



Fisiología como ciencia experimental

Método científico y clínico

Objetivo de aprendizaje

Explica las etapas del método científico y sus diferencias con el método clínico, así como la importancia del método científico y la experimentación en la Fisiología.

Resultado de aprendizaje

- Comprende las fases del método científico y las compara con el método clínico.
- Diseña hipótesis y plantea argumentos para responder preguntas de investigación, utilizando el método científico.
- Realiza un protocolo simple para responder una pregunta de investigación.

Glosario de términos

Fisiopatología: Disciplina científica que se ocupa de las modificaciones ocurridas en el funcionamiento del organismo cuando sobre él actúan una o más causas de enfermedad.

Variable dependiente: Es un factor que se está midiendo en una investigación, la cual será afectada por otro factor conocido como variable independiente. En una relación entre variables es el efecto o el resultado.

Variable independiente: En un contexto experimental es la variable manipulada para conocer los efectos que producirá sobre la variable dependiente. En una relación entre variables es la causa o antecedente.

Datos cuantitativos: Variables cuyas categorías implican jerarquía, cantidad o magnitud. Son valuadas utilizando valores alineados de menor a mayor (ordinales) o una unidad de medida (intervalos o razón)

Datos cualitativos: Variable cuyas categorías reflejan atributos o características distintas, pero no cantidad o magnitud. Ninguna categoría se asume que es mayor o menor que cualquiera de las otras categorías. Son variables nominales.

Hipótesis: Explicaciones tentativas del fenómeno investigado que se enuncian como proposiciones o afirmaciones.

Hipótesis de investigación: Propositiones tentativas sobre las posibles relaciones entre dos o más variables.

Hipótesis nulas: Contradicen a las hipótesis de investigación. Normalmente son proposiciones que niegan o refutan la relación entre variables.

1. Introducción

El estudio científico de la naturaleza nace de la necesidad del hombre de conocer el por qué de los fenómenos que lo rodean. Las ciencias naturales abren las puertas a poder conocer el funcionamiento de los seres vivos, y especialmente una de sus ramas, la fisiología humana, se centra en el estudio del cuerpo humano. Si bien se pueden aprender datos sobre el funcionamiento del cuerpo humano a través de la lectura de textos, la mejor forma de comprender la fisiología es a través del método experimental. El laboratorio es el lugar ideal para lograr este acercamiento, siendo el lugar donde los científicos pueden probar sus hipótesis a través del método científico. En la práctica clínica, también nos enfrentamos diariamente a interrogantes sobre la naturaleza de diferentes fenómenos fisiológicos y fisiopatológicos, y la resolución de estas interrogantes se denomina “método clínico” y constituye una rica fuente de nuevos conocimientos en medicina.

En Informática Biomédica se abordaron los temas de médico científico y método clínico, ahora utilizaremos estos conceptos y los pasos de cada uno aplicados al modelo general de homeostasis.

Pero primero, nos gustaría exponer ¿cuál es la importancia del Laboratorio de Fisiología?

2. Fisiología como ciencia experimental

¿Puedes recordar los pasos del método científico que viste en IB?

2.1. El método científico

Este método asume como principal propósito la obtención de nuevos conocimientos a partir de la aplicación de las leyes de la realidad objetiva. Para su aplicación se requiere de un abordaje lógico, práctico y confiable con el propósito de abordar diversos problemas, cuestionamientos y generar nuevo conocimiento.

El método científico se estructura en etapas sucesivas con la finalidad de obtener un conocimiento válido mediante la utilización de procedimientos, instrumentos y técnicas que resulten fiables y permitan minimizar la influencia de la subjetividad del investigador.

Se compone de los siguientes pasos:

- i. **Observación y pregunta de investigación:** Identificación de un fenómeno de interés.
- ii. **Planteamiento de la hipótesis:** Es una conclusión no probada que intenta explicar un fenómeno. Debe ser: a) verificable, b) específica, c) medible y susceptibles de ser descritas y, d) simples y claras.
 - Hipótesis nula:* Proposición en la cual se establece la ausencia de relación entre las variables.
 - Hipótesis alterna:* Proposiciones tentativas sobre la amplia gama de posibilidades o respuestas a la pregunta de investigación.
- iii. **Recolección de datos:** Estos datos son obtenidos mediante el uso de nuestros sentidos o por medio de distintos instrumentos como cámaras, microscopios, amplificadores, entre otros.

