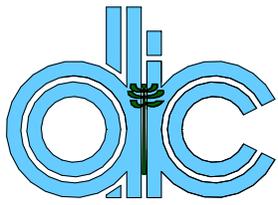


# **Epistemología aplicada a la investigación en Ingeniería**

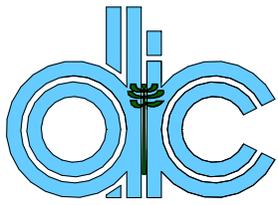
Dr. Javier A. Duarte

Misiones, República Argentina

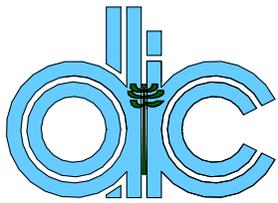
**2023**



**Modulo 2 :**  
**Clasificación de la ciencia**  
**Procesos científicos**  
**Tipos de hipótesis**



## Clasificación de la ciencia



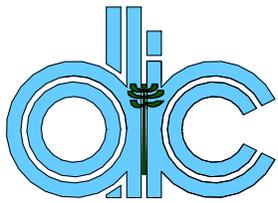
## ***Como se establece la clasificación de la ciencia***

Las ciencias se pueden clasificar de acuerdo con **la forma en que se obtiene la información**; de forma **no empírica y empírica**. En el primer caso la información se gesta a partir de un hecho o principio ya establecido.

En el segundo caso es necesaria la aparición de la **experiencia**, ya sea una dada de forma **natural o premeditada** (observación de una experiencia o realización de un experimento).

Otra cuestión importante a establecer es el carácter que tiene **el objeto de estudio**; por lo tanto se trata de **estudiar ideas, objetos de la naturaleza, eventos históricos, situaciones culturales, actitudes humanas**.

<https://www.aulafacil.com/cursos/investigacion/ciencia-tecnologia-y-el-metodo-cientifico/clasificacion-de-las-ciencias-l43043>

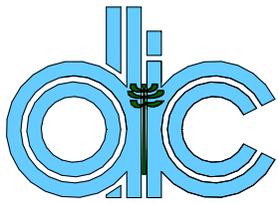


## ***Como se establece la clasificación de la ciencia***

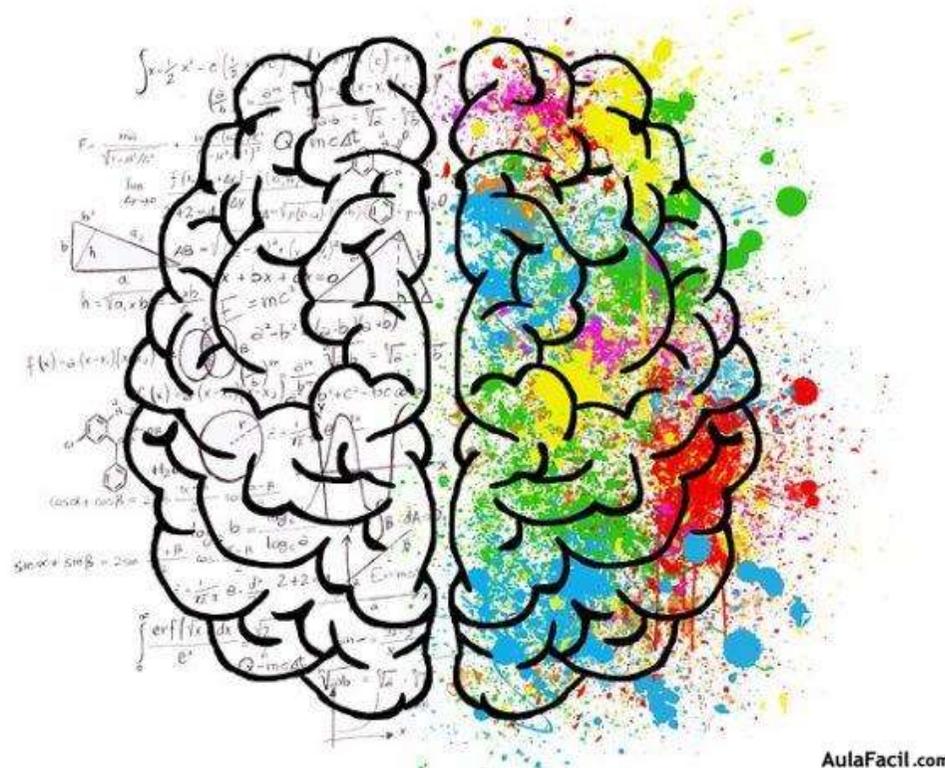
Para establecer una clasificación versátil y responsable de la ciencia se deben tener en cuenta sus características principales, las cuales vimos en detalle en la clase en anterior y podemos recordar en síntesis que:

