

Fundamentos de Investigación

Introducción al método científico y pensamiento crítico

Clase 1



Ingeniería en ciberseguridad

La excelencia no se improvisa



1. INTRODUCCIÓN DE LA CLASE

En un mundo saturado de información, donde la línea entre la verdad y la falsedad se torna cada vez más borrosa, emerge el imperativo de comprender y dominar el Método Científico y el Pensamiento Crítico. La capacidad para evaluar datos, distinguir conceptos y cuestionar evidencias no solo es vital en la investigación, sino que constituye el pilar fundamental para navegar en un entorno en el que la desinformación y la mala información se entrelazan con la atención pública.

En esta clase, nos enfocaremos en los siguientes aspectos:

- **Método científico:** enfoque sistemático y riguroso utilizado principalmente en las ciencias para generar conocimiento fiable y válido.
- **Pensamiento crítico:** la capacidad de analizar, evaluar y sintetizar información de forma reflexiva e independiente para formar juicios razonados y facilitar la toma de decisiones fundamentadas.
- **Verdad:** una afirmación es "verdadera" en la medida en que logra corresponderse de manera consistente con la evidencia obtenida a través de la observación sistemática y la experimentación controlada.
- **Falsedad:** una afirmación es "falsa" en investigación cuando es desvirtuada por la evidencia empírica o cuando presenta incoherencias lógicas insuperables dentro de un marco teórico dado.

Clase 1: Introducción al método científico y pensamiento crítico

RDA1: Reconocer información incorrecta o engañosa, en redes sociales, noticias e internet

1. Introducción al Método Científico y Pensamiento Crítico

Importancia del Método Científico

A lo largo de la historia, la evolución del pensamiento humano se ha visto impulsada por un conjunto de métodos que desafiaron creencias arraigadas, y el Método Científico, como indicaron Hernández Sampieri et al. (2014), es el *proceso* o *camino* que sigue la investigación cuantitativa (y en parte la cualitativa) para generar conocimiento, que se ha convertido en uno de los pilares esenciales de este proceso. Su aplicación va más allá de una rutina experimental; se trata de una herramienta que invita a la reflexión profunda y a la revisión constante de los conocimientos establecidos. Al fomentar la observación sistemática y la elaboración meticulosa de hipótesis, el método no solo aporta rigor a la investigación, sino que también incentiva la curiosidad inherente al ser humano (Herrera Rodríguez, 2018). Esta perspectiva, llena de matices y posibilidades, subraya la importancia de adoptar una actitud abierta ante los descubrimientos, permitiendo que cada hallazgo se convierta en un escalón hacia la construcción gradual de verdades más sólidas y con fundamento empírico. El método científico, aunque puede variar ligeramente de acuerdo con la disciplina, generalmente está compuesto de las siguientes etapas:

- Observación.
- Planteamiento del problema o pregunta
- Formulación de la hipótesis
- Experimentación / Recolección de datos
- Análisis de los datos
- Conclusiones
- Presentación de resultados

En la Figura 1, se identifican las etapas del método científico:

Figura 1. Etapas del método científico



(Carrera, 2025)

El método científico generalmente tiene las características que se indican en la Figura 2:

Figura 2. Características del método científico



(Carrera, 2025)

- Es empírico, es decir se fundamenta en la observación y en la experiencia.
- Es verificable, es decir que los resultados pueden ser comprobados por otros investigadores.
- Es objetivo, es decir que busca prescindir de prejuicios y opiniones personales.
- Es sistémico, tiene un orden establecido.
- Es acumulativo, está construido sobre investigaciones previas.
- Es falsable, las hipótesis pueden ser refutadas.

Pensamiento Crítico en la Investigación

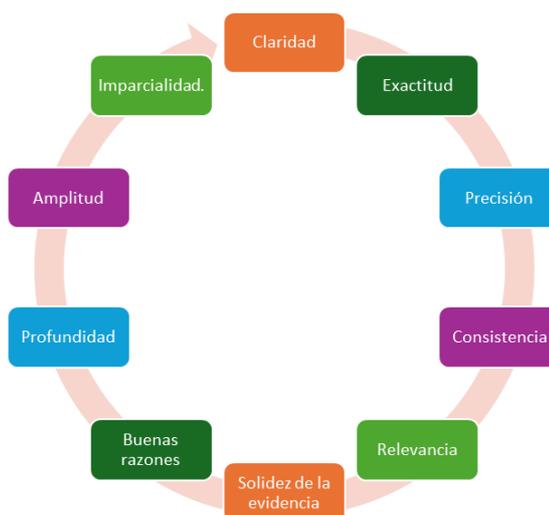
Como lo define Scriven (1987) en su trabajo:

"El pensamiento crítico es el proceso intelectualmente disciplinado de conceptualizar, aplicar, analizar, sintetizar y/o evaluar activa y hábilmente la información recopilada o generada por la observación, la experiencia, la reflexión, el razonamiento o la comunicación, como una guía para la creencia y la acción. En su forma ejemplar, se basa en valores intelectuales universales que trascienden la división de la materia: claridad, exactitud, precisión, consistencia, relevancia, solidez de la evidencia, buenas razones, profundidad, amplitud e imparcialidad."

