20 mm a partir de su altura normal (760 mm). ¿Cuál es la presión atmosférica? (La densidad del mercurio es de  $13.59 \text{ g/cm}^3$ ).
12. Un árbol de 50 m de altura tiene tubos de xilema (conductos por donde circula la savia) de forma cilíndrica uniforme de  $2 \times 10^{-4} \text{ mm}$  de radio. Si la tensión superficial es  $0.05 \text{ N/m}$  y el ángulo de contacto  $45^\circ$ , ¿cuál ha de ser la presión mínima desarrollada en las raíces para que la savia alcance la copa del árbol, si la presión en la copa es 1 atm?
13. ¿Con qué fuerza media bombea sangre a la aorta el corazón si el área de la sección transversal de aquella es de  $6 \text{ cm}^2$  y la presión media es de 100 mm de Hg?

14. En una persona, la sangre circula por una arteria gruesa de 0.50 cm de diámetro interno, a una velocidad de 12 cm/s, la arteria tiene una zona de estrechamiento, producido por arterioesclerosis, con un diámetro de 0.36 cm. ¿Cuál es la velocidad de la sangre en el estrechamiento? ¿Qué caudal de sangre circula por la arteria?
15. Experimentalmente se sabe que el flujo de un fluido de densidad  $\rho$  y viscosidad  $\eta$  a través de una tubería de radio  $r$  es laminar si el número de Reynolds es menor que 1000. Determine si el flujo de sangre a través de la aorta es laminar o no lo es.

### BIBLIOGRAFÍA

- Bueche, F., & Hecht, E. (2016). FÍSICA. Mc Graw Hill.
- Cromer, A. H. (2019). Física para las ciencias de la vida. Reverté.
- Tipler, P. A., & Mosca, G. (2021). Física para la ciencia y la tecnología, Vol. 1A: Mecánica. Reverté.

### RÚBRICA DE EVALUACIÓN

| Criterios                  | Puntaje |
|----------------------------|---------|
| Uso de fundamentos físicos | 20      |
| Procedimiento              | 50      |
| Presentación de resultados | 30      |

## **PRÁCTICA 2**

### **TEMA: TERMODINÁMICA**

#### **Introducción**

La termodinámica es fundamental en la biología, ya que proporciona el marco para entender los procesos energéticos que sustentan la vida. Los principios termodinámicos explican cómo los organismos obtienen, transforman y utilizan energía para llevar a cabo funciones esenciales como la respiración, la fotosíntesis y el metabolismo. La Primera Ley de la Termodinámica garantiza la conservación de la energía en los sistemas biológicos, mientras que la Segunda Ley explica la tendencia hacia el aumento de la entropía, clave para entender la eficiencia energética y el equilibrio en procesos celulares. Además, la termodinámica permite analizar la interacción de organismos con su entorno, como la transferencia de calor en ecosistemas. En síntesis, su estudio es esencial para comprender la base energética de los fenómenos biológicos y ecológicos.

#### **Objetivo de la actividad**

Analizar cómo los principios de la termodinámica explican la transferencia y transformación de energía en procesos vitales como el metabolismo y la fotosíntesis.

Resolver situaciones prácticas en biología, como el equilibrio energético en ecosistemas, la eficiencia metabólica y la interacción entre organismos y su entorno.

#### **Material**

- Notas de clase

#### **Actividades**

1. Diez kilogramos de vapor a 100 °C se condensan al transformarlos en 500 kg de agua a 40.0 °C. ¿Cuál es la temperatura resultante?
2. ¿Cuántas calorías se requieren para calentar de 15 °C a 65 °C cada una de las siguientes sustancias? a) 3.0 g de aluminio, b) 5.0 g de vidrio pyrex, c) 20 g de platino. Los calores específicos, en cal/g · °C, para el aluminio, el vidrio pyrex y el platino son 0.21, 0.20 y 0.032, respectivamente.
3. Cuando se queman 5.0 g de cierto tipo de carbón, elevan la temperatura de 1 000 mL de agua de 10 °C a 47°C. Determine la energía térmica producida por gramo de carbón. Desprecie la pequeña capacidad calorífica del carbón.
4. ¿Cuántos gramos de agua a 100 °C se pueden evaporar por hora por cm<sup>2</sup> debido al calor transmitido a través de una placa de acero de 0.20 cm de espesor, si la diferencia de temperatura entre las caras de la placa es de 100 °C? Para el acero,  $k_T$  es 42 WK · m.

