

El conocimiento científico: finalidad y características

Begoña Galián Nicolás





El conocimiento científico: finalidad y características

¿Qué pensáis de la ciencia?

¿Qué experiencia tenéis con la ciencia y su método?

¿Qué esperáis de la asignatura?

El conocimiento científico: finalidad y características

Contenidos:

Tipos de conocimiento

Qué es ciencia (y que no)

Objetivos de la ciencia

Características de la ciencia

Características del investigador



El conocimiento científico: finalidad y características

¿Qué nos diferencia de otros seres vivos?

Vías de acceso
al conocimiento

Experiencia: los sentidos

Razonamiento: inducción y deducción

Investigación: un proceso sistematizado



El conocimiento científico: finalidad y características

¿Qué es el conocimiento?



El conocimiento es siempre **cultural**, es decir, conforma cultura.

El conocimiento suele ser susceptible de **expresarse** y transmitirse a través del lenguaje.

En tal sentido, el conocimiento es **codificado**, es decir, requiere de un código o lenguaje para su comunicación.

Orienta el pensamiento, el comportamiento y los procesos de tomas de decisiones de los seres humanos.

Es un fenómeno complejo determinado por variables biológicas, psicológicas y sociales.

El conocimiento científico: finalidad y características

¿Cómo se adquiere el conocimiento?



Autoridad

Tradición

Intuición

Experiencia

Investigación científica

El conocimiento científico: finalidad y características

Criterio	Conocimiento Vulgar	Conocimiento Intuitivo
Origen	Surge de la experiencia cotidiana y la observación directa.	Se produce por una captación inmediata de la realidad, sin análisis.
Comprobabilidad	Se basa en hechos observables y puede ser compartido con otros.	No es comprobable ni reproducible objetivamente.
Proceso mental	Requiere cierta acumulación de experiencias y observaciones.	Es inmediato y espontáneo, sin un proceso de razonamiento.
Ejemplo	"Si tocas el fuego, te quemas." (basado en la experiencia).	"Siento que esta persona no es de fiar." (sin pruebas concretas).
Nivel de certeza	Depende de la repetición y observación, pero puede ser erróneo.	Depende del convencimiento personal sin necesidad de pruebas.

"Si hay muchas fábricas en una ciudad, el aire será más contaminado."

VULGAR

Es una observación general basada en la experiencia cotidiana, pero no necesariamente comprobada científicamente (hay que medir la calidad del aire para afirmarlo con certeza).

El conocimiento científico: finalidad y características



CONOCIMIENTO CIENTÍFICO

- Es adquirido de forma **sistemática**.
- Es **controlado**.
- Es **verdadero**.
- Es **causal**.

La investigación

El conocimiento científico: finalidad y características

Criterio	Conocimiento Vulgar	Conocimiento Intuitivo	Conocimiento Científico
Origen	Experiencia cotidiana y observación directa.	Captación inmediata sin razonamiento.	Método sistemático basado en observación, experimentación y análisis.
Comprobabilidad	No siempre es verificable, puede basarse en creencias populares.	No es comprobable ni reproducible objetivamente.	Es verificable, reproducible y contrastable mediante el método científico.
Proceso mental	Se forma a partir de vivencias y costumbres.	Se basa en corazonadas o percepciones espontáneas.	Utiliza la lógica, la inferencia y la experimentación rigurosa.
Ejemplo en Ingeniería Ambiental	"Si hay muchas fábricas, el aire será más contaminado."	"Tengo la sensación de que este río está contaminado."	"Según análisis de calidad del aire, la concentración de PM2.5 ha aumentado un 30% debido a la actividad industrial."
Nivel de certeza	Depende de la repetición y observación, pero puede ser erróneo.	Depende del convencimiento personal, sin necesidad de pruebas.	Se basa en datos objetivos y evidencia empírica, pero sigue siendo revisado con nuevos estudios.

"Este suelo parece inestable, deberíamos reforzarlo."

INTUITIVO

Un ingeniero ambiental puede percibir que el terreno no es seguro solo con observarlo, pero necesita pruebas geotécnicas para confirmarlo.

El conocimiento científico: finalidad y características

Criterio	Conocimiento Vulgar	Conocimiento Intuitivo	Conocimiento Científico
Origen	Experiencia cotidiana y observación directa.	Captación inmediata sin razonamiento.	Método sistemático basado en observación, experimentación y análisis.
Comprobabilidad	No siempre es verificable, puede basarse en creencias populares.	No es comprobable ni reproducible objetivamente.	Es verificable, reproducible y contrastable mediante el método científico.
Proceso mental	Se forma a partir de vivencias y costumbres.	Se basa en corazonadas o percepciones espontáneas.	Utiliza la lógica, la inferencia y la experimentación rigurosa.
Ejemplo en Ingeniería Ambiental	"Si hay muchas fábricas, el aire será más contaminado."	"Tengo la sensación de que este río está contaminado."	"Según análisis de calidad del aire, la concentración de PM2.5 ha aumentado un 30% debido a la actividad industrial."
Nivel de certeza	Depende de la repetición y observación, pero puede ser erróneo.	Depende del convencimiento personal, sin necesidad de pruebas.	Se basa en datos objetivos y evidencia empírica, pero sigue siendo revisable con nuevos estudios.

"Tengo la sensación de que este río está contaminado."

INTUITIVO

Puede deberse al color del agua, al olor o a la falta de vida acuática, pero sin un análisis químico no se puede afirmar con certeza.

El conocimiento científico: finalidad y características

Criterio	Conocimiento Vulgar	Conocimiento Intuitivo	Conocimiento Científico
Origen	Experiencia cotidiana y observación directa.	Captación inmediata sin razonamiento.	Método sistemático basado en observación, experimentación y análisis.
Comprobabilidad	No siempre es verificable, puede basarse en creencias populares.	No es comprobable ni reproducible objetivamente.	Es verificable, reproducible y contrastable mediante el método científico.
Proceso mental	Se forma a partir de vivencias y costumbres.	Se basa en corazonadas o percepciones espontáneas.	Utiliza la lógica, la inferencia y la experimentación rigurosa.
Ejemplo en Ingeniería Ambiental	"Si hay muchas fábricas, el aire será más contaminado."	"Tengo la sensación de que este río está contaminado."	"Según análisis de calidad del aire, la concentración de PM2.5 ha aumentado un 30% debido a la actividad industrial."
Nivel de certeza	Depende de la repetición y observación, pero puede ser erróneo.	Depende del convencimiento personal, sin necesidad de pruebas.	Se basa en datos objetivos y evidencia empírica, pero sigue siendo revisable con nuevos estudios.

"Si llueve mucho, los ríos se desbordan."

VULGAR

Aunque es cierto en muchos casos, no siempre sucede así, ya que depende de factores como la capacidad del cauce, la vegetación y la infraestructura de drenaje.

El conocimiento científico: finalidad y características

Criterio	Conocimiento Vulgar	Conocimiento Intuitivo	Conocimiento Científico
Origen	Experiencia cotidiana y observación directa.	Captación inmediata sin razonamiento.	Método sistemático basado en observación, experimentación y análisis.
Comprobabilidad	No siempre es verificable, puede basarse en creencias populares.	No es comprobable ni reproducible objetivamente.	Es verificable, reproducible y contrastable mediante el método científico.
Proceso mental	Se forma a partir de vivencias y costumbres.	Se basa en corazonadas o percepciones espontáneas.	Utiliza la lógica, la inferencia y la experimentación rigurosa.
Ejemplo en Ingeniería Ambiental	"Si hay muchas fábricas, el aire será más contaminado."	"Tengo la sensación de que este río está contaminado."	"Según análisis de calidad del aire, la concentración de PM2.5 ha aumentado 30% debido a la actividad industrial."
Nivel de certeza	Depende de la repetición y observación, pero puede ser erróneo.	Depende del convencimiento personal, sin necesidad de pruebas.	Se basa en datos objetivos y evidencia empírica, pero sigue nuevos estudios.

CIENTÍFICO

"Según los análisis de calidad del agua, la concentración de metales pesados en el río excede los límites permitidos por la OMS."

Se basa en **métodos científicos**, como muestreo y análisis químico, para determinar la contaminación del agua.

El conocimiento científico: finalidad y características

Criterio	Conocimiento Vulgar	Conocimiento Intuitivo	Conocimiento Científico
Origen	Experiencia cotidiana y observación directa.	Captación inmediata sin razonamiento.	Método sistemático basado en observación, experimentación y análisis.
Comprobabilidad	No siempre es verificable, puede basarse en creencias populares.	No es comprobable ni reproducible objetivamente.	Es verificable, reproducible y contrastable mediante el método científico.
Proceso mental	Se forma a partir de vivencias y costumbres.	Se basa en corazonadas o percepciones espontáneas.	Utiliza la lógica, la inferencia y la experimentación rigurosa.
Ejemplo en Ingeniería Ambiental	"Si hay muchas fábricas, el aire será más contaminado."	"Tengo la sensación de que este río está contaminado."	"Según análisis de calidad del aire, la concentración de PM2.5 ha aumentado un 30% debido a la actividad industrial."
Nivel de certeza	Depende de la repetición y observación, pero puede ser erróneo.	Depende del convencimiento personal, sin necesidad de pruebas.	Se basa en datos objetivos y evidencia empírica, pero sigue siendo revisable con nuevos estudios.

“Plantar árboles mejora el ambiente.”

VULGAR

Es una idea válida, pero no analiza aspectos técnicos como el tipo de suelo, especies adecuadas o interacciones ecológicas.

El conocimiento científico: finalidad y características

Criterio	Conocimiento Vulgar	Conocimiento Intuitivo	Conocimiento Científico
Origen	Experiencia cotidiana y observación directa.	Captación inmediata sin razonamiento.	Método sistemático basado en observación, experimentación y análisis.
Comprobabilidad	No siempre es verificable, puede basarse en creencias populares.	No es comprobable ni reproducible objetivamente.	Es verificable, reproducible y contrastable mediante el método científico.
Proceso mental	Se forma a partir de vivencias y costumbres.	Se basa en corazonadas o percepciones espontáneas.	Utiliza la lógica, la inferencia y la experimentación rigurosa.
Ejemplo en Ingeniería Ambiental	"Si hay muchas fábricas, el aire será más contaminado."	"Tengo la sensación de que este río está contaminado."	"Según análisis de calidad del aire, la concentración de PM2.5 ha aumentado un 30% debido a la actividad industrial."
Nivel de certeza	Depende de la repetición y observación, pero puede ser erróneo.	Depende del convencimiento personal, sin necesidad de pruebas.	Se basa en datos objetivos y evidencia empírica, pero sigue nuevos estudios.

CIENTÍFICO

“Los estudios de impacto ambiental indican que la deforestación en esta zona ha reducido la biodiversidad en un 40%.”

Se apoya en **estadísticas y observaciones sistemáticas**, no en suposiciones.

El conocimiento científico: finalidad y características

Criterio	Conocimiento Vulgar	Conocimiento Intuitivo	Conocimiento Científico
Origen	Experiencia cotidiana y observación directa.	Captación inmediata sin razonamiento.	Método sistemático basado en observación, experimentación y análisis.
Comprobabilidad	No siempre es verificable, puede basarse en creencias populares.	No es comprobable ni reproducible objetivamente.	Es verificable, reproducible y contrastable mediante el método científico.
Proceso mental	Se forma a partir de vivencias y costumbres.	Se basa en corazonadas o percepciones espontáneas.	Utiliza la lógica, la inferencia y la experimentación rigurosa.
Ejemplo en Ingeniería Ambiental	"Si hay muchas fábricas, el aire será más contaminado."	"Tengo la sensación de que este río está contaminado."	"Según análisis de calidad del aire, la concentración de PM2.5 ha aumentado un 30% debido a la actividad industrial."
Nivel de certeza	Depende de la repetición y observación, pero puede ser erróneo.	Depende del convencimiento personal, sin necesidad de pruebas.	Se basa en datos objetivos y evidencia empírica, pero sigue siendo revisable con nuevos estudios.

