

Pensamiento Computacional

Método Científico Y
Algorítmico

Clase 9

Ingeniería en ciberseguridad

La excelencia no se improvisa



CLASE 9: Método Científico Y Algorítmico

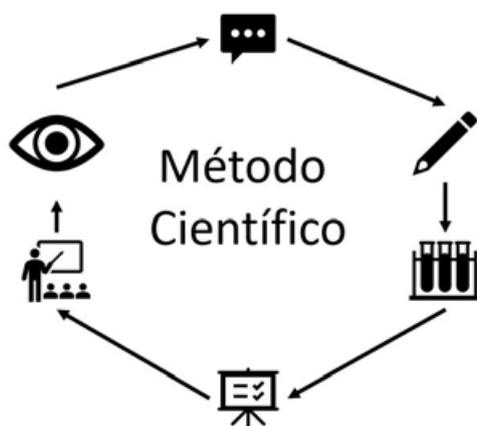
El método científico es un proceso sistemático utilizado para investigar fenómenos, adquirir nuevos conocimientos o corregir y ampliar los conocimientos previos. Este método se basa en la observación, la formulación de hipótesis, la experimentación, el análisis de datos y la formulación de conclusiones. Su objetivo es proporcionar una comprensión rigurosa y objetiva de los fenómenos naturales mediante un enfoque repetible y verificable.

En la programación y en la ciencia de la computación, el método científico se aplica de manera similar, ya que los programadores deben observar un problema, formular una hipótesis sobre cómo resolverlo, probar esa solución mediante la experimentación (por ejemplo, mediante la codificación y ejecución de programas), analizar los resultados y ajustar el enfoque según sea necesario (Gómez & Morales, 2018).

El pensamiento computacional adopta y adapta los principios del método científico en su enfoque para resolver problemas. Al igual que en el método científico, en el pensamiento computacional se descompone un problema en partes más manejables (descomposición), se identifican patrones, se abstraen los aspectos más importantes y se formula un algoritmo o procedimiento para resolver el problema. Este enfoque estructurado y lógico facilita la solución de problemas complejos, permitiendo a los desarrolladores de software aplicar un proceso similar al del método científico para diseñar, probar y optimizar sus soluciones. Al integrar el pensamiento computacional con el método científico, se promueve una mayor eficiencia y eficacia en la creación y evaluación de soluciones tecnológicas (Rodríguez & Pérez, 2020).