- Es **neutral y objetiva**: no se basa en opiniones
- Es **metódica y sistemática**: sigue un procedimiento.
- Es **verificable**: admite comprobaciones
  
- Además, es abierta a **nuevos escenarios** por eso es **actualizable**, además de ser **acumulativa**, por ser una concatenación de proposiciones que se unen en forma de **bitácora** o simplemente se actualizan unas a otras.

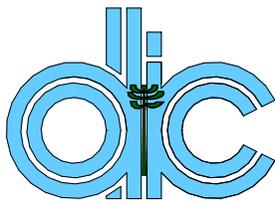
<https://www.aulafacil.com/cursos/investigacion/ciencia-tecnologia-y-el-metodo-cientifico/clasificacion-de-las-ciencias-l43043>



## ***Como se establece la clasificación de la ciencia***



<https://www.aulafacil.com/cursos/investigacion/ciencia-tecnologia-y-el-metodo-cientifico/clasificacion-de-las-ciencias-l43043>



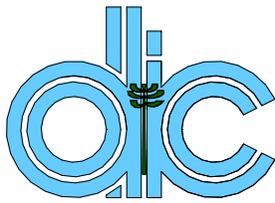
**Como se establece la clasificación de la ciencia**

**Según Eduardo Laso [1993]**

**Para clasificar las ciencias se recurre a *delimitar el objeto* de su estudio y el *método implementado* para llevar adelante dicho estudio.**

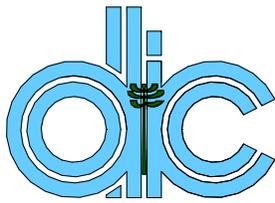
**Entonces tiene importancia la *concepción teórica previa* que se tenga de la *Porción de la realidad* que se pone en la lente para estudiar, pues depende de esta concepción *la elección del método* a utilizar para desarrollar dicho estudio.**

**Luego los resultados esperados también tendrán correlación con el tipo de realidad analizada y el método seleccionado para representar la misma (*concepto de modelo*).**