- iv. **Análisis de los datos:** Dependerá del tipo de datos colectados (cuantitativos o cualitativos).
- v. **Conclusiones:** En esta sección se ponen en contexto los resultados obtenidos, discutiendo con la literatura relacionada y se resaltan los hallazgos del experimento. También se pueden discutir nuevas ideas para investigaciones futuras (perspectivas).

2.2. El método clínico

Hoy en día se concibe al método clínico como “el método científico aplicado al trabajo con los pacientes, con peculiaridades que permiten el estudio de los enfermos”. En este sentido, cabe resaltar que **un método no es derivado del otro**, y por el contrario a lo largo de la historia el método clínico se ha visto muy enriquecido por el método científico, principalmente a partir del s. XIX con los aportes de Claude Bernard, quien aplicó la experimentación y la investigación científica en la medicina clínica.

Podemos delimitar al método clínico como el proceso sistemático que implica un análisis lógico y ontológico, con el objetivo de la atención del individuo, por lo que requiere del conocimiento del proceso salud-enfermedad, y que por lo tanto, no solo involucra el conocimiento clínico, sino también el epidemiológico y el social. De forma teórica se han descrito cuatro estrategias en el método clínico:

- Estrategia de reconocimiento patrón: Descripción aprendida previamente (o patrón) de la enfermedad.
- Estrategia de arborización: Vías potenciales preestablecidas mediante un método en que la respuesta a cada interrogante diagnóstica determina de manera automática la siguiente pregunta y finalmente lleva al diagnóstico correcto.
- Estrategia exhaustiva: Investigación concienzuda e invariable de todos los hechos médicos respecto del paciente, seguida de la selección de los datos útiles para el diagnóstico.
- Estrategia hipotético-deductiva: Es la formulación, a partir de los primeros datos acerca del paciente, de una lista breve de diagnósticos o acciones potenciales, seguido de la realización de aquellas conductas clínicas (historia y examen físico) y paraclínicas (estudios de gabinete o laboratorio) que reducirán mejor la longitud de la lista.

La delimitación de un problema médico, la posterior formulación de una pregunta clara y precisa que pueda ser respondida por varias hipótesis y después, una vez formulado el camino para contrastar estas hipótesis con la realidad, ayudarse de todas las herramientas que tiene el clínico a la mano para aceptar o rechazar sus hipótesis, será el método que caracterizará a un médico con mente científica y es por eso que para cualquier estudiante de medicina, y profesional de la salud, es de suma importancia conocer y dominar el método científico.

Tabla 1. ¿Puedes resumir las diferencias entre el método científico y el clínico? Llena el siguiente recuadro:

Método científico	Método clínico



3. Actividades en la sesión

Actividad 1. Explicar a los alumnos el proceso para plantear preguntas enfocadas a fisiología a partir de la observación.

Desarrollo de la actividad:

1. Hacer un equipo de 3 o 4 personas.
2. Incentivar a que los alumnos observen un fenómeno fisiológico (presión arterial, de la frecuencia cardíaca, de la frecuencia y amplitud respiratoria, etc.). Someter esta variable fisiológica ante algún cambio (temperatura, presión, postura, etc.).
3. Promover la formulación de preguntas e hipótesis que respondan a los que están observando.
4. Contrastar las preguntas realizadas por los diversos equipos.

Ejemplos de actividades:

<https://www.youtube.com/watch?v=3U3AEzMR0hg>

<https://www.youtube.com/watch?v=PhVdbkbf0e4>

Actividad 2. Ya que el alumnado ha formulado hipótesis y preguntas de investigación, el siguiente paso será

Desarrollo de la actividad:

1. Solicitar a los alumnos que desarrollen un plan de trabajo: ¿qué harías para responder tu pregunta de investigación?
2. ¿Qué pasos del método científico integrarías?
3. Realizar algún ejemplo sencillo y llegar a una posible respuesta.

4. Discusión y Conclusiones

El alumnado debe exponer sus planes de trabajo y proyectos desarrollados en clase y obtener realimentación de su profesor o profesora.