Figura 83

Método científico

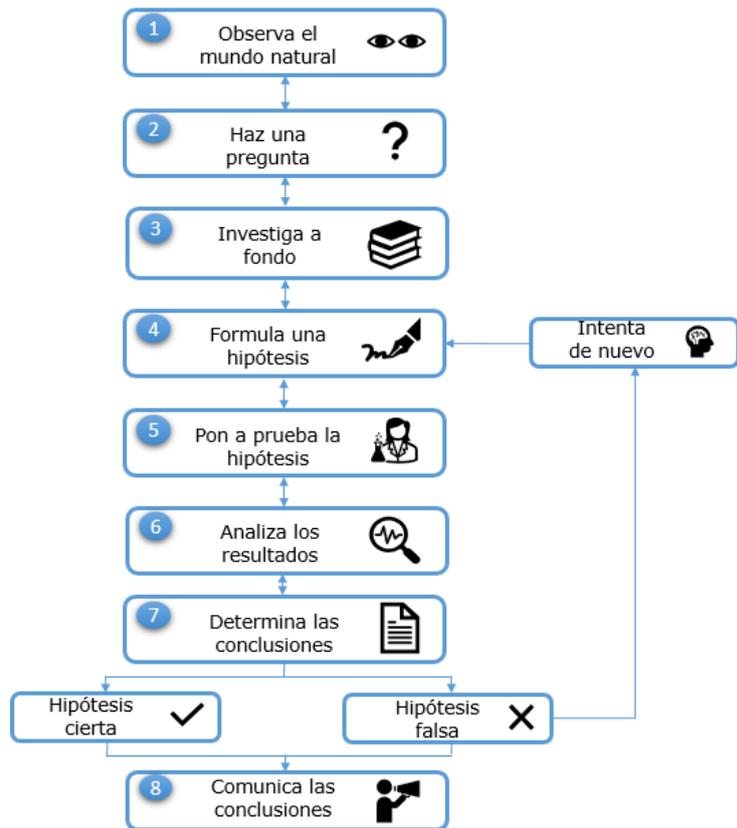


Fuente: Licencia Creative Commons

Modelo Etapas del Método Científico

Figura 1

Adaptado del Modelo simplificado de las etapas del método científico



Fuente: Licencia Creative Commons

Pasos que sigue el método científico

1. **Observación:** Los científicos comienzan realizando observaciones cuidadosas y detalladas del mundo natural. Pueden notar un fenómeno interesante o algo inusual que despierte su curiosidad.
2. **Pregunta:** A partir de las observaciones, se generan preguntas o hipótesis que intentan explicar el fenómeno observado. Una hipótesis es una suposición provisional que se puede probar mediante la investigación.
3. **Investigación:** Los científicos recopilan datos y evidencia relevante a través de experimentos, observaciones controladas u otros métodos adecuados para poner a prueba la hipótesis.
4. **Formulación de la hipótesis:** Basados en los resultados de su investigación, los científicos desarrollan una hipótesis más sólida o modifican la hipótesis inicial para explicar los datos recopilados.
5. **Experimentación:** Los científicos realizan experimentos controlados para probar la validez de su hipótesis. Estos experimentos se diseñan cuidadosamente para eliminar posibles fuentes de sesgo o errores. Un *experimento controlado* implica determinar las condiciones iniciales, las variables y los métodos de medición de los cambios hasta llegar a una condición final o

deseada.

6. **Análisis de datos:** Los resultados experimentales se analizan para evaluar si la hipótesis es compatible con los datos observados. Se utilizan métodos y herramientas específicas para procesar y analizar los datos.
7. **Conclusiones:** A partir de los resultados del experimento y el análisis de los datos, los científicos llegan a conclusiones sobre si su hipótesis es válida o no.
8. **Comunicación:** Los resultados y conclusiones del estudio se publican en revistas científicas revisadas por expertos, lo que permite que otros científicos revisen, repitan y amplíen el estudio.

Falibilidad

La falibilidad se refiere a la **posibilidad de cometer errores o equivocarse durante el proceso de investigación y formulación de teorías científicas**. Es importante reconocer que los científicos, al igual que cualquier ser humano, pueden cometer errores en sus observaciones, interpretaciones de datos, diseño experimental o en la formulación de hipótesis.

La ciencia no busca afirmaciones absolutas ni verdades definitivas, sino que se basa en el principio de que todo conocimiento científico está sujeto a revisión y mejora continua.

Es en este contexto donde entra en juego el método científico. Este enfoque sistemático y riguroso de investigación está diseñado para minimizar los sesgos y errores, y, al mismo tiempo, permite que los científicos reconozcan y corrijan sus posibles fallos.

Figura 2

El error y la falibilidad son herramientas poderosas



Fuente: Alberto. (s. f.)

Aspectos clave entre el método y la falibilidad

- 1. Observación y experimentación:** La base del método científico radica en la observación cuidadosa y la recopilación de datos empíricos a través de experimentos controlados. Esto permite que los científicos obtengan evidencia sólida para respaldar o refutar una hipótesis.
- 2. Reproducibilidad:** Se refiere a la capacidad de otros investigadores para repetir los mismos experimentos bajo las mismas condiciones y obtener resultados similares. Si los resultados no se pueden replicar, esto puede ser una señal de posibles errores o sesgos en el estudio original.
- 3. Revisión por pares:** Antes de que los resultados y conclusiones de una investigación se publiquen en revistas científicas, son revisados minuciosamente por otros expertos en el campo. Esta revisión por pares ayuda a detectar posibles errores, sesgos o debilidades metodológicas que puedan haber pasado desapercibidos para el autor original.
- 4. Autocorrección:** Si se detecta un error o problema después de la publicación, la comunidad científica tiene la responsabilidad de corregirlo y actualizar el conocimiento en función de nuevas evidencias. Es decir, el científico sigue buscando respuestas a sus hipótesis, y el conocimiento científico se ajusta continuamente.

Figura 3

Método científico en acción



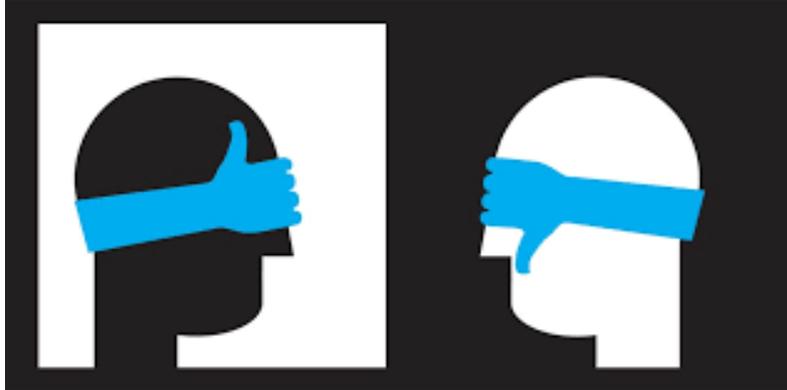
Fuente: De Expertos En Ciencia Y Tecnología (2023)