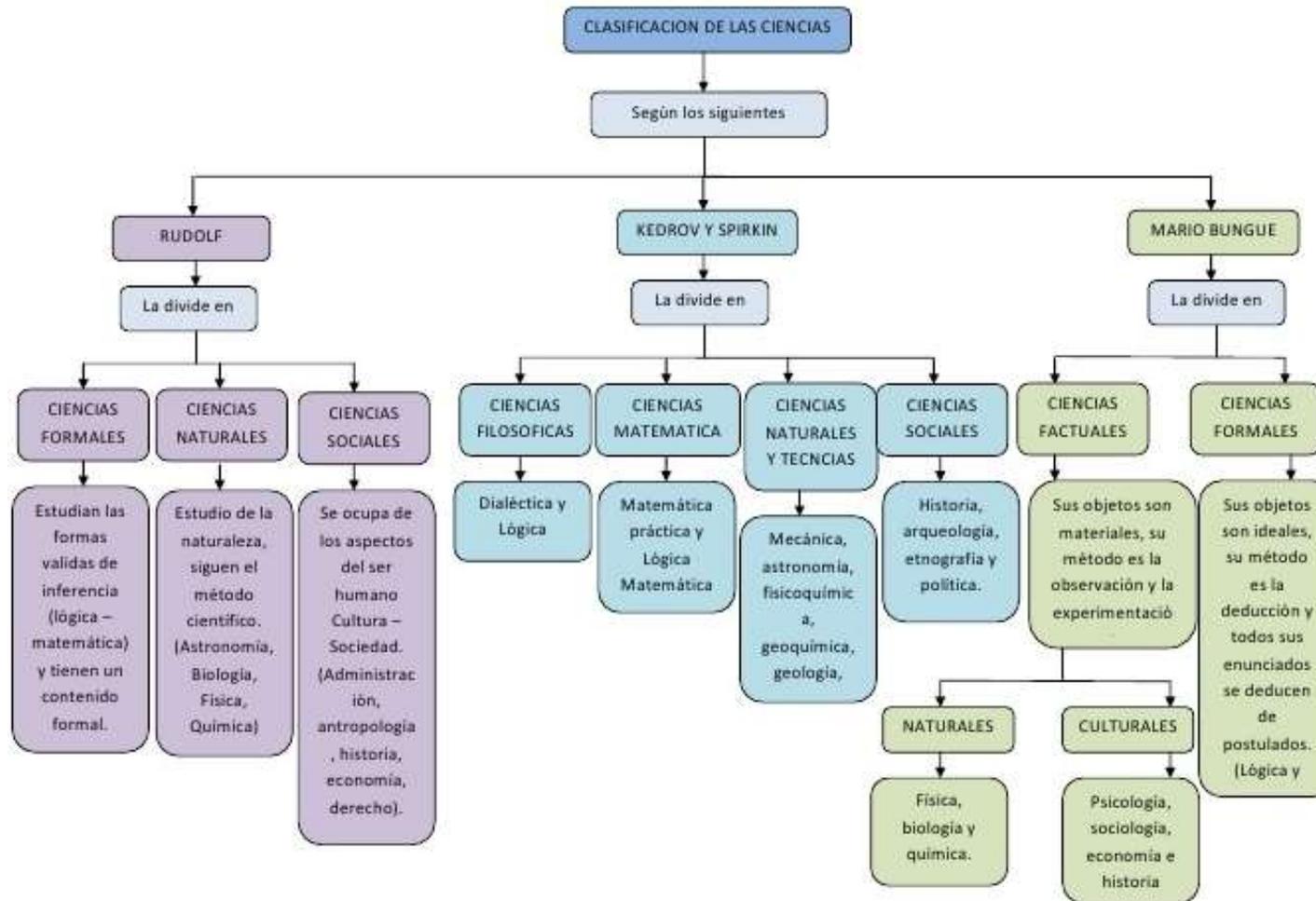


## **Ciencia y como se define su clase**

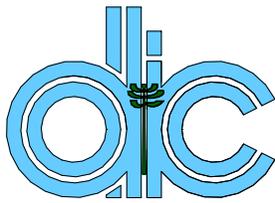
- **El contexto:** Establece el **universo, realidad o idealidad** en la cual se desarrollan las situaciones incluidas en la denominada ciencia.
- **Las proposiciones:** refiere al tipo de **enunciación** que es característica de esta ciencia y de hecho responde a sus **características principales** (en las ciencias formales lo son las tautologías, en las fácticas lo son las denotaciones).
- **La comprobación:** cada tipo de proposiciones requiere un **modo de comprobación** específico que va en sintonía con el **tipo de ciencia** en cuestión. (ciencias exactas, ciencias sociales).
- **La fundamentación:** es el **contexto** sobre el cual la **comprobación** adquiere el grado necesario de **coherencia**. Guarda una **relación directa** con el **tipo de proposiciones** característico del tipo de ciencia en cuestión.