5. Referencias:

- Campos M, Lima D, Fernández F, Alayola A. (2020). El razonamiento clínico en la era de la medicina digital. Informática biomédica II. 1ra edición. México: Editorial Panamericana.
- Cannon WB. (1929). Organization for physiological homeostasis. Physiological Reviews, 9(3): p. 399-431.
- Sampieri-Cabrera R., Bravo S., Inclán-Rubio V. (2019). Teacher Guide: Homeostasis. <https://doi.org/10.5281/zenodo.2667857>
- Argimon-Pallas J.P., Jimenez-Villa, J. (2019). El proceso de la investigación clínica y epidemiológica. En J.P. Argimon-Pallas (Ed.) Métodos de investigación clínica y epidemiológica, (5ª Edición, Cap. 1, pp. 3-7) Elsevier
- Seidel, H. M., Ball, J. W., & Dains, J. E. (2011). Vasos sanguíneos. En Seidel, H. M. (Ed.) Manual Mosby de exploración física + evolve (7ma Edición, Cap. 15, pp. 424-455). Elsevier.
- Real Academia Nacional de Medicina (s.f.): Fisiopatología. Recuperado el 7 de agosto de 2023 de <https://dtme.ranm.es/>
- Torres, R.H.S.C.P. M. (2023). Metodología de la investigación (2nd ed.). McGraw-Hill Interamericana. <https://bookshelf-ref.vitalsource.com/books/9786071520326>

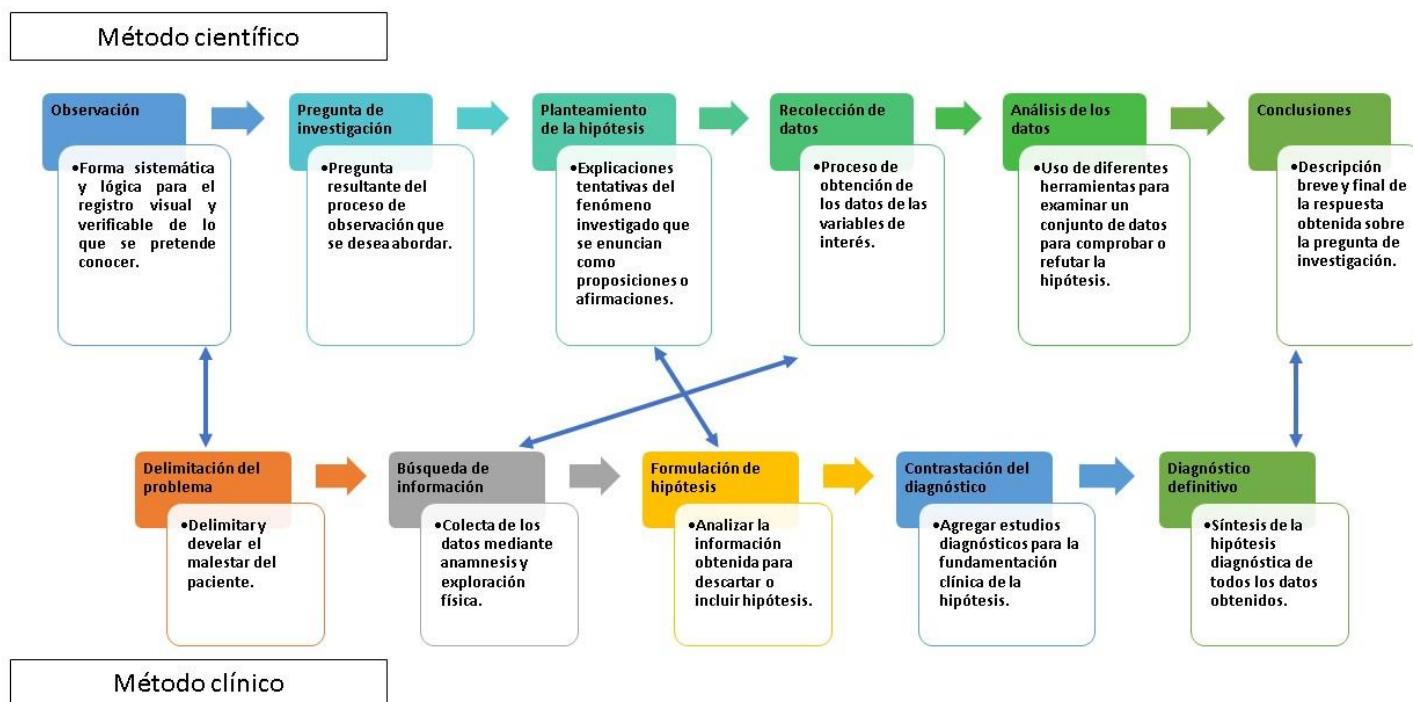


Figura 3. Pasos del método científico y del clínico.

Actualización: Agosto de 2025