"Siento que este proyecto de energía renovable tendrá un gran impacto en la comunidad."

INTUITIVO

Es una impresión basada en la experiencia previa, pero para asegurarlo se requiere un estudio de impacto ambiental.

El conocimiento científico: finalidad y características

Criterio	Conocimiento Vulgar	Conocimiento Intuitivo	Conocimiento Científico
Origen	Experiencia cotidiana y observación directa.	Captación inmediata sin razonamiento.	Método sistemático basado en observación, experimentación y análisis.
Comprobabilidad	No siempre es verificable, puede basarse en creencias populares.	No es comprobable ni reproducible objetivamente.	Es verificable, reproducible y contrastable mediante el método científico.
Proceso mental	Se forma a partir de vivencias y costumbres.	Se basa en corazonadas o percepciones espontáneas.	Utiliza la lógica, la inferencia y la experimentación rigurosa.
Ejemplo en Ingeniería Ambiental	"Si hay muchas fábricas, el aire será más contaminado."	"Tengo la sensación de que este río está contaminado."	"Según análisis de calidad del aire, la concentración de PM2.5 ha aumentado un 30% debido a la actividad industrial."
Nivel de certeza	Depende de la repetición y observación, pero puede ser erróneo.	Depende del convencimiento personal, sin necesidad de pruebas.	Se basa en datos objetivos y evidencia empírica, pero sigue requiriendo nuevos estudios.

CIENTÍFICO

“Modelos matemáticos predicen que la emisión de CO₂ en esta ciudad aumentará en un 15% en los próximos 10 años si no se implementan medidas de mitigación.”

Se utilizan **simulaciones y datos históricos** para hacer predicciones.

El conocimiento científico: finalidad y características

¿Qué NO es ciencia?

- Son científicamente falsas, no experimentables, especialmente si las causas no son físicas.
- Están en desacuerdo con la herencia científica, al rechazar cualquier contraste científico.
- No cuentan con mecanismos correctores al estar apoyadas en otras pseudociencias o paraciencias.
- Su objetivo no es conocer la realidad sino influir en las cosas y en las personas.



El conocimiento científico: finalidad y características

Ejemplos de NO CIENCIA

Astrología

Videntes

Homeopatía

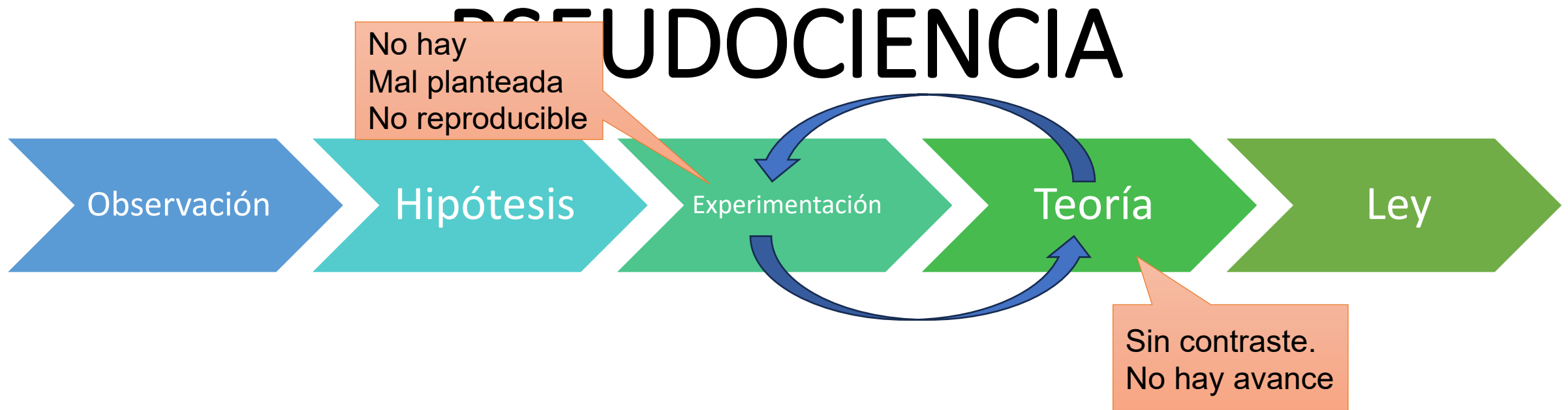
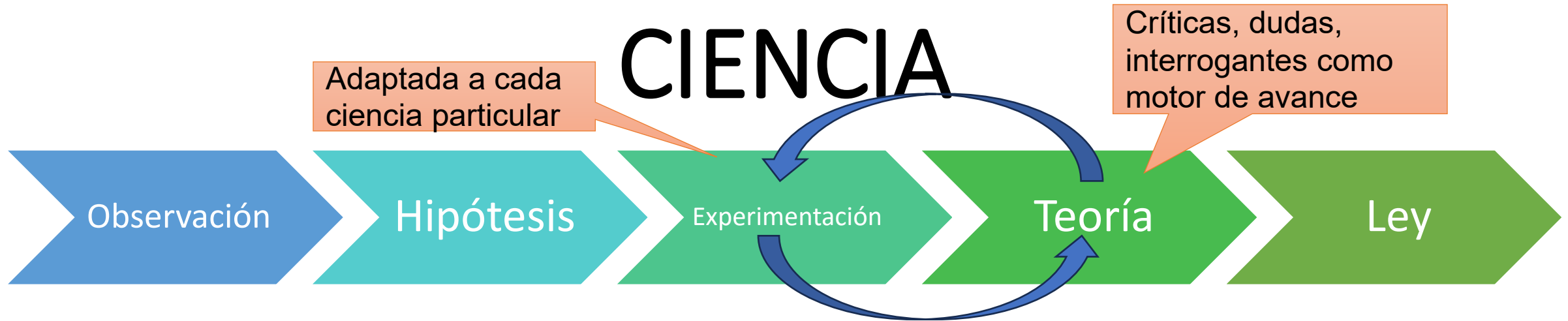
Parapsicología

Criptozoología

Medicinas alternativas (magnetoterapia)



El conocimiento científico: finalidad y características



El conocimiento científico: finalidad y características

ETIMOLOGÍA

INVESTIGACIÓN

—————→ Descubrir

MÉTODO

—————→ Camino hacia algo. Un procedimiento largo, planificado, con distintas técnicas

Es un proceso riguroso.

Se aleja de lo abstracto e intuitivo

**CONOCIMIENTO
CIENTÍFICO**

—————→ Detección de fenómenos empíricos: $A=B$

Explicación científica: metódica, reproducible, generalizable y generadora de nuevas preguntas

El conocimiento científico: finalidad y características

¿Qué es el conocimiento?



El conocimiento es siempre **cultural**, es decir, conforma cultura.

El conocimiento suele ser susceptible de **expresarse** y transmitirse a través del lenguaje.

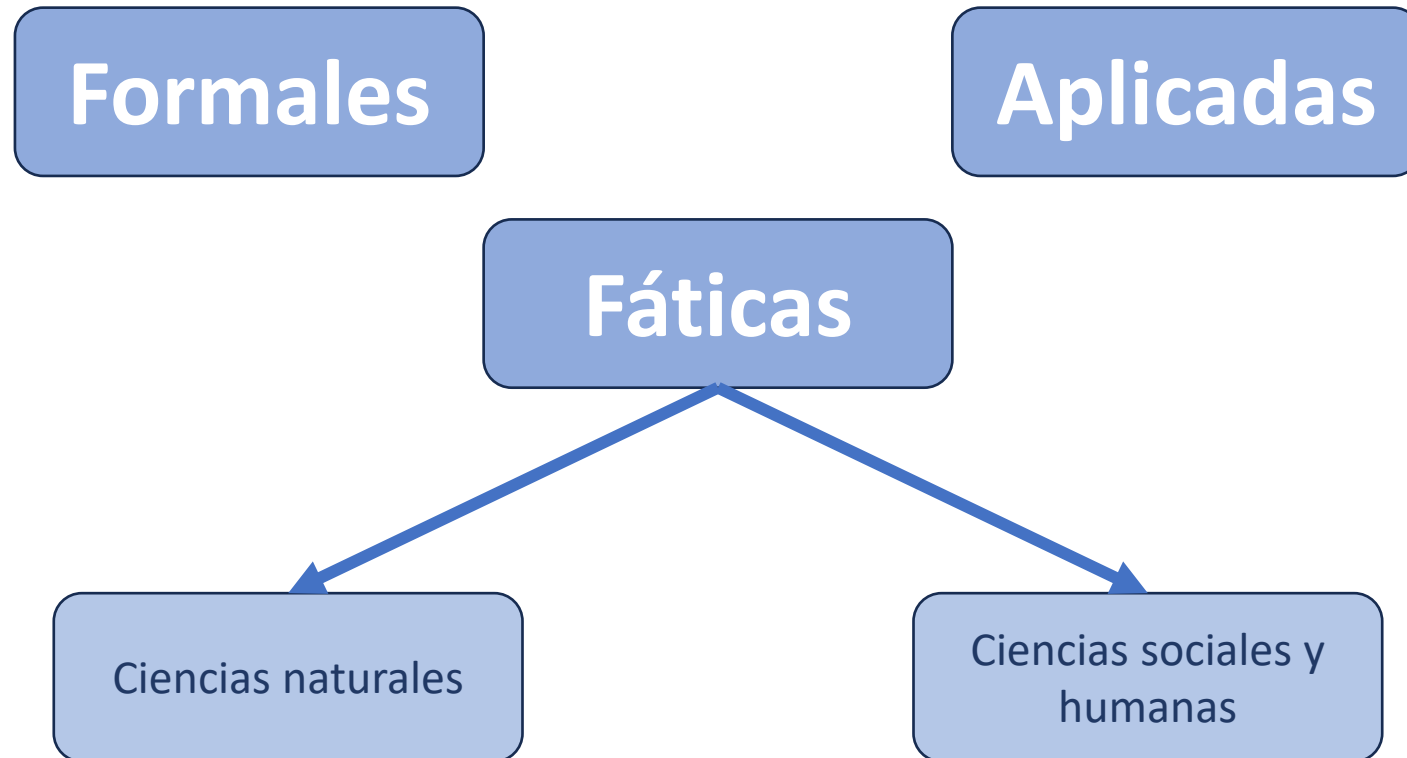
En tal sentido, el conocimiento es **codificado**, es decir, requiere de un código o lenguaje para su comunicación.

Orienta el pensamiento, el comportamiento y los procesos de tomas de decisiones de los seres humanos.

Es un fenómeno complejo determinado por variables biológicas, psicológicas y sociales.

El conocimiento científico: finalidad y características

TIPOS DE CIENCIA



El conocimiento científico: finalidad y características

TIPOS DE CIENCIA

Formales

Las **ciencias formales** son aquellas que estudian ideas y conceptos en lugar de cosas concretas del mundo real. Se llaman así porque trabajan con **formas y estructuras abstractas**, sin depender de la observación directa o de la experimentación con la realidad.

Ejemplo sencillo: Imagina que estás estudiando geometría. No necesitas medir un triángulo físico en una hoja de papel para saber que la suma de sus ángulos siempre será 180° . Esto es un concepto matemático que se deduce mediante reglas y lógica, no por prueba y error en el mundo real.

Las ciencias formales usan **axiomas, deducciones e inferencias** para demostrar verdades. Es decir, establecen unas reglas básicas (axiomas) y, a partir de ellas, construyen conocimiento mediante la lógica.

- ✓ **Matemáticas** → Trabaja con números, ecuaciones y figuras geométricas.
- ✓ **Lógica** → Analiza el razonamiento correcto e incorrecto.
- ✓ **Computación teórica** → Se basa en principios matemáticos para diseñar algoritmos.

A diferencia de otras ciencias, las ciencias formales **no dependen de la observación o experimentación en la naturaleza**. Son como un juego de reglas donde las verdades se construyen paso a paso usando la razón.