## Como se establece la clasificación de la ciencia

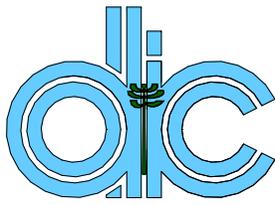


<https://es.slideshare.net/kevindj/taller-no-3-clasificaciones-de-la-ciencia>

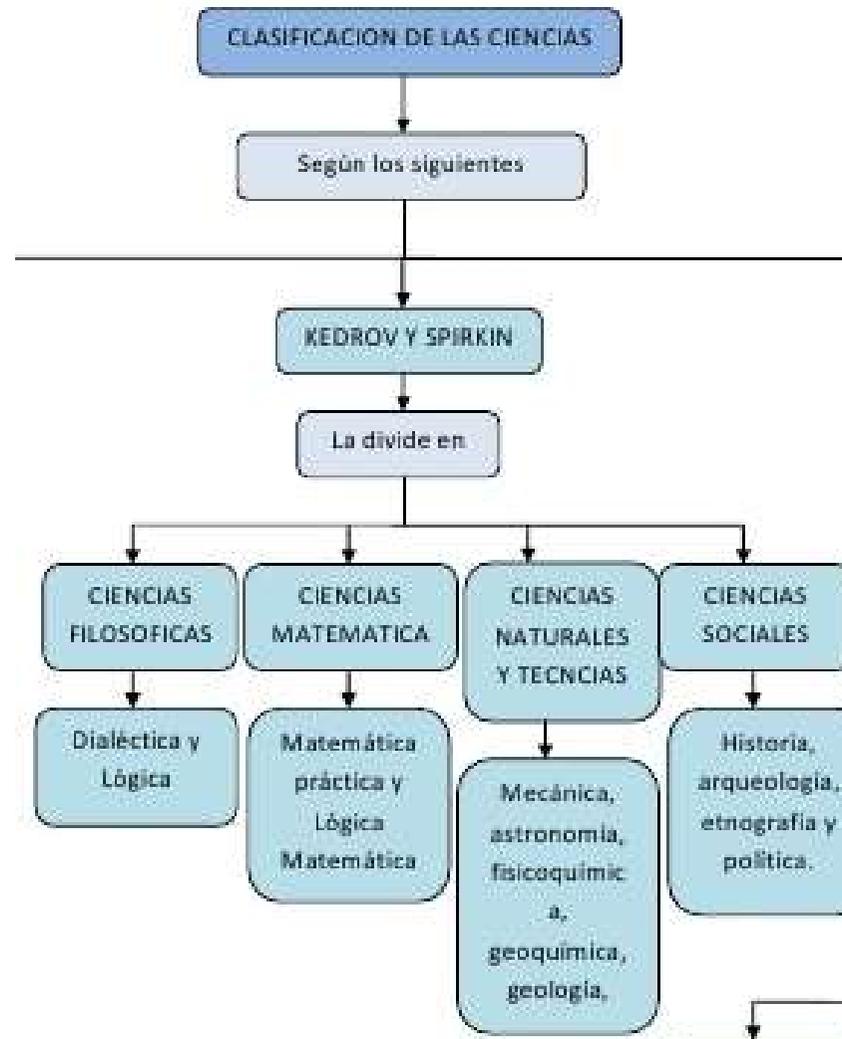


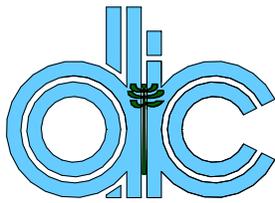
## Como se establece la clasificación de la ciencia





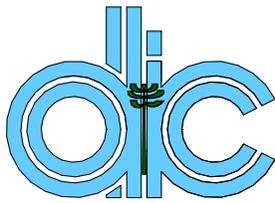
## Como se establece la clasificación de la ciencia





## Como se establece la clasificación de la ciencia





### **Ciencias Formales:**

***La ciencia formal es un conjunto de conocimientos racionales y ordenados, que surgen desde la abstracción, y con el objetivo de generalizar leyes o teorías. Por tanto, podemos decir que son esenciales para el conocimiento. Gracias a ellas se pueden aplicar estos a la realidad.***

