

# Diseño curricular de un diplomado en enseñanza de fisiología

Virginia INCLÁN-RUBIO, Ricardo JESÚS-MARTÍNEZ, Gustavo LÓPEZ-TOLEDO, Raúl SAMPIERI-CABRERA

**Introducción.** Los conceptos fundamentales de la fisiología representan un avance significativo en la pedagogía de esta disciplina, y proporcionan una base sólida para la enseñanza y el aprendizaje. Estos conceptos enfatizan los principios metodológicos y disciplinarios necesarios para que los estudiantes comprendan la fisiología de manera efectiva. Además, guían tanto a estudiantes como a profesores, e influyen en el diseño de programas académicos de pregrado y posgrado.

**Materiales y métodos.** Diseño curricular basado en las necesidades formativas de docentes de la carrera de médico cirujano de México. El análisis de necesidades formativas se desarrolló según el perfil de egreso de médicos mexicanos.

**Resultados.** Como resultado primario, se obtuvo el programa académico de posgrado llamado 'Diplomado en enseñanza de fisiología', con un enfoque constructivista y que utiliza los conceptos fundamentales de la fisiología como su piedra angular. Este programa ha estado en funcionamiento durante cuatro años y ha capacitado a 35 profesores de más de 10 universidades en México. Está estructurado en cinco etapas de formación, que abarcan desde la ciencia del aprendizaje hasta la planificación de sesiones teóricas y prácticas, y en cada etapa se explora y se reflexiona sobre los conceptos fundamentales de la fisiología.

**Conclusiones.** Los académicos valoran positivamente la inclusión de los conceptos fundamentales de la fisiología como ejes de enseñanza y aprendizaje transversales.

**Palabras clave.** Conceptos fundamentales. Diplomado. Educación médica. Enseñanza de la fisiología. Formación docente. Socioconstructivismo.

## Curricular design of a physiology training diploma course

**Introduction.** The core concepts of physiology represent a significant advancement in the pedagogy of this discipline, providing a solid foundation for teaching and learning. These concepts emphasize the methodological and disciplinary principles necessary for students to effectively understand physiology. Moreover, they guide both students and teachers, influencing the design of undergraduate and postgraduate academic programs.

**Materials and methods.** Curricular design based on the training needs of professors in the medical career in Mexico; the analysis of training needs was developed according to the profile of graduating Mexican doctors.

**Results.** The primary outcome was the academic program for the postgraduate program called 'Certificate in Physiology Teaching', with a constructivist approach that uses the core concepts of physiology as its cornerstone. This program has been in operation for four years and has trained 35 professors from more than ten universities in Mexico. It is structured in five training stages that range from the science of learning to the planning of theoretical and practical sessions, and in each stage, the core concepts of physiology are explored and reflected upon.

**Conclusions.** Academics positively value the inclusion of the core concepts of physiology as cross-cutting teaching and learning axes.

**Key words.** Core concepts. Diploma. Medical education. Physiology teaching. Socioconstructivism. Teacher training.

## Introducción

Uno de los aspectos más emocionantes de la educación científica surge de los conceptos fundamentales de la fisiología. Estos conceptos se definen como ideas significativas que describen gran parte de lo

que es esencial para enseñar y aprender fisiología. Están interconectados y a menudo se superponen entre sí; no son ideas independientes. Basándonos en numerosas publicaciones sobre el tema, los educadores en ciencias biomédicas, como la fisiología, han podido reflexionar sobre nuestras prácticas do-

Departamento de Fisiología.  
Facultad de Medicina. Universidad  
Nacional Autónoma de México.  
Ciudad de México, México.

### Correspondencia:

Dr. Raúl Sampieri Cabrera.  
Facultad de Medicina UNAM.  
Edificio A, cuarto piso. Circuito  
Escolar 411A. Copilco Universidad.  
Coyoacán. C.P.: 04360 Ciudad de  
México, México.

### E-mail:

sampieri@comunidad.unam.mx

### Recibido:

30.08.23.

