

Explorar fenómenos.
Compartir ideas.
Mapas para el viaje de la ciencia en el aula.

Tras las huellas del cólera

Por **Joselina Casarini**

Nivel: Secundaria básica

Eje temático: Biología

esta es una
Propuesta de

fenome
NAUTAS

Resumen

Seguimos el curso de las investigaciones científicas que llevaron a comprender el cólera desde su epidemiología hasta la identificación del organismo que la causa.

¿Por qué esta propuesta?

En esta clase, proponemos a las y los estudiantes un trabajo de indagación: la oportunidad de que sean ellas y ellos quienes recreen y vivencien los procesos de pensamiento científico por los cuales se arribó al conocimiento de la relación entre el cólera y las aguas contaminadas y, finalmente, a determinar el *Vibrio cholerae* como el agente causal de esta enfermedad. En otras palabras, podrán vivenciar cómo hacer ciencia a través de su historia.

Objetivos de esta propuesta

Que los y las estudiantes puedan:

- conocer la metodología necesaria para vincular una enfermedad con el agente que la causa
- analizar procedimientos experimentales e inferir sus alcances
- problematizar las enfermedades asociadas a la pobreza y tomar conciencia de sus implicancias en el contexto social actual

Preparación

1. Imprimir copias de los documentos para estudiantes (individuales o por grupos).
2. Leer con atención las orientaciones complementarias en la “Guía de respuestas y recursos adicionales”, al final de este documento.

Contenidos conceptuales

- El cólera es una enfermedad causada por la bacteria *Vibrio cholerae*
- La transmisión del cólera se produce a partir del agua contaminada

Herramientas de pensamiento

- Análisis e interpretación de resultados
- Formulación de hipótesis y predicciones
- Relaciones causales

Naturaleza de la ciencia

- Carácter acumulativo de la ciencia
- Comunicación científica y publicaciones
- Relación de la ciencia con su contexto social, económico y cultural

Bibliografía

- Bentivoglio, M., y Pacini, P. (1995). Filippo Pacini: a determined observer. *Brain Research Bulletin*, 38(2), 161-165. [https://doi.org/10.1016/0361-9230\(95\)00083-q](https://doi.org/10.1016/0361-9230(95)00083-q)
- Expedición Ciencia. (2014). *Guía de ejercicios para el diseño experimental* [Archivo PDF]. bit.ly/FNSD-DisenoExperimental
- Howard-Jones, N. (1984). Robert Koch and the cholera vibrio: a centenary. *British Medical Journal*, 288(6414), 379-381. <https://doi.org/10.1136/bmj.288.6414.379>
- Johnson, S. (2008). *The ghost map: a street, an epidemic and the hidden power of urban networks*. Penguin.

Créditos

Revisada por Gabriel Alejandro De Simone. Edición: Sofía Martínez. Diagramación y carga: Jimena Godoy. Corrección: Juan Amitrano.

1

Analizamos estudios epidemiológicos

- Lean la viñeta histórica “Cólera: breve historia introductoria” y respondan las preguntas entregadas por su docente. ¿Cómo fueron los experimentos diseñados por Farr y Snow?

Recursos de esta actividad

- Hoja para estudiantes: “Epidemias de cólera en Inglaterra”

Pautas para docentes

Comenzamos la clase presentando el tema central a partir de la lectura en pequeños grupos de un episodio de la historia de la ciencia.

La propuesta consiste en analizar una viñeta histórica sobre las primeras epidemias de cólera en Inglaterra y que los y las estudiantes puedan interpretar los experimentos de Farr y Snow identificando la información que brindan sus resultados y las ideas a las que se arriba a partir de ellos. Las preguntas para guiar el análisis pueden entregarse impresas o ser copiadas en el pizarrón para que los chicos y las chicas tengan en sus carpetas un registro de lo trabajado en clase.

Invitamos a los y las estudiantes a debatir en grupos y, luego, realizar una puesta en común con sus respuestas de forma general.

2

Analizamos investigaciones microbiológicas

- Lean la viñeta sobre el descubrimiento del agente causal del cólera y resuelvan las consignas. ¿Qué pasos es necesario seguir para establecer si existe una relación entre una enfermedad y un microorganismo?

Recursos de esta actividad

- Hoja para estudiantes: “El descubrimiento de la bacteria del cólera”

Pautas para docentes

A continuación, entregamos a los grupos una segunda viñeta histórica que aborda la misma problemática, pero desde otra área: la microbiología.

A partir de la lectura del texto, esperamos que los chicos y las chicas relacionen la enfermedad con el agente que la causa y se interioricen sobre los pasos que hoy en día llevan el nombre del investigador que los describió: los postulados de Koch.