El conocimiento científico: finalidad y características

TIPOS DE CIENCIA

Aplicadas

Las **ciencias aplicadas** son aquellas que **usan el conocimiento científico para resolver problemas reales**. A diferencia de las ciencias puras, que buscan entender cómo funciona el mundo, las ciencias aplicadas toman ese conocimiento y lo convierten en soluciones prácticas.

Ejemplo sencillo: Imagina que los científicos descubren cómo funcionan los microorganismos que degradan los contaminantes en el agua (ciencia pura). Luego, los ingenieros ambientales usan ese conocimiento para diseñar **plantas de tratamiento de aguas residuales** que eliminen la contaminación (ciencia aplicada).

Las ciencias aplicadas combinan **teoría y práctica** para crear herramientas, tecnologías o estrategias que mejoren la vida cotidiana y el medio ambiente.

- ✓ **Biotecnología** → Aplica la biología para desarrollar soluciones como bacterias que limpian derrames de petróleo.
- ✓ **Energías Renovables** → Toma conocimientos de la física y la química para desarrollar tecnologías solares o eólicas.

Las ciencias aplicadas **llevan la teoría a la práctica**, transformando el conocimiento en soluciones útiles para la sociedad y el planeta.

El conocimiento científico: finalidad y características

TIPOS DE CIENCIA

Fáticas

Estudian la **realidad observable y comprobable**. A diferencia de las ciencias formales, que trabajan con ideas abstractas (como la matemática o la lógica), las ciencias fácticas **se basan en hechos y en la experimentación para entender el mundo**.

Ejemplo sencillo: Un matemático puede calcular cómo debería moverse el agua en una tubería (ciencia formal). Pero un ingeniero ambiental **mide y experimenta** con el flujo de agua en una planta de tratamiento para asegurarse de que los cálculos se cumplen en la realidad (ciencia fáctica).

Las ciencias fácticas siguen el **método científico**: observación, experimentación, análisis y conclusiones. Buscan explicar fenómenos naturales o sociales basándose en pruebas y no en suposiciones.

Las ciencias fácticas **se centran en los hechos y en la evidencia experimental** para entender cómo funciona el mundo real.

Ciencias
naturales

Ciencias Sociales y
Humanas

El conocimiento científico: finalidad y características

TIPOS DE CIENCIA

Fáticas

Ciencias
naturales

Estudian la **naturaleza y sus fenómenos**. Se centran en entender cómo funciona el mundo físico y biológico, utilizando **observación, experimentación y análisis de datos**.

Ejemplo sencillo: Si queremos saber por qué llueve, un meteorólogo estudia la evaporación del agua, la formación de nubes y los cambios en la presión atmosférica. No lo supone, sino que lo comprueba con mediciones y modelos matemáticos.

Se basan en el **método científico** para descubrir leyes y principios que explican los fenómenos naturales.

- ✓ **Física** → Explica el movimiento, la energía y las fuerzas (ej. cómo funciona la gravedad).
- ✓ **Química** → Estudia la composición y transformación de la materia (ej. reacción de contaminantes en el agua).
- ✓ **Biología** → Analiza los seres vivos y su evolución (ej. impacto de la deforestación en los ecosistemas).
- ✓ **Geología** → Examina la estructura y cambios de la Tierra (ej. análisis de suelos para evitar erosión).

Las ciencias naturales estudian la **naturaleza de forma objetiva** y buscan explicaciones universales a sus fenómenos.

El conocimiento científico: finalidad y características

Fáticas

Ciencias
Sociales y
Humanas

TIPOS DE CIENCIA

Las **ciencias sociales y humanas** estudian **el comportamiento, la sociedad y la cultura**. A diferencia de las ciencias naturales, no solo buscan explicaciones generales, sino que también analizan cómo las personas piensan, interactúan y organizan su entorno.

Ejemplo sencillo: Un economista estudia cómo el precio de la electricidad afecta el consumo en las familias. No mide solo números, sino también cómo las decisiones humanas influyen en los mercados.

Usan métodos como **encuestas, estudios de casos, análisis históricos y modelos estadísticos** para entender el comportamiento humano y social.

- ✓ **Sociología** → Examina la estructura y dinámica de la sociedad (ej. impacto social del cambio climático).
- ✓ **Psicología** → Estudia la mente y el comportamiento (ej. cómo el estrés ambiental afecta a las personas).
- ✓ **Economía** → Analiza la producción y distribución de bienes (ej. costo-beneficio de energías renovables).
- ✓ **Antropología** → Investiga las culturas y la evolución humana (ej. cómo las comunidades indígenas manejan los recursos naturales).

Las ciencias sociales y humanas **estudian a las personas y su relación con el entorno**, buscando comprender su comportamiento y evolución.

El conocimiento científico: finalidad y características

¿Y dónde
estamos
nosotros?

TIPOS DE CIENCIA

Las Ciencias Ambientales son fácticas porque **estudian la realidad observable y comprobable**. Se enfocan en comprender cómo funcionan los ecosistemas, cómo se comportan los contaminantes en el aire, agua y suelo, y cómo las actividades humanas afectan el medio ambiente. Se basan en experimentación y datos concretos.

Ejemplo: Un científico ambiental analiza cómo los niveles de CO₂ afectan el cambio climático midiendo gases en la atmósfera.

La Ingeniería Ambiental es aplicada porque **toma el conocimiento de las ciencias ambientales y lo usa para diseñar soluciones prácticas**. Mientras que un científico ambiental estudia la contaminación del agua, un ingeniero ambiental desarrolla sistemas para tratar esa agua y hacerla potable.

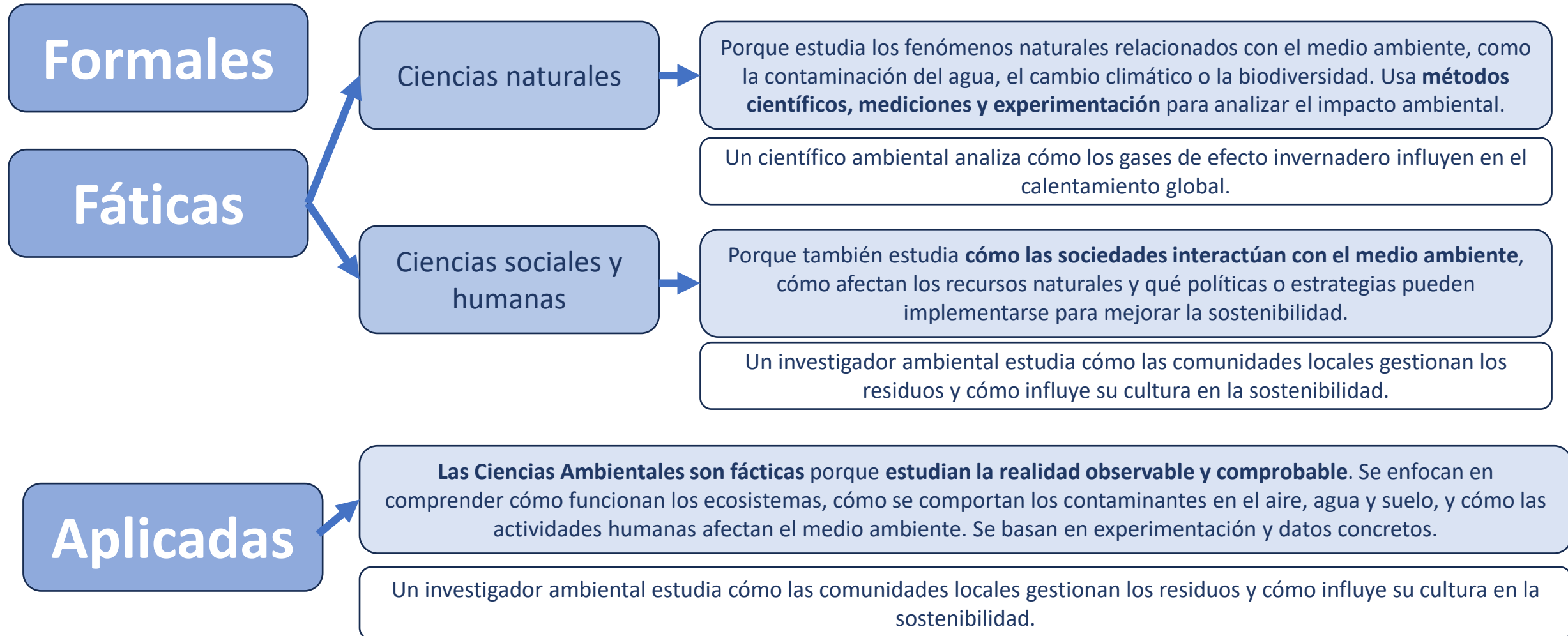
Ejemplo: Un ingeniero ambiental diseña una planta de tratamiento que elimina metales pesados del agua basándose en los estudios de la ciencia ambiental.

Ingeniería Ambiental (aplicada) = Busca soluciones (ej. ¿Cómo eliminamos ese contaminante?).

Ciencia Ambiental (fáctica) = Explica el problema (ej. ¿Cómo afecta un contaminante a un ecosistema?).

El conocimiento científico: finalidad y características

TIPOS DE CIENCIA



El conocimiento científico: finalidad y características

OBJETIVOS BÁSICOS DE LA CIENCIA

- Comprender la realidad
- Controlar las condiciones en las que se manifiestan los fenómenos
- Predecir hechos. Hacer leyes
- Generar teoría basada en principios metodológicos
- Hacer extensivo el conocimiento científico
- Potenciar las aplicaciones derivadas de éste
- Formar investigadores y grupos

El conocimiento científico: finalidad y características

¿Cómo definiríamos la ciencia?

Un conjunto sistemático de conocimientos sobre la realidad observable, obtenidos mediante el método científico.

Si bien, conocer no es sinónimo de investigar



El conocimiento científico: finalidad y características

¿Cuándo aceptar una nueva explicación como científica?

Sea innovadora

Incluya teorías anteriores

Venga de alguien informado

Sea comprobable por experimentación

Sea elegante



El conocimiento científico: finalidad y características

CARACTERÍSTICAS DE LA ACTIVIDAD CIENTÍFICA

RACIONALIDAD

La ciencia se basa en el **uso de la razón y el pensamiento lógico** para explicar la realidad. No se deja llevar por emociones, creencias o intuiciones, sino que sigue un proceso estructurado y lógico para llegar a conclusiones.

SISTEMATIZACIÓN

La ciencia **sigue un orden y un método estructurado** para obtener conocimientos. No se basa en ideas sueltas, sino en un **proceso organizado** que permite analizar, comparar y verificar información de manera lógica y ordenada.

PLANIFICACIÓN

La ciencia **no actúa de manera improvisada**, sino que sigue un plan bien definido antes de investigar. Se establecen **objetivos, métodos y procedimientos** para asegurar que el estudio sea ordenado y eficiente.

CONTROL DEL PROCESO

La ciencia **se supervisa cada etapa de la investigación** para garantizar que los resultados sean fiables y reproducibles. Se revisan los métodos, los datos y los experimentos para evitar errores y asegurar la precisión.

EFICACIA

La ciencia **busca lograr sus objetivos de manera correcta y con resultados válidos**. No se trata solo de hacer investigaciones, sino de que estas realmente expliquen fenómenos y generen conocimiento útil.

OPTIMIZACIÓN DE RECURSOS INTELECTUALES Y MATERIALES

La ciencia **busca utilizar de la mejor manera posible el conocimiento, el tiempo, los equipos y los materiales disponibles** para obtener resultados sin desperdiciar esfuerzos ni recursos.

INTENCIONALIDAD

La ciencia **tiene un propósito claro**: generar conocimiento para entender, explicar y resolver problemas. No investiga por investigar, sino que busca responder preguntas específicas y aportar soluciones.

REPLICABILIDAD

Un experimento o estudio **puede repetirse bajo las mismas condiciones y obtener resultados similares**. Esto permite verificar que los hallazgos sean confiables y no producto del azar o de errores.

El conocimiento científico: finalidad y características



¿Cuándo investigar?