Con la llegada de la era digital, enfrentamos nuevos desafíos frente a los que el pensamiento crítico se presenta como un faro que ilumina el sendero hacia una investigación responsable y significativa. Así, la habilidad para identificar sesgos y cuestionar supuestos se transforma en una aliada indispensable en el proceso investigativo, en el cual la serenidad mental se combina con la audacia creativa para explorar territorios inexplorados del conocimiento. La integración de estas cualidades impulsa al investigador a considerar no solo la evidencia empírica, sino también su contexto y relevancia, fomentando un diálogo entre intuición y análisis lógico que enriquece cada hallazgo Grillo Torres, (2023). Este enfoque no solo desarrolla una mirada inquisitiva, sino que también permite trascender la superficie de los datos, generando perspectivas que invitan a repensar las verdades establecidas y a abrazar la complejidad inherente a la búsqueda del saber. En la Figura 3 se presentan los elementos del pensamiento crítico:

Figura 3. Elementos del pensamiento crítico

Elementos del pensamiento crítico



(Carrera, 2025)

1.1. Verdad y Falsedad: conceptos fundamentales

1.1.1. Definición de Verdad y Falsedad

En el tejido intrincado del conocimiento, la distinción entre verdad y falsedad se configura como un elemento esencial que propicia tanto la validación empírica como la reflexión ética en la investigación científica. En el ámbito de la investigación, una afirmación, hipótesis o teoría se considera ***"verdadera" en la medida en que logra corresponderse de manera consistente con la evidencia obtenida a través de la observación sistemática y la experimentación controlada.*** La **verdad** en la ciencia es, a menudo, **provisional**: representa el conocimiento más fiable que tenemos en un momento dado, basado en los datos disponibles y en las mejores explicaciones teóricas. Las verdades científicas son aquellas proposiciones que han superado múltiples pruebas, son coherentes con otras verdades establecidas y tienen poder predictivo Chalmers (1982). En la Figura 4 se identifica en qué condiciones una afirmación es considerada verdadera.

Figura 4. ¿Qué es verdad?

Verdad

- Una afirmación, hipótesis o teoría se considera **"verdadera" en la medida en que logra corresponderse de manera consistente con la evidencia obtenida a través de la observación sistemática y la experimentación controlada.**



(Carrera, 2025)

Por otro lado, una afirmación o hipótesis se considera **"falsa" en investigación cuando es contradicha por la evidencia empírica o cuando presenta incoherencias lógicas insuperables dentro de un marco teórico dado.** Un principio fundamental en la filosofía de la ciencia, especialmente influenciado por filósofos como Karl Popper, es la **falsabilidad**. Una hipótesis o teoría científica debe ser, en principio, susceptible de ser demostrada como falsa a través de la observación o la experimentación Popper (1959). Esta dualidad, lejos de ser un mero juego semántico, invita a explorar la profundidad de cada afirmación y a cuestionar sus orígenes, favoreciendo un discernimiento que se vuelve crucial en contextos donde la veracidad se debate en el cruce de datos empíricos y argumentos subjetivos. En este proceso, cada revisión y contraste de hechos se erige como un ejercicio que no solo fortalece el compromiso ético del investigador, sino que también enriquece el proceso de generación de conocimiento, permitiendo un avance científico más riguroso y responsable. En la Figura 5 se plantean los elementos para que una afirmación se considere falsa.