Debilidades del método científico

1. **Sesgos y prejuicios:** Los sesgos cognitivos y los prejuicios pueden influir en la interpretación de los datos y en la formulación de hipótesis, afectando la objetividad del proceso científico.
2. **Falta de acceso a datos o información:** En algunos casos, los científicos no tienen acceso a todos los datos necesarios, ya sea por restricciones geográficas, éticas o de otro tipo, lo que puede limitar la validez de los resultados.
3. **Limitaciones tecnológicas:** Las herramientas y tecnologías disponibles pueden no ser suficientes para abordar ciertos problemas científicos, restringiendo la capacidad de realizar experimentos o recolectar datos precisos.
4. **Complejidad de los sistemas naturales:** Los sistemas naturales son extremadamente complejos, lo que puede dificultar la observación, la experimentación y la formulación de teorías precisas que los expliquen de manera completa.
5. **Incertidumbre inherente:** El método científico siempre está sujeto a incertidumbre debido a la variabilidad de los datos, el error experimental y las limitaciones de los modelos teóricos.
6. **Dependencia de la interpretación humana:** La interpretación de los datos y los resultados depende de la subjetividad humana, lo que puede introducir errores o diferentes puntos de vista en el proceso científico.
7. **No abarca todos los tipos de conocimiento:** El método científico está centrado en la observación y experimentación empírica, por lo que no es adecuado para abordar todos los tipos de conocimiento, como el conocimiento intuitivo o subjetivo.

Figura 4

Sesgos y prejuicios



Fuente: Licencia Creative Commons

Relación entre el Método Científico y el Pensamiento Computacional

- Ambos se aplican en la resolución de problemas.
- Tienen un proceso sistemático.
- Utilizan datos y evidencia para fundamentar las conclusiones.
- Su enfoque principal está en la lógica y el razonamiento.
- Sin embargo, también se apoyan en la creatividad y la experimentación.

Figura 5

Pensamiento sistémico



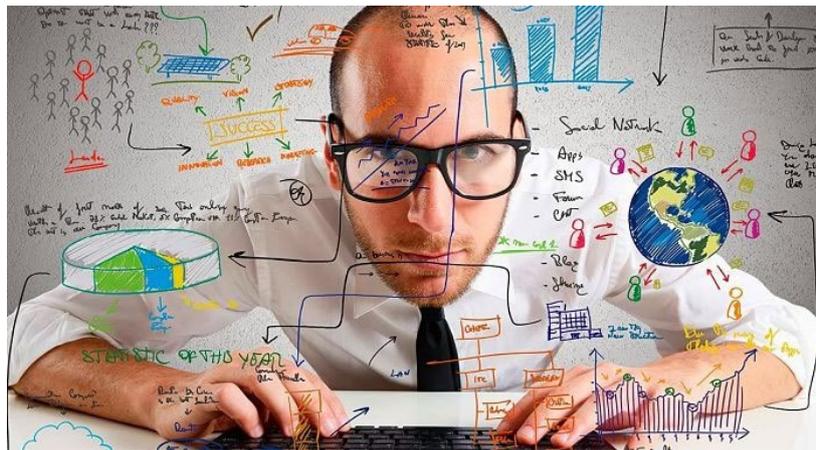
Fuente: Equipo editorial Etecé. (2021)

Competencias para aplicar con éxito el método científico y desarrollar el pensamiento computacional

- Curiosidad y apertura mental.
- Pensamiento crítico.
- Rigor y precisión.
- Habilidad para formular preguntas e hipótesis.
- Pensamiento analítico.
- Habilidad experimental.
- Resiliencia y disposición para aprender de los errores.
- Colaboración.
- Ética y honestidad.
- Comunicación efectiva.

Figura 6

Pensamiento y la función de análisis



Fuente: Alonso (2023)

Similitudes entre aplicar el método científico y desarrollar algoritmos

- **Enfoque lógico:**

Ambos se basan en un enfoque lógico y estructurado para abordar problemas. Requieren identificar el problema, definir objetivos claros y seguir pasos secuenciales para llegar a una solución.

- **Descomposición de problemas:**

Científicos y programadores deben descomponer problemas complejos en partes más pequeñas y manejables. Los científicos lo hacen para definir preguntas específicas y planificar experimentos, mientras que los programadores lo hacen para dividir un problema en pasos algorítmicos más accesibles.