Si existen cuestiones que no sabemos responder de forma satisfactoria

Si se plantean problemas que podamos comprobar con alguna probabilidad de que se puedan resolver

- Que estén bien estructurados
- Que resulten bien definidos
- Que aporten datos de investigación
- Que sean suficientemente importantes

El conocimiento científico: finalidad y características

¿y el investigador?

parte de un PENSAMIENTO RIGUROSO basado en...

Definiciones:

- El término definido no entra en la definición.
- No se debe definir una idea por la contraria.
- Sólo debe definir aquello que queremos y nada más.
- Debe ser más clara que el definido.
- Cada definición será breve.

Distinciones

Relaciones

Causalidad

Sistematización

Síntesis

Crítica



El conocimiento científico: finalidad y características



Dos reglas en la investigación:

Audacia en las hipótesis

Prudencia y rigor al someterlas a prueba

https://www.youtube.com/watch?v=UBpTa9Kk2Xs&ab_channel=omarenm

El conocimiento científico: finalidad y características

¿y el investigador?

Sentido crítico. De los dóciles y humildes pueden salir los santos, pocas veces los sabios.

Paciencia. Toda obra grande es el fruto de la paciencia y de la perseverancia, combinadas con una atención orientada tenazmente durante meses y aun años hacia un objeto particular.

Arte. La gloria del científico no es tan popular ni ruidosa como la del artista o del dramaturgo ... pedirle calor y apoyo para los héroes de la razón fuera vana exigencia.

Perseverancia. Orientación permanente, durante meses y aún años, de todas nuestras facultades hacia un objeto de estudio.

Atención. Casi todos los que desconfían de sus propias fuerzas ignoran el maravilloso poder de la atención prolongada.

Pasión por la gloria. El héroe y el sabio, constituyen los polos de la energía humana, son igualmente necesarios al progreso y bienestar de los pueblos, pero la trascendencia de sus obras es diversa.

El conocimiento científico: finalidad y características

¿y el investigador?

El investigador es un ser normal pero motivado

El descubrimiento es fruto del esfuerzo

El cerebro del investigador se entrena en la juventud

Las deficiencias personales se compensan con trabajo

El trabajo puede sustituir al talento

Un talento genial solo hace las cosas más deprisa

¿Memoria mala? Administrarla bien

El saber ocupa lugar

Concentrarse en el tema del trabajo



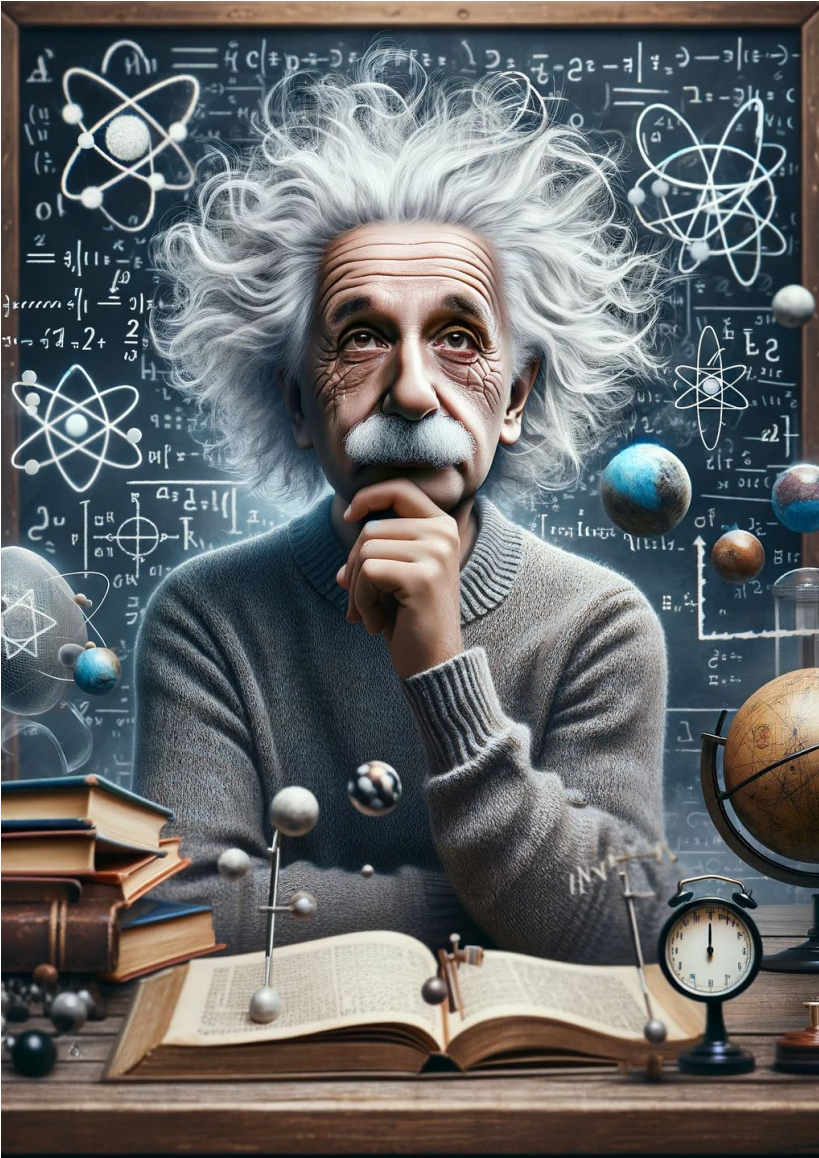
El conocimiento científico: finalidad y características

¿y el investigador?

Para nuestro trabajo son necesarias dos cosas:

- Persistencia infatigable
- Habilidad para desechar algo en lo que hemos invertido muchos sudores e ideas

*Regla de oro para el investigador:
No reconocer como verdadero nada más que lo evidente.
(René Descartes)*



El conocimiento científico: finalidad y características

¿y el nuevo investigador?



<https://chatgpt.com/share/67a3685d-bdd0-8009-bf72-eceeb39aeb6>

El conocimiento científico: finalidad y características

Recapitulemos:

Tipos de conocimiento

Qué es ciencia, y que no

Objetivos de la ciencia

Características de la ciencia

Características del investigador



El método científico: definición, características y etapas

Begoña Galián Nicolás

Sesión 2



El método científico: definición, características y etapas

RECAPITULEMOS

- La forma que tenemos de acceder a los conocimientos nos diferencia de otros animales.
- Diferenciamos conocimiento VULGAR, INTUITIVO y CIENTÍFICO.
- Sabemos diferenciar CIENCIA de PSEUDOCIENCIA
- La importancia de cumplir con las características del proceso científico para asegurar la veracidad
- Característica de un investigador. Destacando la honestidad y la constancia

El método científico: definición, características y etapas

¿Y ahora?

Contenidos:

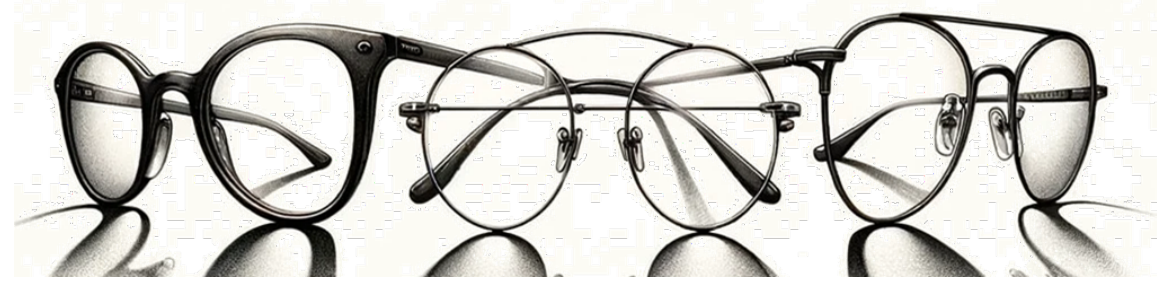
Paradigmas de investigación
Métodos de investigación
Pasos para la investigación
La idea de investigar
Planteamiento del problema



El método científico: definición, características y etapas

Paradigma de investigación

Sirve de NORMA



Un gran marco o manera de ver las cosas cuando estudiamos algo

Un paradigma de investigación se puede entender como un marco teórico que ofrece perspectivas, estrategias y estándares para conducir la investigación. Es como una lente a través de la cual los científicos y académicos ven el mundo y abordan los problemas de investigación.

Es un corpus teórico aceptado por la comunidad científica, cuya finalidad es estudiar el ámbito donde se va a realizar la investigación

El método científico: definición, características y etapas

La **investigación** es un conjunto de procesos sistemáticos, críticos y empíricos que se aplican al estudio de un fenómeno o problema.

Paradigma de investigación

Positivismo

Interpretativismo

Pragmatismo

El método científico: definición, características y etapas

Paradigma de investigación

Positivismo

Se basa en la premisa de que la realidad es estática y puede ser observada y descrita desde una perspectiva objetiva, sin interferencia del observador. En este enfoque, se utilizan métodos cuantitativos, como experimentos y encuestas, para probar teorías o hipótesis.

Es como usar una cámara para capturar una escena con la intención de obtener una imagen precisa y sin distorsiones del objeto de estudio.

Tipos

Empirismo lógico: Se enfoca en el conocimiento adquirido a través de la experiencia y la observación, pero enfatizado y verificado mediante la lógica y la matemática. Este subtipo valora la replicabilidad de los experimentos y la falsabilidad de las hipótesis.

Realismo crítico: Aunque acepta la realidad objetiva, reconoce que nuestra comprensión de ella puede estar influenciada por factores sociales y personales. Los realistas críticos intentan identificar y tener en cuenta estas influencias cuando interpretan sus observaciones.

El método científico: definición, características y etapas

Paradigma de investigación

Interpretativismo o constructivismo

Sostiene que la realidad es **subjetiva** y está influenciada por las percepciones e interacciones **humanas**. Los investigadores que adoptan este paradigma se enfocan en entender los fenómenos desde el punto de vista de los participantes, utilizando métodos cualitativos como entrevistas, grupos focales y observación.

Es como tratar de entender una obra de arte intentando captar las emociones y pensamientos del artista y de los espectadores, reconociendo que cada persona puede interpretarla de manera diferente.

Tipos

Fenomenología: Se centra en la experiencia subjetiva de las personas y cómo estas experiencias dan forma a su realidad. Busca comprender el significado de las experiencias para las personas desde su propia perspectiva.

Etnografía: Implica la inmersión del investigador en la cultura o contexto que está estudiando, a menudo durante largos períodos, para obtener una comprensión profunda de las prácticas, creencias y valores de las personas dentro de ese contexto.

Hermenéutica: Se enfoca en la interpretación de textos, discursos o artefactos culturales, entendiendo que el significado de estos elementos es construido por las personas y puede variar según el contexto.

El método científico: definición, características y etapas

Métodos de investigación

Pragmatismo

Es más flexible y sostiene que la elección del **método de investigación** debe estar guiada por la pregunta de investigación y el objetivo práctico del estudio, más que por compromisos con alguna filosofía particular. Los pragmáticos utilizan tanto métodos **cualitativos** como **cuantitativos**, dependiendo de lo que sea más útil para **responder a la pregunta de investigación**.

Es como tener una caja de herramientas donde eliges la herramienta más adecuada para cada tarea, en lugar de intentar usar un martillo para todo.

Tipos

Investigación de Métodos Mixtos:

Combina técnicas cualitativas y cuantitativas para proporcionar una comprensión más completa de un fenómeno.

Investigación Basada en el Diseño:

Desarrolla y evalúa intervenciones prácticas para resolver problemas específicos.

Estudio de Caso:

Analiza en profundidad un caso particular para extraer entendimientos sobre un tema más amplio.

El método científico: definición, características y etapas

Paradigma de investigación

Cuantitativo

Cualitativo

Sociocrítico

Explora fenómenos en su contexto natural, enfocándose en entender significados, experiencias y perspectivas humanas a través de datos no numéricos (como textos, entrevistas y observaciones).
Este enfoque está más alineado con el interpretativismo, valorando la subjetividad y la profundidad del entendimiento.