### Aceptado:

18.01.24.

### Conflicto de intereses:

No declarados.

### Competing interests:

None declared.

### Agradecimientos:

Los autores agradecemos a Itzel Alejandra Ángeles por su apoyo técnico en el diseño de las figuras y tabla, y en la edición y corrección de estilo del artículo. Los autores agradecemos a la licenciada Ana Luisa Arredondo Martínez por su apoyo técnico en la búsqueda y selección de información científica para este artículo.

### Cómo citar este artículo:

Inclán-Rubio V, Jesús-Martínez R, López-Toledo G, Sampieri-Cabrera R. Diseño curricular de un diplomado en enseñanza de fisiología. FEM 2024; 27: 21-7. doi: 10.33588/fem.271.1319.

© 2024 FEM



Artículo *open access* bajo la licencia CC BY-NC-ND (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

ISSN: 2014-9832

ISSN (ed. digital): 2014-9840

centes. Dada la gran cantidad de información que se publica diariamente, instruir a los estudiantes en el desarrollo de habilidades interdisciplinarias se vuelve crucial, y les permite buscar, seleccionar y comprender información basada en conceptos sólidos.

Los avances en la educación médica nos animan a priorizar el desarrollo de habilidades de vida en los procesos de enseñanza y aprendizaje. Estas habilidades abarcan competencias sociales, cognitivas y procedimentales, y en cada campo del conocimiento algunas pueden tener prioridad sobre otras. Sin embargo, no necesariamente se centran en dominios disciplinarios específicos dentro de las ciencias biológicas, como la fisiología. En este sentido, los conceptos fundamentales de la fisiología nos permiten establecer una base científica para los estudiantes de ciencias, fomentando su comprensión, investigación y resolución de problemas biológicos complejos. Nos instan a alejarnos de los programas basados en contenidos, animándonos a reconsiderar los métodos de enseñanza y aprender de análisis de conceptos transferibles aplicables a diversos temas en fisiología. En consecuencia, si un estudiante comprende los fundamentos de un campo, puede aplicar ese conocimiento a diversos fenómenos.

Los departamentos académicos responsables de la enseñanza de la fisiología enfrentan un desafío importante: elaborar propuestas educativas basadas en discusiones de expertos y deliberar sobre la relevancia de incorporar cambios en nuestros planes de estudio y programas. Sin duda, los órganos académicos pueden asumir este desafío con gran responsabilidad. Sin embargo, el aspecto crítico radica en tener una base sólida en el campo de la educación o fomentar esfuerzos colaborativos entre diferentes áreas dentro de las ciencias del aprendizaje, incluyendo pedagogía, psicología o sociología, entre otras. También es esencial mantenerse actualizado a través de cursos de formación docente.

Aquí presentamos un diseño curricular para un programa de 'Diplomado en enseñanza de fisiología'. Este programa no sólo incorpora una reflexión sobre los conceptos fundamentales de la fisiología, sino que también sirve como una sólida iniciativa de formación docente basada en el paradigma constructivista.

## Materiales y métodos

El diseño curricular del programa académico se basó en las necesidades de formación docente identificadas dentro del Departamento de Fisiología de la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional Autónoma de México. Tenemos antecedentes de re-

cibir solicitudes de profesores con respecto a la necesidad de contemplar estrategias didácticas, contenido y profundidad de los contenidos de la asignatura de fisiología en el programa de médico cirujano. A través de una evaluación de necesidades diagnósticas, identificamos tres áreas cruciales que requerían atención en términos de formación docente:

- Identificar el paradigma educativo: necesitábamos determinar el paradigma educativo que mejor se alineara con el perfil de egreso de nuestro programa de licenciatura.
- Discutir las mejores prácticas educativas en fisiología: buscábamos participar en discusiones sobre las prácticas educativas más efectivas en el campo de la fisiología.
- Reflexionar sobre la práctica docente y la promoción de habilidades médicas: era esencial reflexionar sobre las prácticas docentes empleadas y las habilidades médicas que nuestra materia busca fomentar.