- **Experimentación y prueba:**

Ambos realizan pruebas y experimentos para validar y refinar la solución. Los científicos llevan a cabo experimentos para recolectar datos y respaldar sus hipótesis, mientras que los programadores prueban y depuran el código para garantizar que el algoritmo funcione correctamente.

Figura 7

Solución a problemas



Fuente: Licencia Creative Commons

Tabla 1

Diferencias entre aplicar el método científico y desarrollar algoritmos

	MÉTODO CIENTÍFICO	ALGORITMOS
OBJETIVOS	Se enfoca en la investigación y el descubrimiento del conocimiento en el mundo natural. Los científicos buscan comprender fenómenos y formular teorías basadas en la evidencia.	La elaboración de algoritmos tiene como objetivo diseñar instrucciones precisas para resolver problemas específicos mediante la ejecución secuencial de pasos algorítmicos.
NATURALEZA DEL PROBLEMA	Se aplica principalmente en la investigación científica, donde los problemas pueden ser complejos y multifacéticos, involucrando variables y factores interrelacionados.	La elaboración de algoritmos se utiliza en el ámbito de la programación, donde los problemas tienden a ser más estructurados y lógicos, adecuados para su resolución mediante instrucciones precisas y detalladas.
DATOS vs. CÓDIGO	Los científicos trabajan con datos y observaciones para obtener conocimiento y extraer conclusiones.	Los programadores trabajan con código y estructuras de datos para desarrollar instrucciones precisas que se ejecuten en una computadora.
VALIDACIÓN DE RESULTADOS	La validación de resultados se realiza a través de la revisión por pares y la replicación de experimentos.	La validación se realiza mediante pruebas de software y verificación del correcto funcionamiento del algoritmo.

Fuente: Elaboración propia

Consejos para resolver problemas

1. **Antes de lanzarte a resolver cualquier problema, tómate tu tiempo para comprenderlo.**
Utiliza las primeras tres etapas del pensamiento computacional para ayudarte:
 - o Descompón el problema en partes más pequeñas y manejables.
 - o Busca patrones que se repitan.
 - o Abstrae el problema, intenta expresarlo de manera distinta al enunciado original.
2. **Utiliza preguntas para generar ideas que te ayuden a solucionar el problema.**
3. **Piensa en problemas anteriores** para encontrar posibles soluciones a los nuevos.
4. **Deshazte de las ideas preconcebidas y las malas experiencias** antes de intentar abordar el problema.
5. **Añade a esta lista las estrategias que a ti te funcionan** para resolver problemas.

REFERENCIAS

- Alberto. (s. f.). *El valor de la falibilidad en la ciencia y el aprendizaje*. <https://www.praxis.edusanluis.com.ar/2020/10/el-valor-de-la-falibilidad-en-la.html>
- Alonso, R. (2023, 5 de mayo). *El pensamiento y la función de análisis*. IMPEL. <https://impel-mx.com/el-pensamiento-y-la-funcion-de-analisis/>
- De expertos en Ciencia y Tecnología, E. (2023, 6 de noviembre). *Análisis detallado de los pasos del método científico en acción*. VIU Internacional. <https://www.universidadviu.com/int/actualidad/nuestros-expertos/pasos-del-metodo-cientifico-de-la-observacion-la-ley>
- Equipo editorial, Etecé. (2021, 16 de julio). *Pensamiento sistémico: concepto, principios y características*. Concepto. <https://concepto.de/pensamiento-sistemico/>
- Gómez, J., & Morales, A. (2018). *Estructuras de datos y algoritmos en pseudocódigo*. Editorial Rama.
- Rodríguez, M., & Pérez, D. (2020). *Programación avanzada: técnicas y herramientas*. Editorial Alfaomega.

GLOSARIO

Método: Un método es un procedimiento o conjunto de pasos organizados y sistemáticos que se siguen para alcanzar un objetivo específico o resolver un problema. En las ciencias y en la programación, un método se refiere a un enfoque estructurado que facilita la comprensión, el análisis y la solución de problemas complejos. Los métodos son esenciales para garantizar que las tareas se realicen de manera coherente, eficiente y reproducible (Rodríguez & Pérez, 2020).

Falibilidad: La falibilidad es la característica inherente de los sistemas, teorías o métodos que implica que pueden estar sujetos a errores o fallos. Reconocer la falibilidad es crucial en el desarrollo científico y tecnológico, ya que fomenta una actitud crítica y abierta al cambio, promoviendo la revisión constante y la mejora continua. En el contexto del pensamiento computacional y científico, aceptar la falibilidad impulsa a los investigadores y desarrolladores a validar sus hipótesis y soluciones de manera rigurosa (Gómez & Morales, 2018).



La excelencia no se improvisa

síguenos