Se centra en la recolección y análisis de datos numéricos para probar hipótesis y establecer patrones y relaciones causales.
Es típicamente asociado con el paradigma positivista, donde se busca la objetividad y la generalización de los resultados.

Se preocupa por cómo las relaciones de poder y los contextos socioculturales afectan a las personas y a la sociedad. Su objetivo es comprender y describir fenómenos, criticar y transformar realidades sociales injustas o desiguales.

El método científico: definición, características y etapas

Paradigma de investigación

Cuantitativo

Cualitativo

Sociocrítico

Explora fenómenos en su contexto natural, enfocándose en entender significados, experiencias y perspectivas humanas a través de datos no numéricos (como textos, entrevistas y observaciones). Este enfoque está más alineado con el interpretativismo, valorando la subjetividad y la profundidad del entendimiento.

Se centra en la recolección y análisis de datos numéricos para probar hipótesis y establecer patrones y relaciones causales. Es típicamente asociado con el paradigma positivista, donde se busca la objetividad y la generalización de los resultados.

Se preocupa por cómo las relaciones de poder y los contextos socioculturales afectan a las personas y a la sociedad. Su objetivo es comprender y describir fenómenos, criticar y transformar realidades sociales injustas o desiguales.

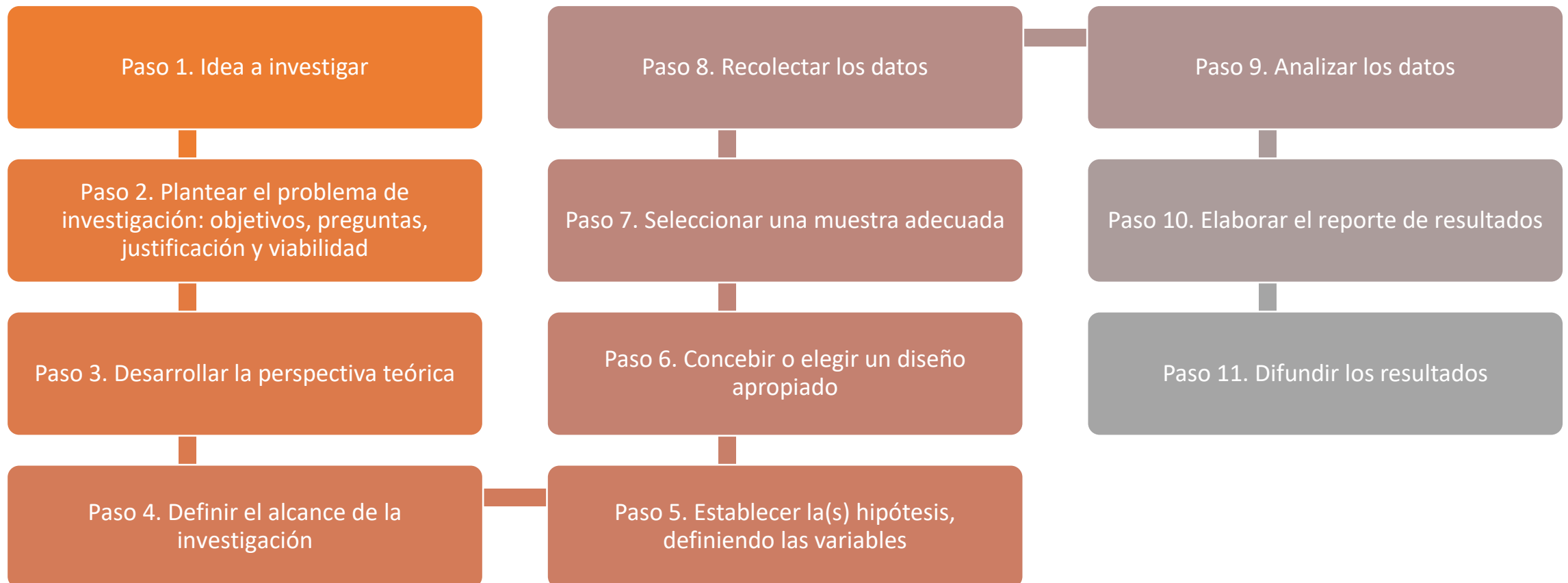
El método científico: definición, características y etapas

Paradigma de investigación

Paradigma	Datos Recogida de información	Proceso
Cuantitativo Parte de la teoría	Números, analítico Controlado, laboratorio	Método deductivo Comprobación (generalizaciones)
Cualitativo Genera teoría	Textos, símbolos, unidades holísticas Condiciones naturales	Método Inductivo Construcción
Sociocrítico Une teoría y práctica	Mixtos	El investigador es uno más Emancipación de sujetos

El método científico: definición, características y etapas

Pasos para una investigación



El método científico: definición, características y etapas

Pasos para una investigación

Paso 1. Idea a investigar

Inspiración:

basada en los intereses personales del investigador. Pero no es suficiente, se requiere trabajar en el tópico o idea para pulirla y acotarla.

Oportunidad:

surge cuando por facilidad podemos indagar sobre algún tema (ya sea que algún familiar o persona cercana nos pueda brindar acceso a éste o nos sea solicitado en nuestra escuela o trabajo y tengamos apoyo). En ocasiones puede resultar que haya fondos o recursos para investigar sobre cierto tópico.

Necesidad de cubrir "huecos de conocimiento":

es frecuente que el investigador que se vaya compenetrando con algún campo de conocimiento detecte temas poco estudiados o no investigados en su contexto y decida adentrarse en éstos. Resulta un "disparador" muy común de estudios.

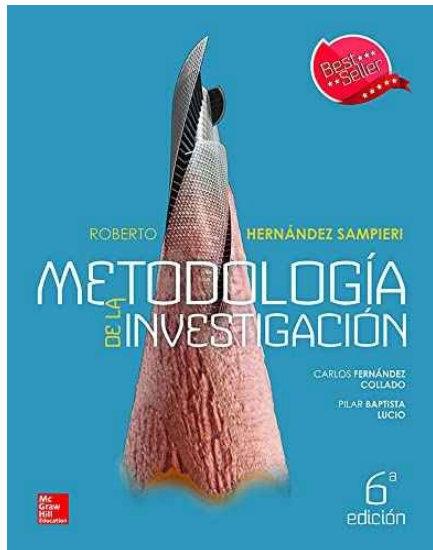
Idea

Conceptualización:

detectar un fenómeno o problema de investigación que requiere indagarse en profundidad o aportarse mayor conocimiento o evidencia para conocerlo, definirlo, describirlo y/o comprenderlo.

Necesidad de resolver una problemática:

cuando requiere solucionarse "algo" (desde la pobreza de una nación o el calentamiento global hasta el diseño de una maquinaria más eficiente para un proceso, prevenir un brote epidémico de cierto virus, mejorar las malas relaciones que hay entre los empleados de una empresa, disminuir la criminalidad en escuelas preparatorias de una zona, etcétera).



El método científico: definición, características y etapas

Pasos para una investigación

Paso 1. Idea a investigar

No investigar sobre algún tema que ya se haya estudiado a fondo.

Necesidad de conocer los antecedentes

*Seleccionar la **perspectiva principal** desde la cual se abordará la idea de investigación*

Estructurar más formalmente la idea de investigación

Cuanto mejor conozcas un tema, mejor

El método científico: definición, características y etapas

Pasos para una investigación

Paso 1. Idea a investigar

Cómo sé si es una buena ¿idea?

Las buenas ideas de investigación pueden servir para elaborar teorías y solucionar problemáticas

Las buenas ideas pueden fomentar nuevas interrogantes y cuestionamientos

Las buenas ideas de investigación “no son necesariamente nuevas, pero sí novedosas”.

Las buenas ideas intrigan, alientan y estimulan al investigador de manera personal

El método científico: definición, características y etapas

Pasos para una investigación

Paso 1. Idea a investigar

Ejemplos de ideas

Ciencias ambientales

Di cuales serían buenas y cuales malas. ¿Por qué?

Evaluación del impacto de las bolsas de plástico biodegradables en la reducción de la contaminación del suelo:

Este estudio sería intrigante porque aborda un problema ambiental urgente y explora soluciones innovadoras. Es novedoso porque actualiza y adapta investigaciones previas sobre alternativas al plástico convencional, motivando al investigador por su relevancia y potencial para generar cambio positivo.

Determinación del color de hoja preferido por las personas en parques urbanos

Aunque puede parecer interesante a primera vista, esta idea carece de profundidad científica significativa o relevancia práctica para las ciencias ambientales. No aborda un problema urgente ni parece que vaya a motivar al investigador o aportar significativamente a la teoría ambiental o a la solución de problemas concretos.

Recolección de diferentes tipos de agua de lluvia para comparar su sabor

Este estudio no se alinea bien con los objetivos científicos o prácticos de las ciencias ambientales. Aunque puede tener un cierto grado de curiosidad, carece de un fundamento teórico sólido que pueda contribuir al desarrollo de teorías ambientales o resolver problemas ambientales significativos.

El método científico: definición, características y etapas

Pasos para una investigación

Paso 1. Idea a investigar

Ejemplos de ideas

Ciencias ambientales

Di cuales serían buenas y cuales malas. ¿Por qué?

Análisis de la eficacia de los corredores ecológicos en la conservación de especies en peligro de extinción

Este proyecto estimula al investigador personalmente si tiene interés en la conservación de la biodiversidad. Es una idea novedosa porque puede adaptar conceptos de estudios previos a nuevos contextos o especies, y tiene el potencial de generar nuevos métodos de análisis de biodiversidad.

Conteo de la cantidad de aves vistas en un parque local sin un objetivo de investigación claro

Si bien el conteo de aves puede ser parte de estudios válidos en ecología y conservación, hacerlo sin un objetivo de investigación claro o sin integrarlo en una pregunta de investigación más amplia no constituye una buena idea de investigación. Carece de la novedad, relevancia y potencial para generar teoría o soluciones a problemas ambientales.

Estudio sobre la captación de carbono en diferentes tipos de bosques urbanos y su contribución a la mitigación del cambio climático

Esta investigación es atractiva para quienes están interesados en soluciones basadas en la naturaleza para el cambio climático. Aunque el concepto de captura de carbono no es nuevo, el enfoque en bosques urbanos puede ofrecer perspectivas novedosas y contribuir significativamente a la teoría y práctica de la gestión ambiental urbana.

El método científico: definición, características y etapas

Pasos para una investigación

Paso 2. Plantear el problema de investigación

Plantear el problema de investigación

La Importancia de Definir el Problema de Investigación

- El nivel de familiaridad del investigador con el tema.
- La complejidad de la idea de investigación.
- La disponibilidad de estudios anteriores sobre el tema.
- La dedicación y habilidades personales del investigador

El Proceso de Delimitación en la Investigación Cuantitativa

un problema bien planteado está parcialmente resuelto; cuanto mayor sea la precisión en su definición, mayores serán las probabilidades de encontrar una solución satisfactoria.

Claridad y Precisión en la Formulación del Problema

Un investigador debe ser capaz no solo de conceptualizar claramente el problema, sino también de expresarlo de manera precisa y comprensible

Diversidad de Propósitos en la Investigación Cuantitativa

- Describir tendencias y patrones.
- Evaluar variaciones y fluctuaciones.
- Identificar diferencias significativas.
- Medir resultados específicos.
- Probar teorías existentes o emergentes.

El método científico: definición, características y etapas

Pasos para una investigación

Paso 2. Plantear el problema de investigación

CRITERIOS para elaborar el problema de investigación

El planteamiento debe implicar la posibilidad de realizar una prueba empírica, es decir, la factibilidad de observarse en la “realidad objetiva”

Si alguien se propone estudiar cuán sublime es el alma de los adolescentes, está planteando un problema que no puede probarse empíricamente, pues ni “lo sublime” ni “el alma” son observables

El problema debe expresar una relación entre dos o más conceptos o variables

Características o atributos de personas, fenómenos, organismos, materiales, eventos, hechos, sistemas, etc., que pueden ser medidos con puntuaciones numéricas

El problema debe estar formulado como pregunta, claramente y sin ambigüedades

¿Qué efecto?, ¿en qué condiciones...?, ¿cuál es la probabilidad de...?, ¿cómo se relaciona... con...?