- *Nacen en un contexto ideal que responde a números, geometrías, y proposiciones lógicas las cuales no requieren de un objeto material para su desarrollo. Construye sus propios objetos de estudio y los interrelaciona entre sí.*
- *Utiliza **proposiciones analíticas** (su fundamento es tautológico), emplean relaciones entre signos vacíos de contenido empírico, y se valoran por el análisis de su forma gramatical.*
- *los enunciados se prueban a partir de **inferencias lógicas** en una concatenación de inferencias anteriores que se conectan en orden lógico.*
- *La coherencia de los enunciados, responden a un **sistema de ideas previamente aceptadas**. Esta se confirma mientras no entre en contradicción con las ideas en la que se basa dicho enunciado.*
- *ejemplos: **Matemática, Lógica.***

*Tautológica: Figura retórica que consiste en repetir un pensamiento expresándolo con las mismas o similares palabras.*

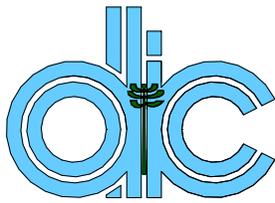
## Diapositiva 13

---

**aS0**

Figura retórica que consiste en repetir un pensamiento expresándolo con las mismas o similares palabras.

antigona Sofocles; 2023-09-02T00:55:12.536

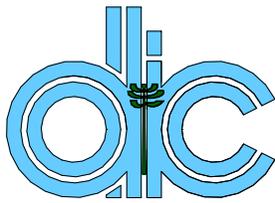


### **Ciencias Fáticas:**

***se ocupan de representar situaciones del mundo físico, se basa en analizar experiencias comprobables desde los hechos.***

- Se basa en **objetos materiales**, **independientes de la mente humana** que pueden ser captados a través de la **empiría (experiencia)**.
- Utiliza proposiciones denotativas (se refieren a procesos fácticos = hechos), emplean símbolos interpretados, y requieren como prueba la **confrontación con la experiencia**.
- los enunciados se prueban mediante **contrastación con observaciones y/o experimentos**.
- La verdad se basa en unir la coherencia con la verificación de la experiencia, lo que da como resultados que las hipótesis siempre serán verdades incompletas y temporarias, factibles de ser mejoradas y/o actualizadas.
- ejemplos: **Física, Química, Biología, y sus ramas derivadas.**

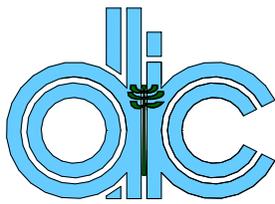
<http://www.unsam.edu.ar/escuelas/ciencia/cpu/Laso%20La%20ciencia%20y%20el%20imaginario%20social.pdf>



### **Ciencias Filosóficas:**

**Se desarrolla en el contexto de obtener desde la ciencia un retrato de la realidad y del lugar que ocupa el ser humano en ella. Maneja un saber crítico que pone en duda cuestiones ambiguas o que existen en un medio poco claro.**

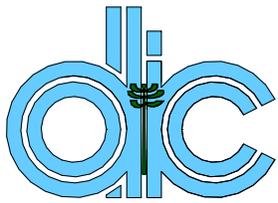
- **El objeto de estudio es la meta, el sentido y el valor del ser humano y su vida**, así como la manera de mejorarla. Maneja un contexto amplio y totalizador.
- Utiliza **proposiciones en forma de fundamentos**, los cuales invitan a la **reflexión** sobre nuestro **conocimiento**, nuestras **creencias**, y la manera en que se relacionan.
- los enunciados se desarrollan en el concepto de **certidumbre radical**, en donde las respuestas son evaluadas y criticadas de forma exhaustiva (**no alcanza con enunciar cualquier respuesta**).
- La **filosofía** persigue **problemáticas** y soluciones de **profundo impacto** en la **sociedad**, en pos de construir **alternativas** para un mundo mejor.
- ramas: **lógica, epistemología, axiología, Ontología, ética, estética, antropología filosófica, gnoseología.**



### **Ciencias Culturales ( o Sociales):**

***se ocupan de aspectos de comportamiento y actividades de los humanos. En las acciones culturales se examinan tanto las manifestaciones materiales como las inmateriales de sociedades e individuos. Se las etiqueta como ciencias débiles desde un aspecto epistemológico.***