5. Un agujero pequeño en un horno actúa como un cuerpo negro. Su área es de  $1.00 \text{ cm}^2$  y su temperatura es la misma que la del interior del horno,  $1727^\circ\text{C}$ . ¿Cuántas calorías se radian hacia fuera del agujero en cada segundo?
6. Un bloque metálico de  $2.0 \text{ kg}$  ( $c=0.137 \text{ cal/g} \cdot ^\circ\text{C}$ ) se calienta de  $15^\circ\text{C}$  a  $90^\circ\text{C}$ . ¿En cuánto cambió su energía interna?
7. Conforme se calientan  $3.0$  litros de gas ideal a  $27^\circ\text{C}$ , se expande a una presión constante de  $2.0 \text{ atm}$ . ¿Cuánto trabajo realiza el gas conforme su temperatura cambia de  $27^\circ\text{C}$  a  $227^\circ\text{C}$ ?
8. Calcule el cambio de entropía de  $5.00 \text{ g}$  de agua a  $100^\circ\text{C}$  conforme cambia a vapor a  $100^\circ\text{C}$  bajo presión estándar.
9. Cuando se arrojan  $100$  monedas, sólo hay una manera en la que todas pueden salir águila. Existen  $100$  formas en las que sólo sale un sol. Hay aproximadamente  $1 \times 10^{29}$  maneras en las que  $50$  pueden salir águilas. Se colocan  $100$  monedas en una caja con únicamente un águila hacia arriba. Se agitan y entonces aparecen  $50$  águilas. ¿Cuál fue el cambio de entropía en las monedas debido a que fueron agitadas?
10. Enuncie las Leyes de la Termodinámica.
11. El recipiente interior de un calorímetro contiene  $100 \text{ g}$  de triclorometano a  $35^\circ\text{C}$ . El recipiente está rodeado de  $1.75 \text{ kg}$  de agua a  $18^\circ\text{C}$ . Transcurrido un cierto tiempo el triclorometano y el agua alcanzan la temperatura común de  $18.22^\circ\text{C}$ . Determine el calor específico del triclorometano
12. Uno de los extremos de una barra de aluminio se mantiene a  $220^\circ\text{C}$  mientras que el otro se mantiene a  $0^\circ\text{C}$ . La barra tiene  $2 \text{ m}$  de largo y  $1 \text{ cm}$  de diámetro. ¿Cuál es la velocidad de conducción del calor a lo largo de la barra?
13. El área de la superficie exterior de una casa (paredes y tejado) tiene  $280 \text{ m}^2$ , de los cuales  $30 \text{ m}^2$  corresponden a ventanas. Las ventanas tienen un espesor de  $0.5 \text{ cm}$ , y las paredes y tejado están cubiertas con un material aislante de  $8 \text{ cm}$  de espesor. Cuando la temperatura exterior es de  $-10^\circ\text{C}$ , el interior de las ventanas está a  $3^\circ\text{C}$  y el interior de las paredes y techo está a  $15^\circ\text{C}$ . ¿Cuáles son las velocidades de conducción del calor a través de (a) las paredes y tejado y (b) las ventanas?
14. Durante el ejercicio físico la sangre a  $37^\circ\text{C}$  fluye a la piel a la velocidad de  $100 \text{ g/s}$ . Si la velocidad de transmisión del calor en la etapa 1 es de  $500 \text{ W}$ , ¿cuál es la temperatura de la sangre cuando vuelve al interior del cuerpo, suponiendo que todo el calor transmitido procede de la sangre y que el calor específico de ésta es igual al del agua?
15. Una persona no habituada al clima tropical puede producir un máximo de  $1.5 \text{ kg}$  de sudor por hora. ¿Cuál es la velocidad máxima de pérdida de calor por evaporación de esa persona?

## **BIBLIOGRAFÍA**

- Bueche, F., & Hecht, E. (2016). FÍSICA. Mc Graw Hill.
- Cromer, A. H. (2019). Física para las ciencias de la vida. Reverté.
- Tipler, P. A., & Mosca, G. (2021). Física para la ciencia y la tecnología, Vol. 1A: Mecánica. Reverté.

## **RÚBRICA DE EVALUACIÓN**

| <b>Criterios</b>           | <b>Puntaje</b> |
|----------------------------|----------------|
| Uso de fundamentos físicos | 20             |
| Procedimiento              | 50             |
| Presentación de resultados | 30             |