Una vez identificados estos puntos clave, tomamos las siguientes acciones: a) consultar con la Oficina de Diseño Curricular de la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional Autónoma de México: colaboramos con esta oficina para alinear nuestro paradigma educativo con nuestro perfil de egreso. Esto involucró llevar a cabo un análisis inverso, que comienza con el perfil de egreso y trabaja hacia atrás para determinar cómo la materia de fisiología contribuye a ese perfil; b) diseñar el programa académico: este paso involucró la participación de fisiólogos con experiencia pedagógica y disciplinaria. Seleccionamos los contenidos del programa en función de los conceptos fundamentales de la fisiología y el paradigma socioconstructivista; y c) desarrollar contenidos didácticos y secuencias de actividades: creamos materiales didácticos y establecimos una secuencia de actividades que estuvieran alineados con los resultados de aprendizaje deseados. Siguiendo este enfoque sistemático, buscamos mejorar la calidad de la formación docente en el Departamento de Fisiología y perfilar mejor nuestras prácticas de enseñanza con las necesidades de nuestro programa de licenciatura en Medicina.

## Resultados

### Parte 1. Programa académico

#### *Resultado de aprendizaje*

El participante diseña experiencias de aprendizaje significativas basadas en los conceptos fundamen-

tales de la fisiología a través del análisis curricular de sus planes de estudio y programas.

### **Metodología pedagógica**

El programa académico está diseñado basado en el paradigma constructivista. Este paradigma se caracteriza por:

- Definición del aprendizaje como búsqueda de significado: en este paradigma, el aprendizaje se define como la búsqueda activa de significado.
- Papel activo de los participantes: los participantes desempeñan un papel activo en el proceso de aprendizaje, interactuando con el material en lugar de recibirlo pasivamente.
- Estrategia principal de reflexión en acción: la estrategia principal empleada es la reflexión en acción, alentando a los aprendices a pensar críticamente y reflexionar sobre lo que están aprendiendo.
- Implicaciones para la enseñanza: este paradigma tiene importantes implicaciones para la enseñanza, que van desde el diseño de entornos de aprendizaje auténticos basados en casos del mundo real hasta la práctica reflexiva y la construcción colaborativa del conocimiento.

El método de instrucción del programa es remoto y utiliza actividades tanto sincrónicas como asincrónicas. En las sesiones sincrónicas, el profesor comienza presentando la actividad y proporcionando contexto para el tema, generalmente con una duración de 30 minutos. Posteriormente, se le pide a uno de los participantes que presente la actividad, que puede adoptar diversas formas, como estudios de casos, ejercicios de resolución de problemas, discusión de artículos, actividades de integración o *wikis*, entre otros. Estas actividades se realizan en equipos de cuatro a seis personas, que trabajan juntas en salas en línea privadas durante un mínimo de dos horas. Una vez completada la actividad, los participantes se reúnen en la sala principal para presentar sus resultados, discutir puntos críticos y recibir retroalimentación del profesor. Esta fase dura aproximadamente una hora y treinta minutos. Las sesiones sincrónicas están diseñadas para fomentar la reflexión en acción sobre el tema, con un fuerte énfasis en su aplicación en las clases de fisiología. Además, se alienta a los participantes a identificar conceptos fundamentales que pueden integrarse en los diversos temas cubiertos en la materia de fisiología según se describe en los planes de estudio y programas en los que los participantes graduados imparten clases.

### **Perfil de admisión**

Los profesionales y/o profesores en ciencias químicas, biológicas y de la salud cuentan con habilidades de comunicación oral y escrita, búsqueda y selección de información científica, y competencias de aprendizaje autorregulado y permanente.