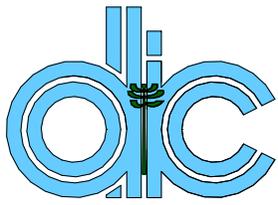
- ***El **objeto de estudio** es la **condición humana**, el espíritu humano y la realidad que crea . Constituyen un saber de **comprensión psíquico espiritual** basado en un **sistema de valores** (lo cual las conecta directamente con la **axiología = la naturaleza de los valores**).***
- ***Utiliza **proposiciones** en forma de **registros y datos**, a partir de diferentes técnicas, correspondientes a actividades desarrolladas por las personas.***
- ***los enunciados se desarrollan en un enfoque que puede resultar de carácter cualitativo y/o cuantitativo. La ampliación de su campo del conocimiento suele ser similar al adoptado por las ciencias naturales.***
- ***Disciplinas: **Antropología, Ciencia política, Demografía, Economía, Geografía, Historia, Lingüística, Psicología, Semiología, Sociología.*****



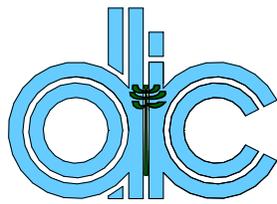
### **Ciencias naturales:**

**se ocupan de aspectos de comportamiento y actividades de la naturaleza sin intervención de las actividades humanas.**

- **El objeto de estudio es cualquier fenómeno del mundo que nos rodea, bajo la implementación del **método científico** para su análisis (investigación, observación, experimentación, análisis y conclusión).**
- **Utiliza proposiciones generales (leyes), a partir de un concepto de **repetibilidad y replica de los fenómenos observados**, estableciendo patrones de comportamiento de los sistemas estudiados en ella.**
- **Su demostración se realiza por **contrastación de hipótesis**, y cada hipótesis puede resultar **comprobable o refutable**. Luego de esto existe la posibilidad de ser **actualizable**, aunque ciertos autores consideran que corresponde a una **nueva hipótesis**.**
- **La búsqueda de verdades en las **ciencias naturales** se basa en aplicación de dos tipos de **procesos: inductivos** (formular leyes a partir de hechos) y/o **deductivos** (explicar fenómenos a partir de leyes establecidas).**



## Procesos científicos

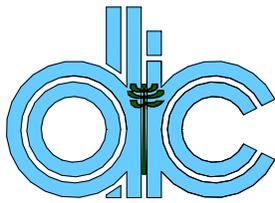


## *Procesos inductivos en la ciencia*

Los razonamientos del tipo que proceden **desde un número finito de hechos específicos hasta una conclusión general**, se llaman razonamientos inductivos.

- Una **característica** de los razonamientos inductivos que los diferencia de los deductivos es que, al pasar de enunciados acerca de algunos acontecimientos de un tipo particular a enunciados acerca de todos los acontecimientos, van más allá de lo que está contenido en las premisas.
- ¿Características de un buen razonamiento inductivo?:
  1. El **número de enunciados** observacionales que constituyen la base de una generalización debe ser **grande**.
  2. Las **observaciones** se deben **repetir** en una amplia variedad de **condiciones**.
  3. **Ningún resultado observacional** aceptado debe entrar en **contradicción** con la **ley universal derivada**.

<https://ulagos.files.wordpress.com/2012/03/libro-que-es-esa-cosa-llamada-ciencia.pdf>



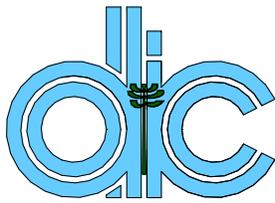
## ***Procesos inductivos en la ciencia***

Para la primera condición → Serán necesarias una **gran cantidad de observaciones** independientes antes de que se pueda **justificar cualquier generalización**. Un buen razonamiento inductivo **no saca conclusiones precipitadas**.

Para la segunda condición → es necesario contar con un **amplio de espectro de sujetos de estudio**, quienes poseen características que **permiten agrupar** y fundamentar la **generalización**, además de presentar la misma experiencia en diferentes formatos para el grupo completo.