Figura 5. Falsedad



Falsedad

- Una afirmación o hipótesis se considera **"falsa"** en investigación cuando es **contradicha por la evidencia empírica o cuando presenta incoherencias lógicas insuperables dentro de un marco teórico dado.**

(Carrera, 2025)

2. El principio de Brandolini y la asimetría de la banalidad

Concepto y Relevancia

Impulsado por la imperante necesidad de transcender las barreras de la simplificación excesiva, el principio de Brandolini, también conocido como la "Ley de la Asimetría de la Banalidad" (Bullshit Asymmetry Principle), establece que **la cantidad de energía necesaria para refutar una afirmación falsa es mucho mayor que la energía necesaria para producirla** (Sridharan, n.d.) Este principio se revela como una herramienta indispensable para desentrañar la complejidad inherente a la transmisión de información. En este contexto, se destaca cómo la asimetría en el esfuerzo necesario para refutar una falsedad se contrapone a la facilidad casi inmediata con la que se propagan los mitos y malentendidos, generando un escenario en el que la veracidad se ve amenazada por la velocidad de la desinformación. Al integrarse en el debate científico y social, este principio invita a una reflexión sobre la importancia de la meticulosidad y la evidencia en la validación de cualquier afirmación, enfatizando que la lucha contra los sesgos y las interpretaciones erróneas debe ser tan rigurosa como la acción que las origina. Con ello, se esboza una ruta para potenciar el pensamiento crítico y fortalecer el valor intrínseco del análisis detallado en procesos de investigación. En la **Figura 6** se presenta el significado de la Ley de la Asimetría de la Banalidad.

Figura 6. Ley de la asimetría de la banalidad



(Carrera, 2025)

La asimetría de la banalidad

Surge, de manera inesperada, una reflexión sobre cómo la banalidad asimétrica afecta tanto la profundidad del análisis como la forma de interpretar hechos cotidianos. Al reconocer que la aceptación superficial de ciertos contenidos contribuye a un estado donde la veracidad se diluye en el flujo incesante de información, se evidencia cómo la falta de rigurosidad en la revisión permite el crecimiento de "verdades inacabadas". Esta situación, enmarcada en una realidad donde la crítica se vuelve un recurso escaso, invita a replantear estrategias que integren el cuestionamiento constante y la comprobación meticulosa, elementos indispensables para contrarrestar la inmediatez en la propagación de ideas sin sustento. Dicho proceso se configura como una oportunidad para fortalecer el compromiso investigativo, resaltando la importancia de mantener una postura analítica que, en última instancia, impulse una comprensión más profunda y reflexiva de la información recibida. Arboleda (2024).

2.1. Desinformación vs mala información

2.1.1. Características de la Desinformación

Atrapada en la maraña de relatos que parecieran tener vida propia, la desinformación se desliza en contextos cotidianos con una sutileza que confunde y sorprende, desplegando matices que, lejos de limitarse a errores aislados, se presentan como construcciones intencionadas y persistentes. Desde narrativas manipuladas en redes sociales hasta noticias fragmentadas que adquieren dimensiones inesperadas, cada ejemplo invita a reconocer el riesgo de aceptar sin cuestionar lo que se difunde. Aventurarse en este terreno supone no solo identificar fallas en el riguroso análisis de datos, sino también percibir la forma en que la manipulación sutil contribuye a la proliferación de ideas que, si bien poseen un tinte de verosimilitud, distorsionan la realidad (Gamir-Ríos, 2022). Por ello, el escrutinio minucioso y la capacidad para detectar contradicciones se convierten en herramientas indispensables para contrarrestar la influencia de contenidos que, en apariencia inofensivos, esconden intenciones de alterar la percepción pública y socavar la integridad de la verdad.

Diferencias Clave entre Desinformación y Mala Información

En un giro inesperado del análisis, resulta imprescindible explorar las sutilezas que distinguen la desinformación de la mala información, no solo en su origen, sino también en su modo de influir en la percepción social. Mientras la primera se caracteriza por una ***intención deliberada de distorsionar hechos y manipular opiniones***, la segunda se manifiesta como ***errores o malinterpretaciones sin una programación previa***, lo que genera diferencias cruciales en la forma de abordarlas. Esta distinción se vuelve particularmente relevante en escenarios donde la rapidez de propagación contrasta con la lentitud necesaria para esclarecer y rectificar fallas. Así, se revela que los métodos de verificación deben adaptarse, reconociendo el componente intencional que subyace a algunos procesos manipulativos, en contraposición a aquellos que simplemente reflejan una falibilidad inherente al manejo y la transmisión de datos en entornos digitales y tradicionales. En la Figura 7 se indican las diferencias entre desinformación y mala información.

Figura 7. Diferencias entre desinformación y mala información

Diferencias entre desinformación y mala información

- **Desinformación:** intención deliberada de distorsionar hechos y manipular opiniones.
- **Mala información:** se manifiesta como errores o malinterpretaciones sin una programación previa.