### **Perfil de egreso**

Los graduados del programa académico son capaces de:

- Explicar las principales teorías del aprendizaje.
- Aplicar estrategias de enseñanza y evaluación del y para el aprendizaje de la fisiología.
- Diseñar experiencias de enseñanza y aprendizaje basadas en los conceptos fundamentales de la fisiología.
- Diseñar resultados de aprendizaje, indicadores de evaluación y especificaciones de reactivos de acuerdo con el paradigma constructivista.

### **Estructura del programa**

La estructura del programa está descrita en la tabla.

### **Criterios y forma de evaluación**

El método de evaluación se lleva a cabo mediante indicadores específicos para cada unidad didáctica; cada participante autoevalúa el nivel de cumplimiento de los indicadores basado en una opinión fundamentada sobre su desempeño académico. Esta evaluación se realiza de manera transversal a lo largo del programa académico y forma parte del proceso de evaluación formativa.

## **Parte 2. Evaluación del programa académico**

Se envió una invitación a los participantes del programa académico y 30 respondieron las siguientes preguntas:

- ¿Cuánto está de acuerdo en que el programa educativo contribuye a la formación docente? a) Muy de acuerdo; b) De acuerdo; c) En desacuerdo.
- ¿Considera que este programa educativo fomenta el análisis y la reflexión sobre las actividades de enseñanza? a) Muy de acuerdo; b) De acuerdo; c) En desacuerdo.
- ¿Considera que este programa educativo se basa en el paradigma constructivista? a) Muy de acuerdo; b) De acuerdo; c) En desacuerdo.
- ¿Considera que este programa educativo le permitió diseñar experiencias educativas para la materia de fisiología? a) Muy de acuerdo; b) De acuerdo; c) En desacuerdo.
- ¿Cuánto está de acuerdo con diseñar la enseñanza y el aprendizaje basados en los conceptos fun-

**Tabla.** Programa académico del Diplomado en enseñanza de la fisiología.

Unidad didáctica	Tema	Resultado del aprendizaje <sup>a</sup> [1]	Indicador de evaluación <sup>a</sup>	Horas de instrucción
I. Ciencias del aprendizaje [2,3]	¿Por qué enseñamos ciencia?	Explica los principales argumentos que apoyan la enseñanza de la ciencia en las escuelas	Selecciona información que muestra la importancia del pensamiento crítico en los grados de ciencias Organiza las ideas principales de sus argumentos Expone sus contribuciones al tema en un foro abierto con el grupo	40
	Ciencias del aprendizaje	Discute el campo de estudio de las ciencias del aprendizaje	Define las ciencias del aprendizaje Identifica las disciplinas científicas y sociales que conforman las ciencias del aprendizaje Enumera los principales neuromitos Analiza la importancia del contexto educativo en el aprendizaje de los estudiantes	
	Habilidades de enseñanza	Analiza las habilidades docentes que debe desarrollar un profesor universitario	Define la competencia docente Identifica las cualidades de un profesor universitario Diferencia entre currículo oculto y currículo formal Argumenta el impacto positivo y negativo del uso de las tecnologías de la información y la comunicación en el aula	
	Análisis de los conceptos fundamentales de la fisiología	Discute los conceptos fundamentales de la fisiología	Enumera los procesos fisiológicos fundamentales por el tema de estudio Ordena por nivel de complejidad los procesos fisiológicos fundamentales Analiza la bibliografía publicada relacionada con los conceptos fundamentales de la fisiología Explica los beneficios potenciales de diseñar currículos basados en los conceptos fundamentales de la fisiología	
II. La fisiología como ciencia y como método [4-6]	Análisis histórico de la enseñanza de la fisiología [7]	Discusión de las técnicas de enseñanza utilizadas a lo largo de los años para el aprendizaje de la fisiología	Enumera los experimentos clásicos de análisis de señales fisiológicas Identifica las estrategias de enseñanza utilizadas para explicar los fenómenos funcionales Discute los métodos de enseñanza basados en la demostración práctica Expone los principales hallazgos que centraron la fisiología como ciencia y como método	60
	Estrategias de enseñanza de las ciencias biomédicas y las ciencias básicas en la educación superior	Analiza las estrategias prácticas de enseñanza de la fisiología, desde el uso de un quimógrafo hasta el uso de la realidad aumentada y la simulación	Describe estrategias para enseñar fisiología experimental antes del uso del ordenador Expone el aprendizaje de la fisiología mediante simuladores Explica los principales desafíos de la enseñanza de la fisiología en modelos en línea e híbridos	
	Diseño de experimentos para la enseñanza de la fisiología	Diseña un experimento para explicar algunos conceptos básicos de la fisiología	Identifica los pasos que se deben seguir para planificar una práctica de fisiología Selecciona los materiales de instrucción Selecciona los indicadores de evaluación Expone el prototipo y/o el plan de acción	
III. Didáctica: métodos y herramientas de enseñanza [8,9]	Estrategias didácticas para: – Grupos reducidos – Grupos medios – Grupos grandes	Análisis contextual de estrategias didácticas para la enseñanza teórica y la práctica de la fisiología	Analiza las diferentes estrategias didácticas en función del número de participantes Expone las ventajas y desventajas de las estrategias didácticas Selecciona las mejores estrategias didácticas según su contexto educativo	30