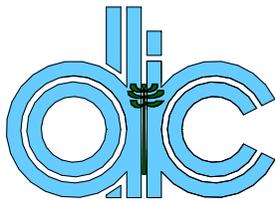
Para la tercera condición → las **experiencias desarrolladas** en aquellos sujetos agrupables **no pueden entrar en contradicción** con la que se intenta enunciar como **ley general** (el ejemplo de la hipótesis “todos los metales dilatan al ser calentados” vs. “todos los objetos dilatan al calentarse”).

**enunciado del principio de inducción:** *Si en una amplia variedad de condiciones se observa una gran cantidad de A y si todos los A observados poseen sin excepción la propiedad B, entonces todos los A tienen la propiedad B.*



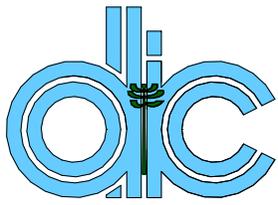
## ***Procesos deductivos en la ciencia***

- La lógica se ocupa de la deducción de unos enunciados a partir de otros dados. Estudia ***“qué se sigue de qué”***.
- Ejemplo 1
- 1. Todos los libros de filosofía son aburridos.
- 2. Este libro es un libro de filosofía.
- 3. Este libro es aburrido.
- En el ejemplo anterior se aplicó el concepto de **SILOGISMO**: *Razonamiento que está formado por **dos premisas y una conclusión** que es el resultado lógico que se deduce de las dos premisas.*
- *Tomamos nota de las siguientes conclusiones:*
  - *La lógica por sí sola no es fuente de verdades.*
  - *La lógica solo puede establecer que se sigue de qué.*
  - ***El punto a favor de la lógica es su cualidad de preservar la verdad***, pues al estar seguros de la verdad en nuestras premisas, todo lo que derive de ellas será también una verdad.

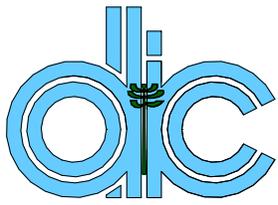


## ***Procesos deductivos en la ciencia***

- ¿Por qué es importante el proceso deductivo?
- Porque junto con la experiencia son el conjunto de ***instrumentos de comprobación*** que inevitablemente utiliza el **proceso inductivo**.
- Porque ***completa el proceso que inicia la inducción*** al establecer patrones y leyes desde la comprobación con la experiencia en la generalidad de los casos. ***La deducción es la que permite elaborar predicciones*** basadas en leyes que pueden nacer en un proceso inductivo.
- Es una manera de ***conectar procesos fácticos*** con un espacio formal que permite dar lugar a futuras inferencias (conexión entre observación, inducción, deducción y posterior predicción).
- ***El método deductivo es una manera de pensar***, un tipo de razonamiento. El **punto de partida** es siempre un **enunciado**, una idea general que no surge de la nada, sino que normalmente ***se fundamenta en la observación***. Del enunciado inicial se extraen unas premisas y de éstas se saca una conclusión.

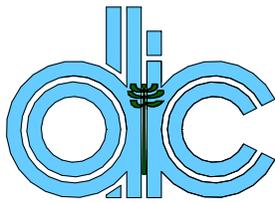


## Tipos de hipótesis



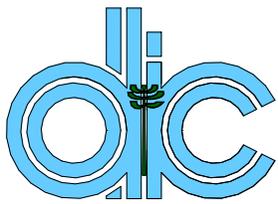
## ***El sentido y la importancia de la Hipótesis***

- Definición → Suposición de algo posible o imposible para sacar de ello una consecuencia. La hipótesis se establece provisionalmente como **base de una investigación que puede confirmar o negar la validez de aquella**.
- Es una proposición aceptable que ha sido formulada a través de la recolección de Información y Datos, aunque no está confirmada sirve para responder de forma tentativa a un problema con Base científica.
- Es un **enunciado no verificado**, una vez refutado o confirmado dejara de ser hipótesis y sería un enunciado verificado o no. Es una conjetura científica que requiere una contrastación con la experiencia, además de no ser suficientes los argumentos persuasivos, por más elaborados que sean (**trasciende el concepto de argumento**).
- Representa un **elemento fundamental** en el **proceso de investigación**. Luego de formular un **problema**, el investigador enuncia la **hipótesis**, que orientará el proceso y permitirá llegar a **conclusiones** concretas del proyecto que recién comienza.