(Carrera, 2025)

2.2. Evaluación de avances científicos en contexto profesional

2.2.1. Métodos de Evaluación

Impulsados por la necesidad de no caer en la trampa de evaluaciones superficiales, diversos métodos se han consolidado para analizar de forma rigurosa los avances científicos en el ámbito profesional. En este contexto, se destacan herramientas que combinan **la revisión por pares, el análisis cuantitativo y la verificación empírica**, procurando no solo identificar errores potenciales, sino también valorar la relevancia y aplicabilidad de los descubrimientos en situaciones reales (Amores Guevara, 2018). De este modo, cada técnica adquiere un papel fundamental al fomentar una constante autocrítica y actualización en los procesos de validación, permitiendo a los profesionales no solo certificar la calidad de sus investigaciones, sino también fortalecer el diálogo interdisciplinario que enriquece la interpretación de datos complejos. Así, la implementación de métodos diversos resulta indispensable para enfrentar los desafíos que surgen en la intersección del conocimiento y la práctica profesional, consolidando una base sólida para el progreso científico.

Importancia en la Práctica Profesional

Al adentrarse en los matices de la práctica profesional, resulta fascinante constatar cómo la conjunción entre rigor investigativo y experiencia práctica no solo enriquece la ejecución de

proyectos, sino que también allana el camino para innovaciones que trascienden lo teórico. Este escenario invita a visualizar un ambiente en el que la aplicación del conocimiento se convierte en un ejercicio dinámico, fomentado por el intercambio de ideas y el aprendizaje continuo (Borja Ramos, 2024). De igual manera, se evidencia que la integración de diversos métodos de evaluación —que combinan la precisión científica con un enfoque práctico— ofrece a los profesionales la posibilidad de refinar sus estrategias y anticipar desafíos futuros. Así, la adaptabilidad y la mejora constante emergen como pilares esenciales para potenciar no solo la relevancia de cada avance, sino también su impacto duradero en contextos reales y en evolución constante.

2.2.2. Ejercicio Práctico: Análisis Crítico de un Post en Redes Sociales

2.2.2.1. Objetivos:

- Aplicar los conceptos de verdad y falsedad en el contexto de la información difundida en redes sociales.
- Ejercitar el pensamiento crítico para evaluar la credibilidad y validez de la información.
- Comprender y aplicar el principio de Brandolini para analizar el esfuerzo requerido para refutar información falsa.

2.2.2.2. Descripción del Ejercicio:

- **A. Selección del Post:**
 - Cada estudiante deberá seleccionar un post de una red social (Twitter, Facebook, Instagram, etc.) que presente una afirmación sobre un tema relevante (científico, social, político, etc.).
 - El post debe ser sustancial, es decir, debe presentar una afirmación que pueda ser analizada en términos de verdad o falsedad, y no ser simplemente una opinión o un comentario breve.
 - Se anima a los estudiantes a elegir posts que generen debate o controversia.
- **Análisis del Post:**

Los estudiantes deberán analizar el post en detalle, considerando los siguientes aspectos:

- **Identificación de la Afirmación:** ¿Cuál es la afirmación central que presenta el post?

- **Fuente:** ¿Quién es el autor del post? ¿Es una fuente confiable y con autoridad sobre el tema?
- **Evidencia:** ¿Qué evidencia se presenta en el post para respaldar la afirmación? ¿Es suficiente y relevante?
- **Lógica:** ¿Es la argumentación del post lógica y coherente? ¿Existen falacias o inconsistencias?
- **Sesgo:** ¿Identifican algún sesgo en la forma en que se presenta la información?
- **Evaluación de Verdad/Falsedad:**
 - Basándose en su análisis, los estudiantes deberán determinar si la afirmación del post es probablemente verdadera o falsa.
 - Deberán justificar su evaluación utilizando los conceptos de verdad y falsedad discutidos en clase (correspondencia con la evidencia empírica, coherencia lógica).
 - Se espera que los estudiantes consulten fuentes externas confiables para verificar la información presentada en el post.
- **Aplicación del Principio de Brandolini:**
 - Los estudiantes deberán reflexionar sobre el esfuerzo que les tomó refutar (o verificar) la afirmación del post en comparación con el esfuerzo que probablemente le tomó al autor original producir el post.
 - Deberán describir cómo se manifiesta el principio de Brandolini en su caso concreto.
 - Por ejemplo: ¿fue fácil encontrar información que refute el post, o requirió una investigación exhaustiva? ¿El post original presentaba información sesgada o incompleta que requirió un análisis detallado para desenmascarar?
- **Presentación:**
 - Los estudiantes deberán presentar sus hallazgos en un informe escrito.
 - La presentación deberá incluir el post original, su análisis, la evaluación de verdad/falsedad y la aplicación del principio de Brandolini.
- **Criterios de Evaluación:**
 - Calidad del análisis del post (identificación de la afirmación, evaluación de la fuente, evidencia, lógica y sesgo).
 - Justificación de la evaluación de verdad/falsedad (uso adecuado de los conceptos teóricos, consulta de fuentes externas).
 - Claridad y profundidad en la aplicación del principio de Brandolini.
 - Calidad de la presentación (organización, claridad, precisión).

