



La Lógica

¿Qué es y para qué puede servir?

Por: Iwan Alexis Aguirre Morales.

Licenciado en matemáticas. Facultad de educación U de A.

Leamos la siguiente poesía:

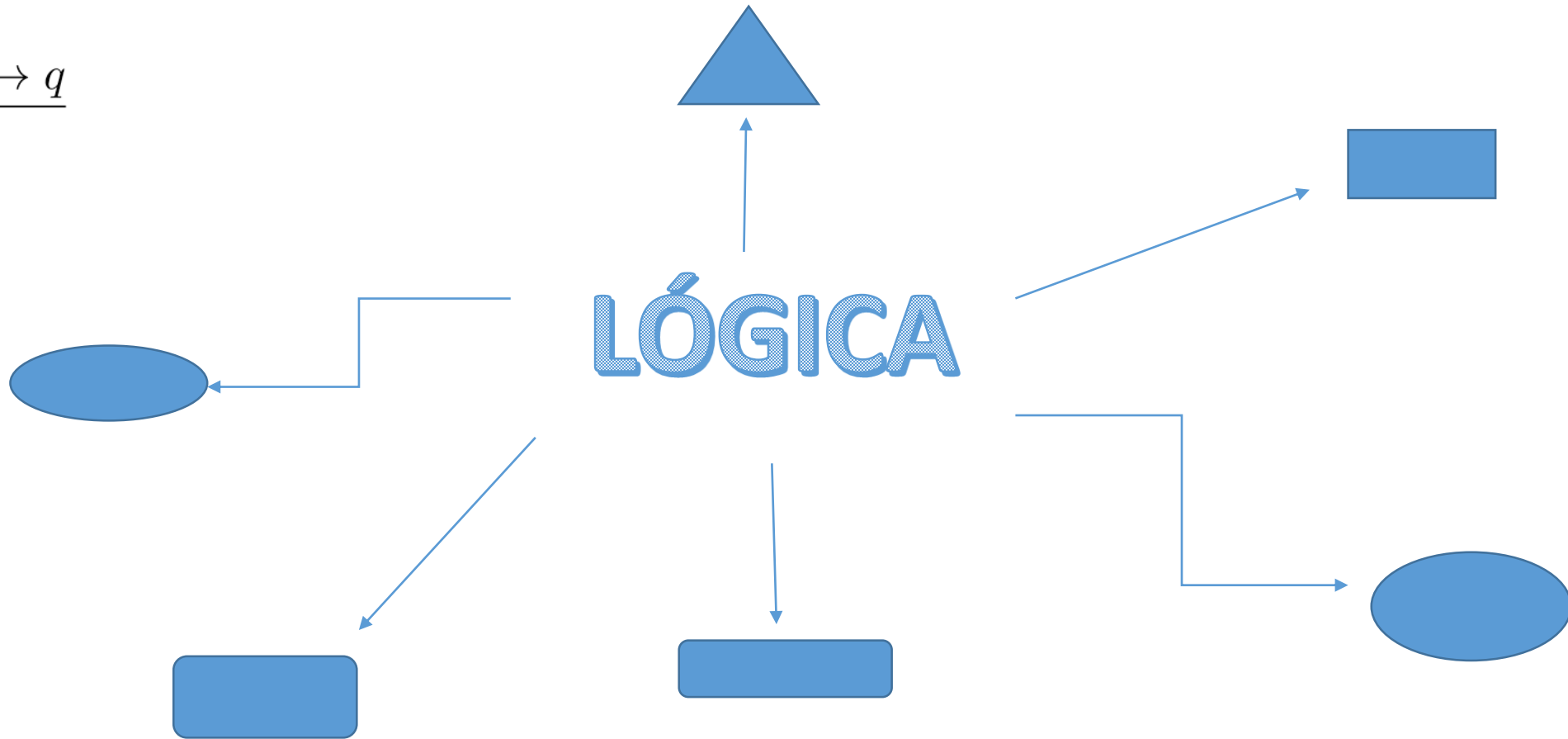
A menos que el puchero hirviendo esté
trabaja en vano quien prepara el té.
A menos que el té con mimo prepare
mi amiga muy triste se irá, ya sabes.
A menos que mi amiga contenta esté
ya nunca más en mi casa la tendré.

En consecuencia:

A menos que el puchero hirviendo esté
ya nunca más en mi casa la tendré.