**Tabla.** Programa académico del Diplomado en enseñanza de la fisiología (cont.).

Unidad didáctica	Tema	Resultado del aprendizaje <sup>a</sup> [1]	Indicador de evaluación <sup>a</sup>	Horas de instrucción
III. Didáctica: métodos y herramientas de enseñanza [8,9] (cont.)	Estrategias didácticas digitales	Administra entornos virtuales de aprendizaje	Define un entorno virtual de aprendizaje Identifica los principales sistemas de gestión del aprendizaje Analiza los principales modelos de diseño instruccional Discute las ventajas y desventajas de la enseñanza en línea e híbrida	
	Proyecto [10]	Diseña una actividad en línea para la enseñanza de la hemodinamia	Selecciona el sistema de gestión del aprendizaje que se adapta a sus necesidades Expone el diseño instruccional que utilizará Selecciona materiales de instrucción que contribuyan al resultado de aprendizaje propuesto Expone su proyecto a la clase y discute los comentarios recibidos	
IV. Evaluación del y para el aprendizaje [11-13]	Evaluación del y para el aprendizaje	Análisis conceptual de la evaluación del y para el aprendizaje	Define la evaluación Discute las principales diferencias entre la evaluación del y para el aprendizaje Argumenta la importancia de la evaluación para el aprendizaje en la enseñanza de la fisiología	30
	Herramientas y estrategias de evaluación (enfoque cualitativo y cuantitativo)	Diseña instrumentos de evaluación para sesiones teóricas y prácticas	Reconoce los principales instrumentos de evaluación para los resultados cognitivos, procedimentales y de aprendizaje actitudinal Propone un instrumento de evaluación para un resultado de aprendizaje cognitivo Evalúa y da retroalimentación sobre el trabajo de uno de sus compañeros de clase	
V. Análisis disciplinario de contenidos de fisiología y planificación de sesiones teóricas y prácticas [14,15]	Análisis curricular de contenidos disciplinarios de fisiología por perfil de egreso	Diseña los resultados de aprendizaje de tres conceptos fundamentales de la fisiología	Argumenta por qué eligió los tres conceptos fundamentales de la fisiología Analiza la transversalidad del concepto fundamental de fisiología en el perfil de egreso de los estudiantes Propone resultados de aprendizaje medibles y alcanzables	40
	Plan de clase como estrategia para organizar la enseñanza y el aprendizaje	Diseña un plan de clases para una sesión teórica y práctica de fisiología	Analiza los momentos de una clase Organiza la información y el diseño instruccional para la clase Expone el plan de clase y responde a las preguntas del profesor y del grupo	

<sup>a</sup> Los resultados de aprendizaje y los indicadores de evaluación están escritos en términos de lo que se espera que el estudiante logre al final de la unidad temática, es decir, 'explica' significa que el participante será valorado por alcanzar un alto nivel cognitivo y puede ser evaluado a través de preguntas directas.

damentales de la fisiología? a) Muy de acuerdo; b) De acuerdo; c) En desacuerdo.