Este ejercicio permitirá a los estudiantes aplicar de manera práctica los conceptos de la clase a un contexto relevante y actual, como lo es el análisis de la información en redes sociales.

Referencias citadas en la Clase 1.

- Amores Guevara, Á. A. (2018). Un vistazo a la investigación científica en la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad Central del Ecuador, entre 2014 y 2017. *Revista de La Facultad de Ciencias Médicas Quito*, 43(1), 125–133.
- Arboleda, J. C. (2024). Presentación: El otro, la ética y valores en la función de educar. *Revista Boletín Redipe*, 13(3), 16–22.
- Borja Ramos, O. R. (2024). Importancia de articular la práctica pre-profesional, la investigación y el trabajo comunitario en la formación de futuros maestros. *Acción y Reflexión Educativa*. *Acción y Reflexión Educativa*, 49, 147–160.
- Chalmers, A. F. (1982). *What Is This Thing Called Science?*
- Gamir-Ríos, J. (2022). Características de la desinformación en redes sociales. Estudio comparado de los engaños desmentidos en Argentina y España durante el 2020. *Contratexto*, 037, 203–228.
- Grillo Torres, C. M. (2023). *PENSAMIENTO CRÍTICO EN LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y ACADÉMICA*.
- Hernández Sampieri, R., F. C. C., & B. L. P. (2014)., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2014). *Metodología de la investigación*. (McGraw-Hill Education, Ed.).
- Herrera Rodríguez, J. I. (2018). Las prácticas investigativas contemporáneas. Los retos de sus nuevos planteamientos epistemológicos. *Revista Científica*, 3(7), 6–15.
- Popper, Karl. R. (1959). *The Logic of Scientific Discovery*.
- Scriven, M., & P. R. W. (1987). A Draft Statement of Principles for Assessing Higher-Order Thinking at the National Level. *Presented at the 8th Annual International Symposium on Critical Thinking, Sonoma State University, Rohnert Park, CA*.
- Sridharan, M. A. (n.d.). *Think Insights*. Retrieved April 18, 2025, from <https://thinkinsights.net/strategy/bullshit-asymmetry-principle>.

Definición de los términos citados en la Clase 1.

- **Asimetría de la banalidad:** también conocida como el principio de Brandolini, indica que la cantidad de energía necesaria para refutar una afirmación falsa es mucho mayor que la energía necesaria para producirla.
- **Desinformación:** intención deliberada de distorsionar hechos y manipular opiniones.
- **Mala información:** errores o malinterpretaciones sin una programación previa.
- **Métodos de evaluación:** esquemas que permiten identificar errores potenciales y valorar la relevancia y aplicabilidad de los descubrimientos en situaciones reales.

Enlaces complementarios:

- En el siguiente enlace <https://puce.odilo.us/info/chatgpt-obten-el-maximo-rendimiento-a-la-inteligencia-artificial-generativa-03843746> en las páginas 14 a 23 encontrará información sobre la inteligencia artificial generativa. En esta sección del libro electrónico se presentan los elementos básicos de la IA generativa, entre los que se destacan: qué es la IA generativa, cómo funciona, los usos de forma ética y responsable, su importancia, las aplicaciones más comunes, las ventajas y desventajas, entre otros temas. Este material de lectura complementaria es importante para tener un panorama más completo sobre la forma en la que se crea y se accede a la información en la actualidad.
- El pensamiento crítico, en la actualidad, constituye un marco de referencia muy relevante en un contexto donde se dispone de información abundante y de fácil y rápido acceso. El enlace que se presenta a continuación permite acceder a un trabajo de investigación reciente, en el que se identificó que el 56,9 % de los estudiantes universitarios en un país latinoamericano presentaron un nivel medio de pensamiento crítico. El estudio concluye en la necesidad de someter a los estudiantes a situaciones reales que fomenten el desarrollo de habilidades propias de un pensador crítico: <https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v8i32.703>



La excelencia no se improvisa

síguenos