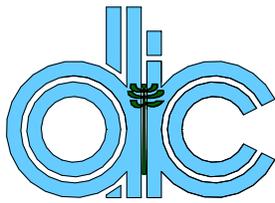
## ***Tipos de Hipótesis que existen***

- **Hipótesis de Investigación:** se caracterizan por ser **proposiciones tentativas** que relacionan dos o más variables. Dentro de las hipótesis de investigación se distinguen tres tipos:
  - **Hipótesis descriptiva:** son proposiciones que **describen** de manera tentativa el **objeto de estudio**.
  - **Hipótesis Correlacional:** Establecen **correlaciones entre dos o más variables**. Las correlaciones pueden ser positivas, negativas o mixtas (sugiero luego revisar hipótesis Causal).
  - **Hipótesis explicativa:** buscan una **explicación o causa de entendimiento** entre las variables involucradas. **Correlación y causalidad son dos conceptos asociados** pero distintos. Para establecer la causalidad entre las variables, antes se debe haber encontrado correlación. **No existe causa sin correlación comprobable**.



## ***Tipos de Hipótesis que existen***

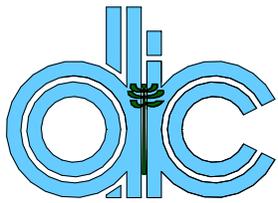
- **Hipótesis Nula:** consiste en una afirmación acerca de la población de origen de la muestra. Usualmente, es más simple es decir tiene un menor número de parámetros que la alternativa. Se designa a la hipótesis nula con el símbolo  $H_0$ .
  - Ejemplo:  $H_0$ : *las plantas de tomate no muestran ninguna diferencia en sus tasas de crecimiento cuando se plantan en compost en lugar del suelo.*
- **Hipótesis Alternativa:** es igualmente una **afirmación acerca de la población de origen**. Muchas veces, aunque no siempre, consiste simplemente en negar la afirmación de  $H_0$ . La hipótesis alternativa se designa con el símbolo  $H_1$ .
  - Ejemplo:
    - $H_0$ : El salario medio mensual es distinto a 1.500 u.m.
    - $H_1$ : El salario mensual es igual a 1.500 u.m.
- **Hipótesis Estadística:** es una proposición o supuesto sobre los parámetros de una o más poblaciones. Es importante recordar que las **hipótesis siempre son proposiciones sobre la población** o distribución bajo estudio, **no proposiciones sobre la muestra**.



## ***Clasificación de la ciencia***

***Actividad N°2: analice las clasificaciones presentadas y resuelva:***

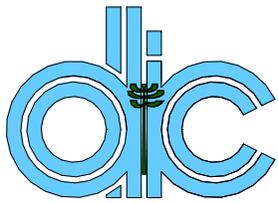
- 1. elabore una justificación de la clasificación que elije como compatible con su forma de pensar la ciencia***
- 2. Elabore una clasificación alternativa de las opciones presentadas.***



## ***Clasificación de la ciencia***

### ***Actividad N°3:***

- 1. Defina un objeto de estudio y haga una lista de sus variables o parámetros principales.***
- 2. Haga una lista de proposiciones del problema en estudio***
- 3. Defina una tipología para esas proposiciones que defina el campo científico abordado.***



## ***Clasificación de la ciencia***

***Actividad N°4: en base a la clasificación adoptada en la actividad anterior:***

- 1. Piense en una problemática de la realidad que le interese resolver***
- 2. Establezca cual es el nicho de conocimiento que muestra una carencia.***
- 3. Elabore una hipótesis al respecto, defina el tipo elegido y justifique su elección.***

***Sugerencia opcional: orientar la presente actividad hacia su futuro tema de tesis.***