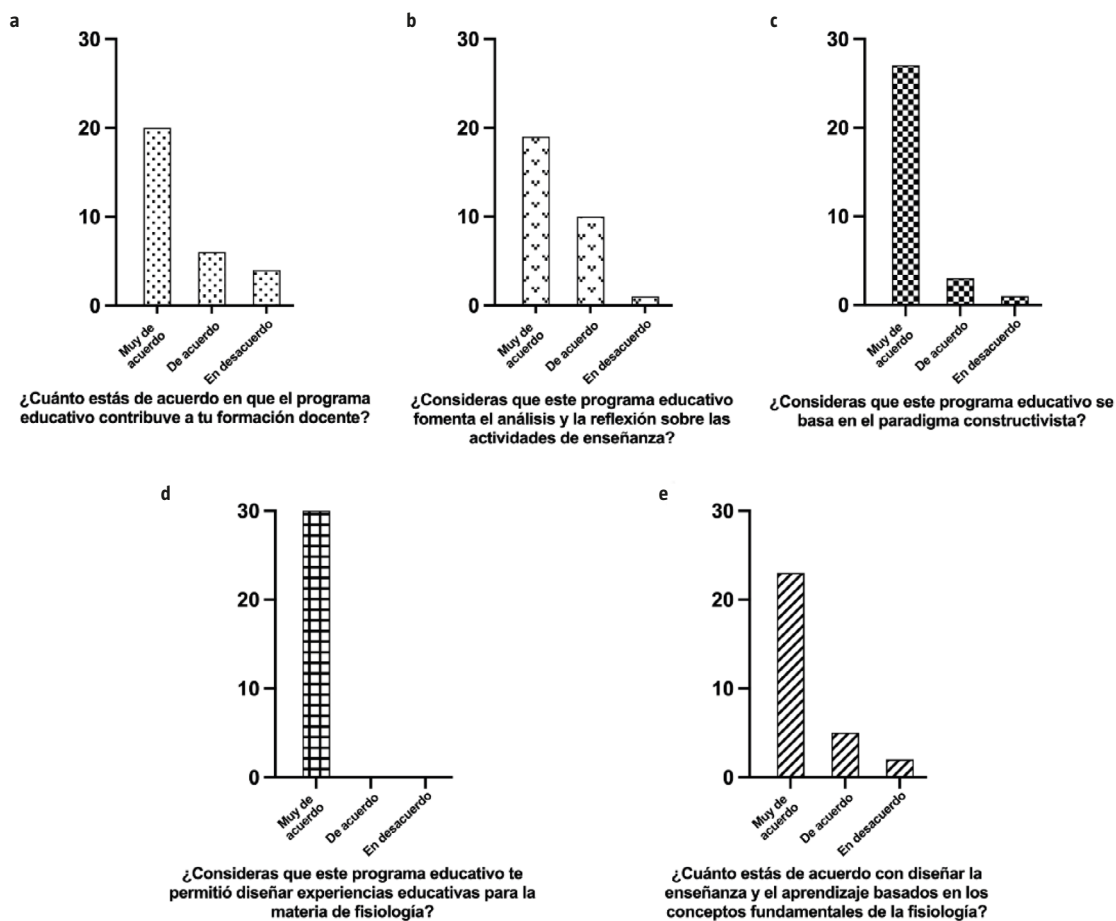
- ¿Qué conceptos fundamentales de la fisiología considera esenciales para incluir en los cursos de fisiología? (Puede seleccionar más de uno, incluso todos)

Las respuestas de los participantes del programa académico se pueden observar en las figuras 1 y 2.