El método científico: definición, características y etapas

Paso 2. Plantear el problema de investigación

Los objetivos que persigue la investigación

- Definen **qué se pretende lograr** con el estudio.
- Pueden ser **generales** (visión amplia) y **específicos** (detallan aspectos concretos).
- Ejemplo en Ingeniería Alimentaria:**
 - ✅ **Objetivo General:** Evaluar el impacto del uso de biocarbón en la remediación de suelos contaminados con metales pesados.
 - ✅ **Objetivos Específicos:** Analizar la eficiencia del biocarbón en la absorción de plomo (Pb) y cadmio (Cd) en suelos agrícolas. Comparar los cambios en la calidad del suelo antes y después de la aplicación del biocarbón. Determinar la influencia del biocarbón en el crecimiento de especies vegetales en suelos tratados.

La viabilidad del estudio

- Evalúa si la investigación es **factible** según recursos disponibles (tiempo, dinero, equipo, acceso a datos, etc.).
- Ejemplo:** Se justifica que la investigación puede realizarse porque se cuenta con acceso a un laboratorio de análisis de calidad del agua, equipos de espectrofotometría para la detección de metales pesados y permisos para la toma de muestras en cuerpos de agua contaminados.

La evaluación de las deficiencias en el conocimiento del problema

- Revisión de estudios previos sobre el tema.
- Permite identificar **vacios de conocimiento** o nuevas oportunidades de estudio.
- Ejemplo:** Revisar investigaciones previas sobre el uso de biocarbón en la remediación de suelos contaminados y evaluar si existen estudios que analicen su impacto en la biodiversidad del suelo y la actividad microbiana..

Elementos que componen el planteamiento del problema

Las preguntas de investigación

- Se relacionan con los objetivos y guían la investigación.
- Deben ser **claras, específicas y viables**.
- Ejemplo:** ¿Cómo influye el uso de biocarbón en la recuperación de suelos contaminados con metales pesados?

La justificación

- Explica la **relevancia científica, tecnológica o social** del estudio.
- Responde a: ¿Por qué es importante? ¿Qué aporta?
- Ejemplo:** "El uso de biocarbón para la remediación de suelos contaminados con metales pesados representa una alternativa sostenible a las tecnologías tradicionales, al ser un material económico y de bajo impacto ambiental. Este estudio puede contribuir al desarrollo de estrategias eficientes para la recuperación de suelos degradados, beneficiando la producción agrícola y reduciendo los riesgos para la salud humana y los ecosistemas."

- 1 **Preguntas** → ¿Qué dudas guían tu estudio?
- 2 **Objetivos** → ¿Qué quieres lograr?
- 3 **Justificación** → ¿Por qué es importante investigar esto?
- 4 **Viabilidad** → ¿Es posible hacerlo con los recursos disponibles?
- 5 **Antecedentes** → ¿Qué se sabe del tema y qué falta por investigar?

El método científico: definición, características y etapas

Pasos para una investigación

Paso 2. Plantear el problema de investigación

ORDEN LÓGICO DEL PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

- 1 Planteamiento del problema (Descripción del problema a investigar)**
Se presenta el contexto y se explica la situación problemática.
- 2 Pregunta(s) de investigación ?**
Surge a partir del problema identificado.
Debe ser clara, concreta y responder a qué se quiere investigar.
- 3 Objetivos de la investigación 🎯**
Se derivan de la pregunta de investigación.
Definen qué se busca lograr con el estudio.

El método científico: definición, características y etapas

Pasos para una investigación

Paso 2. Plantear el problema de investigación

Redacción del PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Esquema básico

- 1 **Introducción al problema** → Explica la situación y el problema.
- 2 **Antecedentes** → ¿Qué se sabe hasta ahora?
- 3 **Importancia del estudio** → ¿Por qué es relevante?
- 4 **Variables clave** → ¿Qué vas a investigar?

Introducción al problema (Describe la situación problemática)

- ✓ Explica **qué problema existe** y por qué es importante.
- ✓ Proporciona contexto con **datos o antecedentes** si los tienes.
- ✓ Enfócate en una problemática específica dentro de la ingeniería alimentaria.

Contextualización (Antecedentes y evidencia científica)

- ✓ ¿Qué se sabe del tema hasta ahora?
- ✓ ¿Existen estudios previos sobre el problema?
- ✓ ¿Qué falta por investigar?

Justificación (Importancia del estudio)

- ✓ Explica **por qué es relevante** hacer este estudio.
- ✓ ¿A quién beneficiará (industria, consumidores, ciencia)?
- ✓ ¿Qué impacto tendrá en la innovación o en la salud?

Definición de las variables clave

- ✓ Identifica las **variables principales** que vas a analizar.
- ✓ Establece la relación entre **variable independiente** (factores que modificas) y **variable dependiente** (efecto medido).



El método científico: definición, características y etapas

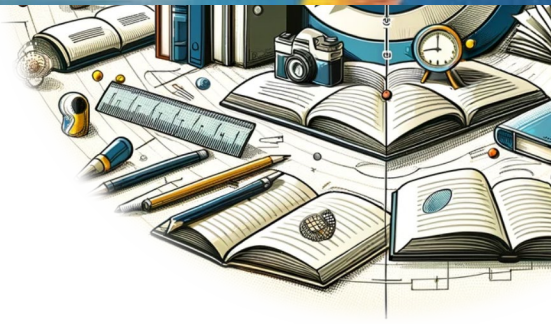
Pasos para una investigación

Paso 2. Plantear el problema de investigación

PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

Identifica los elementos clave:

- ✓ **Tema principal:** ¿De qué trata la investigación?
- ✓ **Variables:** ¿Qué factores vas a estudiar?
- ✓ **Relación entre variables:** ¿Cómo una afecta a la otra?



✓ **Pregunta de investigación:**

"¿Cómo influye la aplicación de biocarbón en la reducción de metales pesados en suelos contaminados?"

◆ **Elementos clave:**

- ✓ **Tema principal:** Remediación de suelos contaminados con metales pesados.
- ✓ **Variable independiente (lo que modificas):** Tipo y cantidad de biocarbón aplicado.
- ✓ **Variable dependiente (lo que mides):** Reducción de la concentración de metales pesados (plomo y cadmio).
- ✓ **Relación entre variables:** Se evalúa si el biocarbón mejora la retención de metales pesados y reduce su toxicidad en el suelo.

✓ **Pregunta de investigación:**

"¿Cuál es el impacto de la densidad de áreas verdes urbanas en la reducción de contaminantes atmosféricos en ciudades con alta polución?"

◆ **Elementos clave:**

- ✓ **Tema principal:** Calidad del aire y vegetación urbana.
- ✓ **Variable independiente (lo que modificas):** Cantidad y tipo de áreas verdes en una ciudad.
- ✓ **Variable dependiente (lo que mides):** Reducción de contaminantes atmosféricos (PM2.5, NO₂, CO₂).
- ✓ **Relación entre variables:** Se investiga si una mayor cobertura vegetal mejora la calidad del aire en zonas urbanas contaminadas.

Elige el tipo de pregunta adecuada

Dependiendo de tu enfoque, tu pregunta puede ser: VER TIPO DE OBJETIVOS (diapo 26)

Requisitos de una buena Pregunta de Investigación

- ✓ **Clara y específica** → Evita términos ambiguos o muy generales.
- ✓ **Investigable** → Debe poder responderse con experimentos o análisis.
- ✓ **Relevante** → Debe aportar valor a la ciencia o la industria.

El método científico: definición, características y etapas

Pasos para una investigación

Paso 2. Plantear el problema de investigación

OBJETIVOS

Tienen que ser SMART



S - Específicos (Specific): El objetivo debe ser claro y preciso, evitando generalidades. Debe responder a las preguntas: ¿qué se quiere lograr?, ¿con quién?, ¿dónde? y ¿por qué es importante?

M - Medibles (Measurable): Debe ser posible medir el progreso y el resultado. Esto implica definir indicadores concretos que permitan evaluar si el objetivo se está cumpliendo o no.

A - Alcanzables (Achievable): El objetivo debe ser realista y estar dentro de las capacidades y recursos disponibles. Debe suponer un reto, pero ser factible de alcanzar.

R - Relevantes (Relevant): Debe ser importante para la persona o la organización y estar alineado con otros objetivos y metas más amplias. Debe tener un impacto significativo.

T - Temporales (Time-bound): Debe tener un plazo definido, con una fecha límite o un periodo específico para lograrlo. Esto ayuda a priorizar acciones y a mantener el enfoque.

El método científico: definición, características y etapas

Pasos para una investigación

Paso 2. Plantear el problema de investigación

OBJETIVOS

verbos



1.Describir: Utilizado para detallar características, procesos o situaciones. Ejemplo: Describir los patrones de consumo de alimentos en una región específica.

2.Determinar: Ideal para establecer las propiedades o dimensiones de un fenómeno. Ejemplo: Determinar la prevalencia de una enfermedad nutricional en una población.

3.Demostrar: Apropiado cuando se busca evidenciar una relación o efecto. Ejemplo: Demostrar la eficacia de un nuevo suplemento alimenticio.

4.Examinar: Para estudios que implican una inspección o análisis detallado. Ejemplo: Examinar los factores que influyen en la elección de alimentos saludables.

5.Especificar: Útil para identificar elementos específicos dentro de un conjunto más grande. Ejemplo: Especificar los componentes activos en un alimento que contribuyen a la salud.

6.Indicar: Para señalar o sugerir una tendencia o correlación. Ejemplo: Indicar las posibles correlaciones entre la dieta y la mejora en la cognición.

7.Analizar: Cuando se requiere descomponer en partes para una comprensión profunda. Ejemplo: Analizar el ciclo de vida de un producto alimenticio para evaluar su impacto ambiental.

8.Estimar: Ideal para calcular o aproximar valores o cantidades. Ejemplo: Estimar el consumo calórico promedio de un grupo etario.

9.Comparar: Para establecer similitudes o diferencias entre dos o más elementos. Ejemplo: Comparar las dietas basadas en plantas con las dietas omnívoras en términos de beneficios para la salud.

10.Valorar: Para juzgar o evaluar la importancia o efectividad de algo. Ejemplo: Valorar el impacto de las políticas alimentarias en la nutrición de la población.

11.Relacionar: Utilizado para establecer una conexión entre dos o más variables. Ejemplo: Relacionar el consumo de alimentos procesados con el riesgo de enfermedades crónicas.

El método científico: definición, características y etapas

Pasos para una investigación

Paso 2. Plantear el problema de investigación

OBJETIVOS

verbos

Análisis Descriptivo: "describir", "delinear", "documentar".

Análisis Correlacional: "correlacionar", "asociar", "relacionar".