Al finalizar la lectura, nuevamente en grupos pequeños, proponemos a los y las estudiantes que discutan acerca de las preguntas para una posterior puesta en común.

Para ampliar y profundizar sobre este tema, sugerimos trabajar la secuencia “Koch y los bacilos: experimentos que contagian”.

3

Reflexionamos sobre la situación actual

- Conversen con un compañero o una compañera acerca del artículo “A 20 años de la última epidemia de cólera, descubren cómo detectar las cepas más peligrosas a tiempo”.
- De manera individual, completen el *ticket* de salida “Leo, pienso, me pregunto”.

Recursos de esta actividad

- Hoja para estudiantes: “Leo, pienso, me pregunto”

Pautas para docentes

Finalmente, proponemos la lectura de un artículo periodístico. Esperamos que el análisis del texto ponga en evidencia el carácter acumulativo de la ciencia y permita a los y las estudiantes contextualizar sus implicancias actuales.

El artículo es un buen puntapié para mostrar cómo funciona el mundo científico, que la ciencia no es un producto enteramente acabado, en tanto continúa avanzando de forma permanente, y cómo esta dialoga con las problemáticas sociales.

Como actividad de salida, invitamos a las y los estudiantes a que realicen individualmente la rutina de pensamiento “Leo, pienso, me pregunto”, que, luego, socializarán con el pequeño grupo con el que venían trabajando.

Guía de respuestas y recursos adicionales

Analizamos estudios epidemiológicos

1. ¿Cuál de los dos experimentos proporciona una mejor explicación sobre la causa del cólera?

El estudio que proporciona la mejor explicación sobre la causa del cólera es el de Snow.

2. ¿Los resultados obtenidos por Farr afirman su hipótesis inicial? ¿Qué datos les permiten asegurarlo?

Sí, sus resultados confirman su hipótesis inicial, que es que, a mayor altura, el aire es más puro y libre de olores y toxinas, por lo que la mortandad a causa del cólera será menor, dado que sostenía que el cólera era difundido por los malos olores del ambiente.

3. ¿Qué otros factores pueden haber influido en los resultados de Farr?

El problema con el estudio de Farr es que existen diversos factores que cambian con la altura, como la clase social, la localidad del barrio, la ocupación de las personas afectadas y la dieta, y su estudio no permite descartar o confirmar a cuál de ellos se debe la variación en la mortalidad.

4. ¿Qué ventajas presenta el experimento de Snow con respecto al experimento de Farr?

Snow logra realizar un relevamiento aleatorio, en el que no influyen otras variables que sí están relacionadas con las observaciones que realizó Farr. Logra esto por una vicisitud histórica: existían en Londres ciertos barrios en los que las casas eran servidas por dos compañías de agua sin ningún patrón en particular, de modo que podía decirse que los grupos servidos por una u otra compañía eran, en efecto, iguales.

5. ¿A qué conclusión arribó Snow y cuál es su trascendencia?

Snow concluyó que el cólera era una enfermedad cuya transmisión estaba relacionada con el agua contaminada (en especial, con desechos cloacales). Esto permitió establecer medidas sanitarias en el nivel de la salud pública que previnieron su contagio

Analizamos investigaciones microbiológicas

1. ¿Qué esperaba Koch que sucediera en el experimento de 1883? ¿Por qué creen que no funcionó como esperaba?

Koch esperaba poder aislar la bacteria para, luego, inocularla en animales y establecer si su presencia en la sangre era la causa de que estos desarrollaran cólera. No funcionó como esperaba porque no logró que los animales se enfermaran.

2. ¿Cómo se relacionan estas investigaciones con los experimentos de Snow?

Ambas investigaciones buscan comprender la enfermedad del cólera para proveer información que permita tomar acciones de salud pública. Snow abordó el cólera desde una perspectiva epidemiológica (describir y explicar la dinámica de la enfermedad para poder intervenir), mientras que Koch y Pacini lo hicieron desde el estudio de la microbiología (identificar el patógeno y caracterizarlo).

3. ¿Qué condiciones se daban en Calcuta (India) para que Koch eligiera viajar allí para continuar con sus investigaciones?

La epidemia de cólera mantenía niveles intensos.

4. ¿Por qué consideran que, en la actualidad, el cólera es una enfermedad catalogada como “enfermedad de la pobreza”?

Porque la transmisión del cólera está estrechamente ligada a un acceso insuficiente a agua salubre y a instalaciones de saneamiento, que es una condición presente en contextos de mayor precariedad. Por eso, las Naciones Unidas declararon como uno de los objetivos de desarrollo sostenible “garantizar la disponibilidad de agua y su gestión sostenible y el saneamiento para todos”.