## Discusión

El diseño de planes de estudio y programas de estudio disciplinarios y de formación docente fue desarrollado por un grupo de cuatro profesores que presentaron su propuesta educativa a la División de Estudios de Posgrado de la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional Autónoma. El programa fue sometido a una revisión exhaustiva, que abarcó tan-

**Figura 1.** Resultados de la evaluación del programa académico. a) Importancia del programa académico en la formación docente; b) Contribución del programa a la reflexión y análisis de la práctica docente; c) Congruencia del programa con el paradigma constructivista; d) Importancia del programa en el diseño instruccional en fisiología, e) Incorporación de los conceptos básicos en el diseño de experiencias educativas en fisiología.

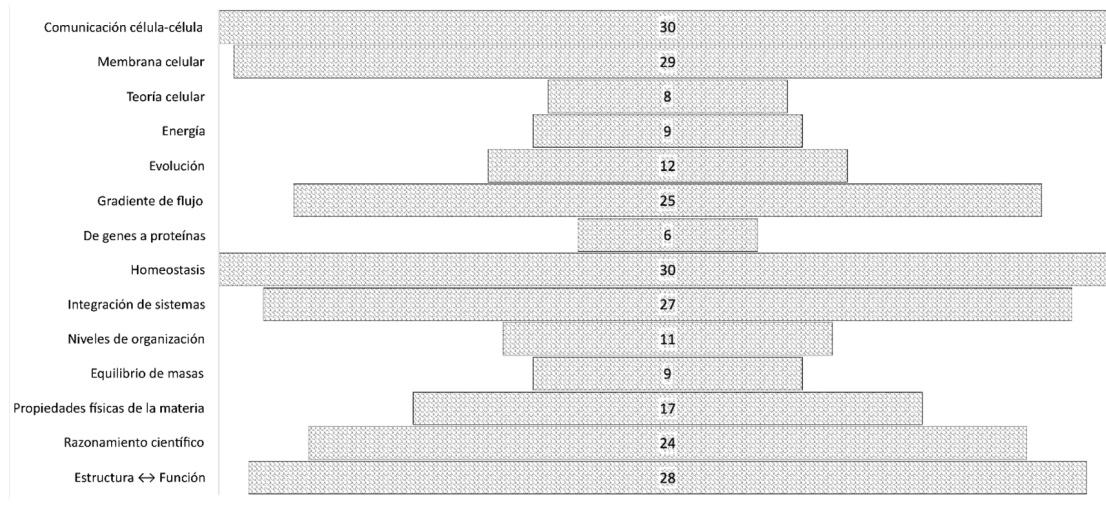


to el apoyo pedagógico como su relevancia dentro de la disciplina. Esta evaluación de la propuesta educativa utilizó el método Delphi. Después de recibir retroalimentación y correcciones de expertos, la propuesta fue validada, lo que permitió su implementación a nivel nacional e internacional.

A lo largo de cuatro años, el programa recibió unas 250 solicitudes. Sin embargo, sólo 35 profesores, que trabajan en universidades de 15 estados de México, fueron admitidos y posteriormente se graduaron. Esta iniciativa educativa representa una oferta académica diseñada para estimular la reflexión sobre las prácticas docentes dentro de las ciencias biológicas, con un enfoque particular en la fisiología. Su núcleo gira en torno a la discusión y la evaluación de conceptos fundamentales de fisiología.

Este estudio involucró a 30 graduados del programa y tuvo como objetivo evaluar su percepción del programa y la viabilidad de integrar conceptos fundamentales de fisiología en sus respectivos planes y programas de estudios. La figura 1 presenta los resultados de la evaluación, indicando que la mayoría de los participantes: a) reconocen que el programa contribuye a su formación docente; b) valoran el programa como un espacio para el análisis y la reflexión sobre sus prácticas docentes; c) reconocen que el programa está arraigado en el paradigma constructivista; d) sienten que les ayuda a diseñar experiencias de enseñanza y aprendizaje en fisiología, y e) expresan la intención de incorporar conceptos fundamentales de fisiología en sus planes de estudio y programas.