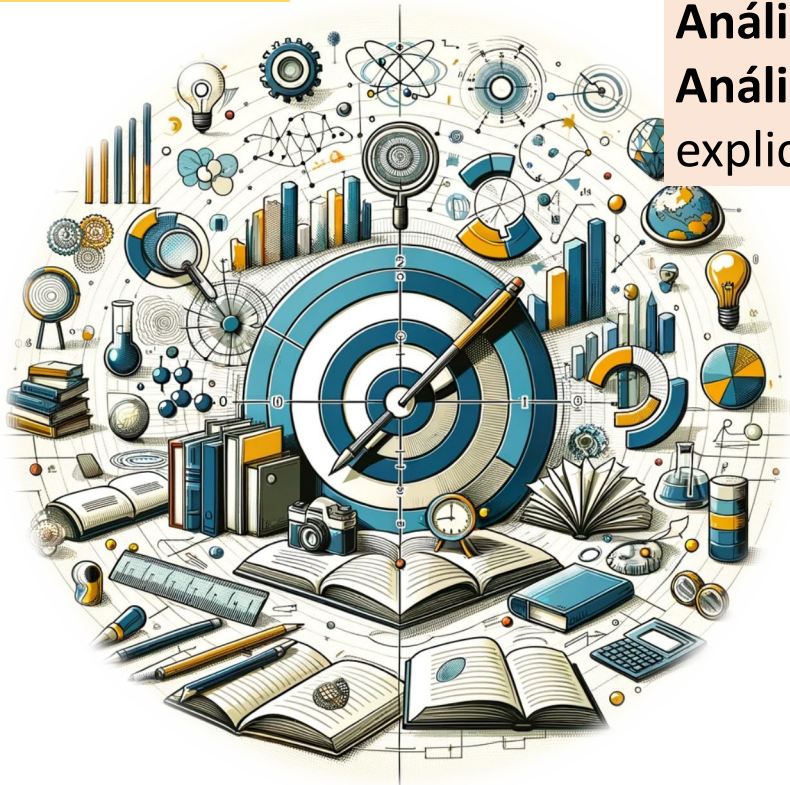
Análisis de Causalidad/Explicativo: "demostrar", "investigar", "determinar".

Análisis Comparativo: "comparar", "contrastar", "diferenciar".

Análisis Estadístico/Empírico: "medir", "calcular", "evaluar".

Análisis de Contenido o Textual: "analizar", "interpretar", "examinar".

Análisis exploratorio: Antecedes a estudios descriptivos, correlacionales y explicativos. Conocer sobre el tema. Entrevistas, encuestas...



El método científico: definición, características y etapas

Pasos para una investigación

Paso 2. Plantear el problema de investigación

OBJETIVOS
redacción

Ejemplo

Investigación de Mariana sobre el noviazgo

Para continuar con el ejemplo del capítulo anterior, diremos que una vez que Mariana se ha familiarizado con el tema y decidido llevar a cabo una investigación cuantitativa, encuentra que, según algunos estudios, los factores más importantes son la atracción física, la confianza, la proximidad física, el grado en que cada uno de los novios refuerza positivamente la imagen personal del otro y la similitud entre ambos (en convicciones fundamentales y valores). Entonces, los objetivos de su investigación se podrían plantear de la siguiente manera:

- Determinar si la atracción física, la confianza, la proximidad física, el reforzamiento de la autoestima y la similitud tienen una influencia significativa en el desarrollo del noviazgo entre jóvenes catalanes.

El “desarrollo del noviazgo” se entenderá como la evaluación que hacen los novios de su relación, el interés que muestran por ella y su disposición a continuarla.

- Evaluar cuál de los factores mencionados ejerce mayor influencia sobre la evaluación de la relación, el interés que muestran por ella y su disposición a continuarla.
- Indagar si se encuentran vinculadas entre sí la atracción física, la confianza, la proximidad física, el reforzamiento de la autoestima y la similitud.
- Analizar si hay o no diferencias entre los hombres y las mujeres respecto al peso que le asignan a cada factor en la evaluación de la relación, el interés que muestran por ella y su disposición a continuarla.
- Examinar si hay o no diferencias entre parejas de distintas edades en relación con el peso asignado a cada uno de los factores en torno a la evaluación de la relación, el interés que muestran por ella y la disposición a continuarla.



El método científico: definición, características y etapas

Hemos visto:

Contenidos:

- Paradigmas de investigación
- Métodos de investigación
- Pasos para la investigación
- La idea de investigar
- Planteamiento del problema

Para la semana que viene:

Ver vídeos:

Objetivos de investigación:
https://www.youtube.com/watch?v=qYfnTNG4PmA&ab_channel=Massarik

Problema de investigación (especialmente la última parte del vídeo):
https://www.youtube.com/watch?v=-C-YpcVkvc8&ab_channel=Massarik

Hipótesis de investigación:
https://www.youtube.com/watch?v=ZDxLaJEU66o&ab_channel=Massarik



El método científico:

Elaboración de pregunta de investigación, objetivos, hipótesis y variables

Begoña Galián Nicolás

Sesión 3



MATRIZ OPERACIONAL

Hernández Sampieri et al. (2014). p. 88

Tema:
Problemática:
Población de estudio:
Lugar:

TÍTULO	ALCANCE	PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN	OBJETIVOS	HIPÓTESIS
Evaluación de la dificultad para encontrar ropa de tu gusto en Madrid en invierno, ¿es igual para todos?	Descriptivo Explicativo Descriptivo Explicativo Correlacional	GENERAL ¿Qué dificultad encuentran las personas para encontrar ropa de su gusto? ESPECÍFICO 1.1 ¿qué dificultades tienen las personas según su sexo para encontrar ropa de su gusto? 1.2 ¿hay diferencias entre la dificultad que tienen las personas para encontrar ropa en función de su sexo? 2.1 ¿qué dificultades tienen las personas de diferentes alturas para encontrar ropa de su gusto? 2.2 ¿hay diferencias entre la dificultad que tienen las personas para encontrar ropa en función de su sexo? 2.3 ¿influye la altura a la hora de encontrar ropa que guste?	GENERAL Valorar la dificultad de las personas para encontrar ropa de su gusto ESPECÍFICO 1.1 conocer ... 1.2 examinar ... 2.1 averiguar ... 2.2 demostrar... 2.3 determina la influencia..	Página 102 de Hernández Sampieri 2

- Viabilidad
- Tiempo
- Recursos
- Redactar con verbos en infinitivo: taxonomía de Bloom
- Evaluables
- Relación con preguntas de investigación

Redacta tus objetivos completando las casillas. Diferencia entre objetivo general y específicos

Verbo (en infinitivo)	Que se va a investigar (suceso)	Población de estudio (sujeto)	Lugar (condiciones)	Periodo (si fuese necesario)
Conocer... (elige tu verbo de la Taxonomía de Bloom o de la siguiente diapositiva)	...la dificultad para encontrar ropa que guste ...	...de las mujeres...	...de Madrid...	...en invierno.

POSIBLES VERBOS PARA LOS OBJETIVOS

Análisis Descriptivo:

"describir", "delinear", "documentar".

Análisis Correlacional:

"correlacionar", "asociar", "relacionar".

Análisis de Causalidad:

"demostrar", "investigar", "determinar".

Análisis Comparativo:

"comparar", "contrastar", "diferenciar".

Análisis Estadístico/Empírico:

"medir", "calcular", "evaluar".

Análisis de Contenido o Textual:

"analizar", "interpretar", "examinar".

1.Describir: Utilizado para detallar características, procesos o situaciones. Ejemplo: Describir los patrones de consumo de alimentos en una región específica.

2.Determinar: Ideal para establecer las propiedades o dimensiones de un fenómeno. Ejemplo: Determinar la prevalencia de una enfermedad nutricional en una población.

3.Demostrar: Apropiado cuando se busca evidenciar una relación o efecto. Ejemplo: Demostrar la eficacia de un nuevo suplemento alimenticio.

4.Examinar: Para estudios que implican una inspección o análisis detallado. Ejemplo: Examinar los factores que influyen en la elección de alimentos saludables.

5.Especificar: Útil para identificar elementos específicos dentro de un conjunto más grande. Ejemplo: Especificar los componentes activos en un alimento que contribuyen a la salud.

6.Indicar: Para señalar o sugerir una tendencia o correlación. Ejemplo: Indicar las posibles correlaciones entre la dieta y la mejora en la cognición.

7.Analizar: Cuando se requiere descomponer en partes para una comprensión profunda. Ejemplo: Analizar el ciclo de vida de un producto alimenticio para evaluar su impacto ambiental.

8.Estimar: Ideal para calcular o aproximar valores o cantidades. Ejemplo: Estimar el consumo calórico promedio de un grupo etario.

9.Comparar: Para establecer similitudes o diferencias entre dos o más elementos. Ejemplo: Comparar las dietas basadas en plantas con las dietas omnívoras en términos de beneficios para la salud.

10.Valorar: Para juzgar o evaluar la importancia o efectividad de algo. Ejemplo: Valorar el impacto de las políticas alimentarias en la nutrición de la población.

11.Relacionar: Utilizado para establecer una conexión entre dos o más variables. Ejemplo: Relacionar el consumo de alimentos procesados con el riesgo de enfermedades crónicas.

HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN

Hernández Sampieri et al. (2014). p. 104, 107, 114

Hipótesis de investigación H_i

Ejemplo

Hi: “El aumento del número de divorcios de parejas cuyas edades oscilan entre los 18 y 25 años será de 20% el próximo año” (en un contexto específico como una ciudad o un país).

Hi: “La inflación del próximo semestre no será superior a 3%”.

Hipótesis nula H_o

Ejemplo

Ho: “El aumento del número de divorcios de parejas cuyas edades oscilan entre los 18 y 25 años, no será de 20% el próximo año.”

Ho: “La administración de medicamentos no se encuentra asociada con daños físicos a la estructura de los dientes.”

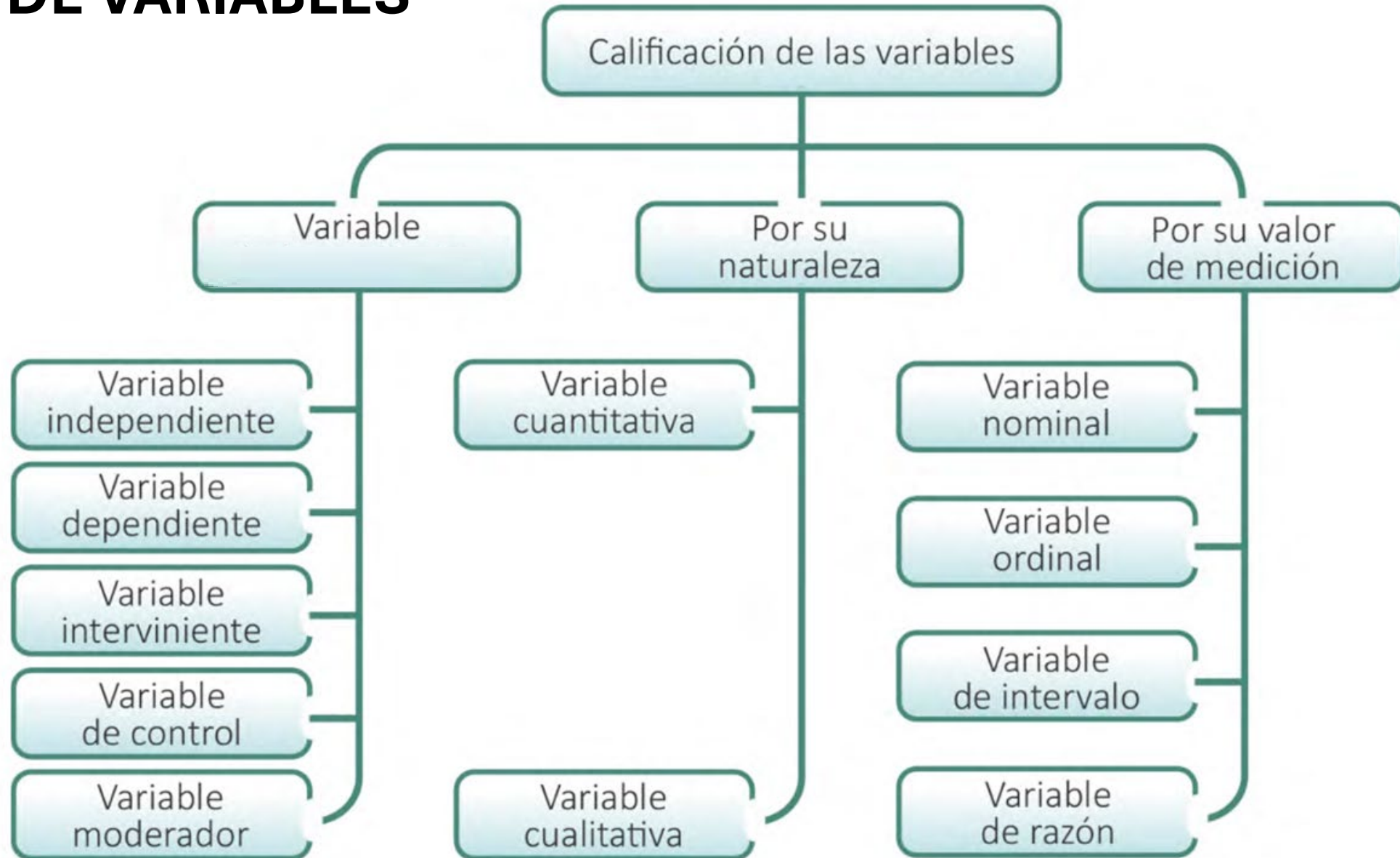
Hipótesis alterna H_a

Son posibilidades alternas de las hipótesis de investigación y nula: ofrecen una descripción o explicación distinta de las que proporcionan éstas. Si la hipótesis de investigación establece: “esta silla es roja”, la nula afirmará: “esta silla no es roja”, y podrían formularse una o más hipótesis alternativas: “esta silla es azul”, “esta silla es verde”, “esta silla es amarilla”, etc. Cada una constituye una descripción distinta de las que proporcionan las hipótesis de investigación y nula.