**Figura 2.** Evaluación de los conceptos fundamentales que se deben incluir en los planes y programas de estudio.

Estos resultados de evaluación no sólo sirven como base para la mejora continua, sino que también resaltan el impacto positivo del programa en sus participantes. Al elevar los conceptos fundamentales de fisiología en la agenda nacional, el programa contribuye al amplio discurso latinoamericano sobre el tema. Además, se espera que surjan nuevas propuestas educativas que enfatizan la importancia de estos conceptos fundamentales.

El estudio también exploró qué conceptos fundamentales los participantes consideraron más relevantes o impactantes en fisiología (Fig. 2). Los conceptos fundamentales más mencionados incluyeron: comunicación célula-célula, membrana celular, gradientes de flujo, homeostasis, integración de sistemas, razonamiento científico y estructura ↔ función. Es importante señalar que, aunque éstos fueron los conceptos más mencionados, todos los conceptos fundamentales fueron valorados por parte de los participantes. Las variaciones en la importancia de ciertos conceptos pueden atribuirse a la familiaridad o afinidad de los participantes con temas específicos.

En conclusión, el campo de las ciencias biológicas educativas todavía enfrenta desafíos sustanciales, pero los esfuerzos colaborativos dentro de las comunidades académicas pueden fomentar discusiones y consensos sobre las mejores prácticas en el aula. Estas iniciativas contribuyen, en última instancia, al desarrollo de científicos completos.

#### Bibliografía

1. Wood AF, Chandler C, Connolly S, Finn G, Redmond C, Jolly J, et al. Designing and developing core physiology learning outcomes for pre-registration nursing education curriculum. *Adv Physiol Educ* 2020; 44: 464-74.
2. Tokuhama-Espinosa T. Mind, brain, and education science: a comprehensive guide to the new brain-based teaching. New York: WW Norton & Company; 2010.
3. Kay D, Kibble J. Learning theories 101: application to everyday teaching and scholarship. *Adv Physiol Educ* 2016; 40: 17-25.
4. Dominguez I, Zumwalt AC. Integrating the basic sciences in medical curricula: focus on the basic scientists. *Adv Physiol Educ* 2020; 44: 119-23.
5. Sefton AJ. Charting a global future for education in physiology. *Adv Physiol Educ* 2005; 29: 189-93.
6. Modell HI. Evolution of an educator: lessons learned and challenges ahead. *Adv Physiol Educ* 2004; 28: 88-94.
7. Dudley R, Huey RB, Carrier DR. Living history of physiology: Carl Gans. *Adv Physiol Educ* 2006; 30: 102-7.
8. Van Merriënboer JG, Clark RE, De Croock M. Blueprints for complex learning: The 4C/ID-model. *Educ Technol Res Dev* 2002; 50: 39-61.
9. Gustafson K, Branch R. What is instructional design? Trends and issues in instructional design and technology. Saddle River, NJ: Merrill Prentice Hall; 2002.
10. Zhang X, Al-Mekhled D, Choate J. Are virtual physiology laboratories effective for student learning? A systematic review. *Adv Physiol Educ* 2021; 45: 467-80.
11. Mendiola MS, González AM. Evaluación del y para el aprendizaje: instrumentos y estrategias. Vallarta, México: Imagia Comunicación; 2020.
12. Kibble JD. Best practices in summative assessment. *Adv Physiol Educ* 2017; 41: 110-9.
13. Kulasegaram K, Rangachari PK. Beyond 'formative': assessments to enrich student learning. *Adv Physiol Educ* 2018; 42: 5-14.
14. McFarland JL, Michael JA. Reflections on core concepts for undergraduate physiology programs. *Adv Physiol Educ* 2020; 44: 626-31.
15. Goodman BE, Barker MK, Cooke JE. Best practices in active and student-centered learning in physiology classes. *Adv Physiol Educ* 2018; 42: 417-23.