Tabla 6.1 Formulación de hipótesis en estudios cuantitativos con diferentes alcances

Alcance del estudio	Formulación de hipótesis
Exploratorio	No se formulan hipótesis.
Descriptivo	Sólo se formulan hipótesis cuando se pronostica un hecho o dato.
Correlacional	Se formulan hipótesis correlacionales.
Explicativo	Se formulan hipótesis causales.

TIPOS DE VARIABLES



TIPOS DE VARIABLES: por su función y medición

1. Variable Independiente

Es aquella que el investigador **manipula o clasifica** para analizar su efecto en otra variable. Es la causa o el factor que se estudia para ver cómo influye en un fenómeno.

Ejemplo: En un estudio sobre la eficiencia de filtros ecológicos en la purificación del aire hospitalario, la variable independiente es el **tipo de filtro utilizado** (HEPA, carbón activado, biofiltro ecológico).

2. Variable Dependiente

Es la **respuesta o el efecto** que se mide en el estudio. Su valor depende de los cambios en la variable independiente.

Ejemplo: En el mismo estudio sobre filtros, la variable dependiente es la **cantidad de contaminantes eliminados del aire** (PM2.5, PM10, microorganismos patógenos).

3. Variable Interviniente

Es un **factor oculto o no controlado** que puede afectar la relación entre la variable independiente y la dependiente. No siempre se mide directamente, pero su influencia debe considerarse.

Ejemplo: En el estudio de los filtros, una variable interviniente podría ser la **ventilación del hospital**, ya que un mayor flujo de aire externo podría influir en la concentración de contaminantes y alterar los resultados.

4. Variable de Control

Son aquellos factores que el investigador mantiene **constantes o estandarizados** para evitar que afecten los resultados. Su objetivo es garantizar que los cambios observados en la variable dependiente sean realmente causados por la variable independiente.

Ejemplo: En el estudio sobre filtros, algunas variables de control serían **el caudal de aire que pasa por los filtros, la ubicación del muestreo y el tiempo de exposición del filtro**. De esta manera, todas las pruebas se realizan bajo las mismas condiciones.

5. Variable Moderadora

Es aquella que **modifica o cambia la relación** entre la variable independiente y la dependiente. Puede influir en la intensidad o dirección del efecto.

Ejemplo: En el estudio de los filtros, una variable moderadora podría ser **la humedad del aire**. Si el aire es más húmedo, algunos tipos de filtro pueden ser menos eficientes en la captura de partículas, lo que alteraría la relación entre el tipo de filtro y la cantidad de contaminantes eliminados.

TIPOS DE VARIABLES: por su naturaleza y medición

TIPOS DE VARIABLE	ESCALA DE MEDICIÓN	TRATAMIENTO ESTADÍSTICO
Cualitativa (discreta): sus datos son categóricos mutuamente excluyentes. No permiten operaciones aritméticas de medición. Denotan cualidades (atributos y conteos) clasificadas en un número fijo de categorías o clases. Se aplica la estadística descriptiva. Impera en la dicotomía observacional, en las ciencias sociales y en las ciencias del comportamiento.	Nominal: admite la propiedad de la igualdad (=): reflexiva, simétrica y transitiva. Se mide mediante conteo, se expresa en números naturales. Ordinal: los datos son categóricos y expresan relación de orden. Admiten relaciones de igualdad y desigualdad: $a > b$; $a < b$. Es irreflexiva, asimétrica y transitiva.	Se determina frecuencias, atributos, datos categóricos, números, letras símbolos: color, sexo, χ^2 y binomial, proporción o porcentajes, medidas de asociación y coeficientes de contingencia. Se determina frecuencias, la prueba más apropiada es la mediana. Ingresos: alto > medio > bajo.
Cuantitativa (numérica): conforma la dicotomía experimental con un solo proyecto: el experimento. Permiten operaciones aritméticas. Si los supuestos funcionan satisfactoriamente, se aplica preferentemente la estadística paramétrica. Puede presentar datos cualitativos como variables independientes.	De intervalo: datos continuos y discretos Medición: cualitativa y cuantitativa Cualitativa: variables discretas Cuantitativa: variables continuas De razón o relación: datos continuos y discretos. Medición: cualitativa y cuantitativa. Cualitativa: variables discretas. Cuantitativa: variables continuas.	El cero es arbitrario y requiere normalidad y otros supuestos. Ejemplo: la temperatura de fusión del agua es 0oC y el valor de "0" no indica ausencia absoluta de calor. El cero de la escala es real. Ejemplos: longitud en kilómetros, masa expresada en kilogramos, el número de mujeres.

TIPOS DE VARIABLES: no es que sean diferentes, son características que pueden tener

TIPO	SIGNIFICADO	EJEMPLO
Categórica Dicotómica (cualitativa)	Solo permite dos valores	Sexo, resultado del covid, público o privado
Categórica Politómica (cualitativa)	Múltiples valores los cuales pueden seleccionarse u omitirse alguno	Colores, grados universitarios, deportes, nacionalidad
Ordinales	No tienen números pero podemos ordenarlas	Nivel de inglés, clase social, etapas educativas
Discretas	No permiten el uso de valores intermedios	Repeticiones de algo, cantidad de objetos o personas
Continua (cuantitativa)	Permite el uso de calores intermedios	Temperatura, dinero, altura, peso
Intervalo	escalas numéricas en las que conocemos tanto el orden como las diferencias exactas entre los valores.	Escala de Likert, escala bipolar, del 1 al 10
Razón	Se informa el valor y orden exacto entre las unidades. Hay un 0. Se permite un amplio número de posibilidades y estadísticas inferenciales y descriptivas.	

TIPOS DE VARIABLES: no es que sean diferentes, son características que pueden tener

1. Variables Categóricas

Son aquellas que representan **cualidades o atributos** en lugar de números. No tienen un valor numérico, sino que identifican grupos o categorías.

1.1 Variable Categórica Dicotómica

- Se presentan en **dos categorías** mutuamente excluyentes.
- No hay valores intermedios.

Ejemplo: En un estudio sobre la contaminación del agua en ríos, una variable dicotómica podría ser "**Presencia de contaminación**", con las categorías: Sí o NO

1.2 Variable Categórica Politómica

- Tiene **más de dos categorías**, pero sin un orden lógico o jerárquico entre ellas.

Ejemplo: En una investigación sobre la calidad del aire en distintas zonas urbanas, una variable politómica podría ser "**Tipo de fuente contaminante**", con las categorías: industria, tráfico, quemas,...

2. Variables Ordinales

- Son variables **categóricas con un orden establecido** entre sus categorías, pero sin una distancia numérica precisa entre ellas.

Ejemplo: En un estudio sobre la percepción del impacto ambiental de la deforestación, una variable ordinal podría ser "**Nivel de preocupación de la población**", con categorías como: Bajo, moderado, alto

Aquí hay un orden (de menor a mayor preocupación), pero la diferencia entre "bajo" y "moderado" no es cuantificable de manera exacta.

3. Variables Numéricas

Son aquellas que **representan cantidades medibles** y pueden expresarse en números.

3.1 Variables Discretas

- Solo pueden tomar **valores enteros**.
- No tienen valores intermedios entre dos números consecutivos.

Ejemplo: En un estudio sobre calidad del agua, una variable discreta podría ser "**Número de especies bioindicadoras encontradas en un río**", ya que solo puede tomar valores enteros como 3, 7 o 15 especies (no se puede encontrar 3.5 especies).

3.2 Variables Continuas

- Pueden tomar **cualquier valor dentro de un rango**, incluyendo decimales.

Ejemplo: En la medición de contaminación del aire, una variable continua sería "**Concentración de partículas PM2.5 en el aire**", medida en **microgramos por metro cúbico ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)**. Puede tomar valores como $12.3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ o $55.7 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

TIPOS DE VARIABLES:

no es que sean diferentes, son características que pueden tener

3. Variables Numéricas

Son aquellas que **representan cantidades medibles** y pueden expresarse en números.

3.2 Variables Continuas

- Pueden tomar **cualquier valor dentro de un rango**, incluyendo decimales.

Ejemplo: En la medición de contaminación del aire, una variable continua sería "**Concentración de partículas PM2.5 en el aire**", medida en **microgramos por metro cúbico ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)**. Puede tomar valores como $12.3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ o $55.7 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

3.2.1. Variables de Intervalo

- Son **numéricas y continuas**, pero **no tienen un cero absoluto**.
- El valor cero es arbitrario y no indica ausencia de la variable.
- Las diferencias entre valores tienen sentido, pero no las proporciones.

Ejemplo: La temperatura en **grados Celsius** o **Fahrenheit**. Si un día está a 20°C y otro a 10°C , se puede decir que hay **una diferencia de 10°C** , pero no que 20°C es "el doble de caliente" que 10°C , porque 0°C no significa ausencia total de temperatura.

3.2.2. Variables de Razón

- Son **numéricas y continuas**, pero a diferencia de las de intervalo, **sí tienen un cero absoluto**, lo que permite hacer comparaciones de proporción.
- Si una variable tiene valor 0, significa que la cantidad realmente no existe.

Ejemplo: En un estudio sobre consumo de agua "**Cantidad de litros de agua consumidos por hogar**".

Un hogar que consuma **0 litros** realmente no ha consumido agua.

Si un hogar usa **100 litros** y otro usa **200 litros**, se puede decir que el segundo hogar consume el doble de agua que el primero.

TIPOS DE VARIABLES

Figura 7.1 Esquema de experimento y variables.



	VARIABLE INDEPENDIENTE Causa			VARIABLE DEPENDIENTE Efecto		
Objetivo	Variable	Tipo	Forma de medirla	Variable	Tipo	Forma de medirla
O.E. 1	Sexo	Dicotómica	Observación	Dificultad para encontrar ropa	Ordinal de intervalo	Escala tipo Likert
O.E. 2						

VÍDEOS COMPLEMENTARIOS

El canal que os propongo es bastante didáctico y os puede ayudar a completar las posibles dudas que podáis tener.
ALCANCE DE INVESTIGACIÓN.

https://www.youtube.com/watch?v=y_x03ptBxYs&ab_channel=Massarik

https://www.youtube.com/watch?v=TU2slROijTw&ab_channel=Massarik

https://www.youtube.com/watch?v=j2bUuzvFDyl&ab_channel=Massarik

https://www.youtube.com/watch?v=jk34ZA4fbME&ab_channel=Massarik

REFERENCIAS

Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., y Baptista, M. P. (2014). *Metodología de la Investigación*. McGRAW-HILL

Rodríguez Rodríguez, C., Breña Oré, J. L., y Esenarro Vargas, D. (2021). Las variables en la metodología de la investigación científica. Editorial Área de Innovación y Desarrollo, S.L. <https://doi.org/10.17993/IngyTec.2021.78>