¿Con qué la relacionas?

$$\frac{p}{\frac{p \rightarrow q}{\therefore q}}$$



Sólo una afirmación es cierta, determina quién la ha hecho:

- A dijo: “B lo hizo”.
- B dijo: “D lo hizo”.
- C dijo: “Yo no lo hice”.
- D dijo: “B mintió cuando dijo que yo lo hice”.

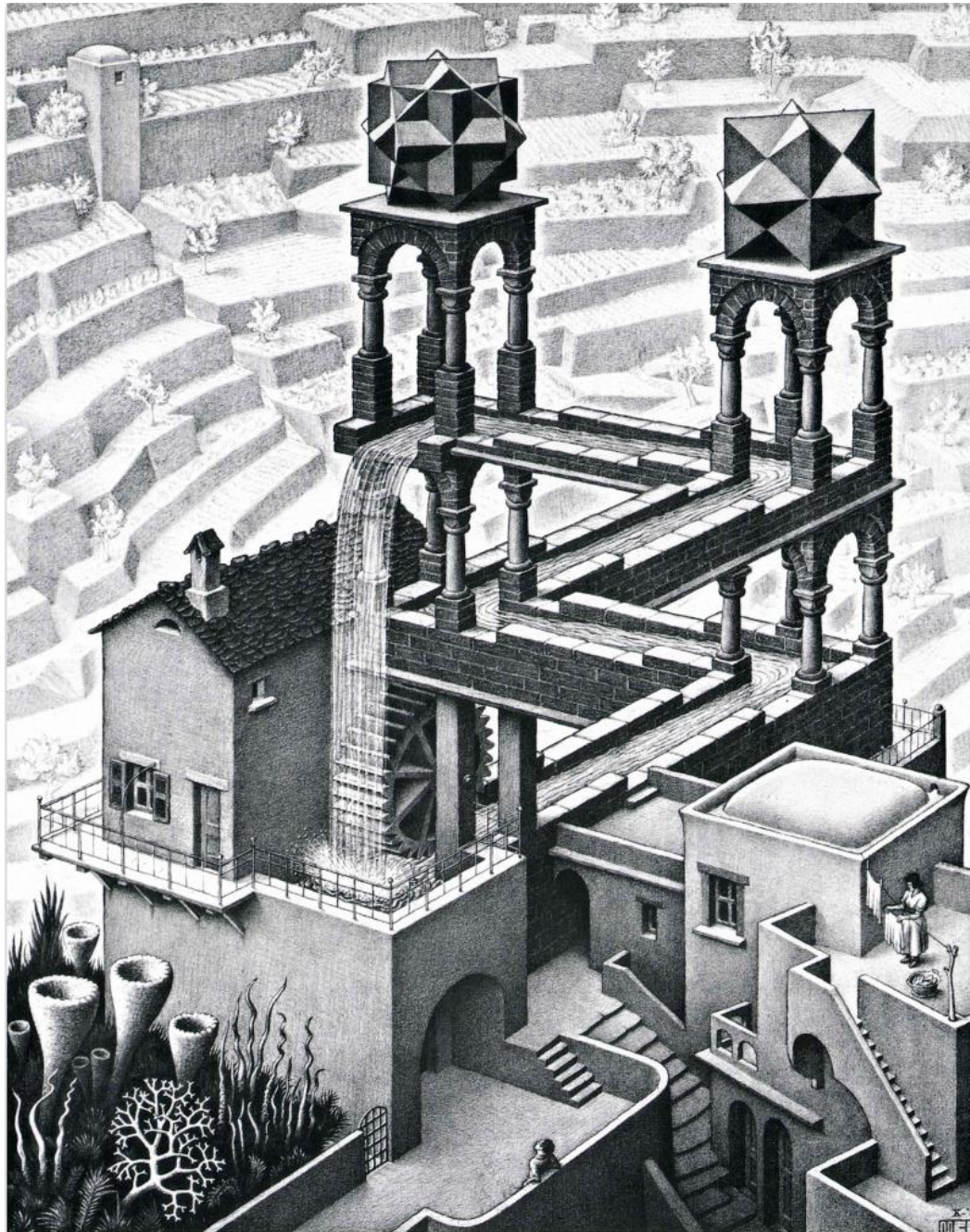
Problema de razonamiento:



En cierta tripulación de un vuelo, los puestos de piloto, copiloto e ingeniero de vuelo son ocupados por tres personas: Jonathan, Óscar y Fermín, aunque no necesariamente en ese orden. El copiloto, quien es hijo único, es quien gana menos. Fermín, quien está casado con la hermana de Óscar, gana más que el piloto.

¿Qué puesto ocupa cada una de estas tres personas?

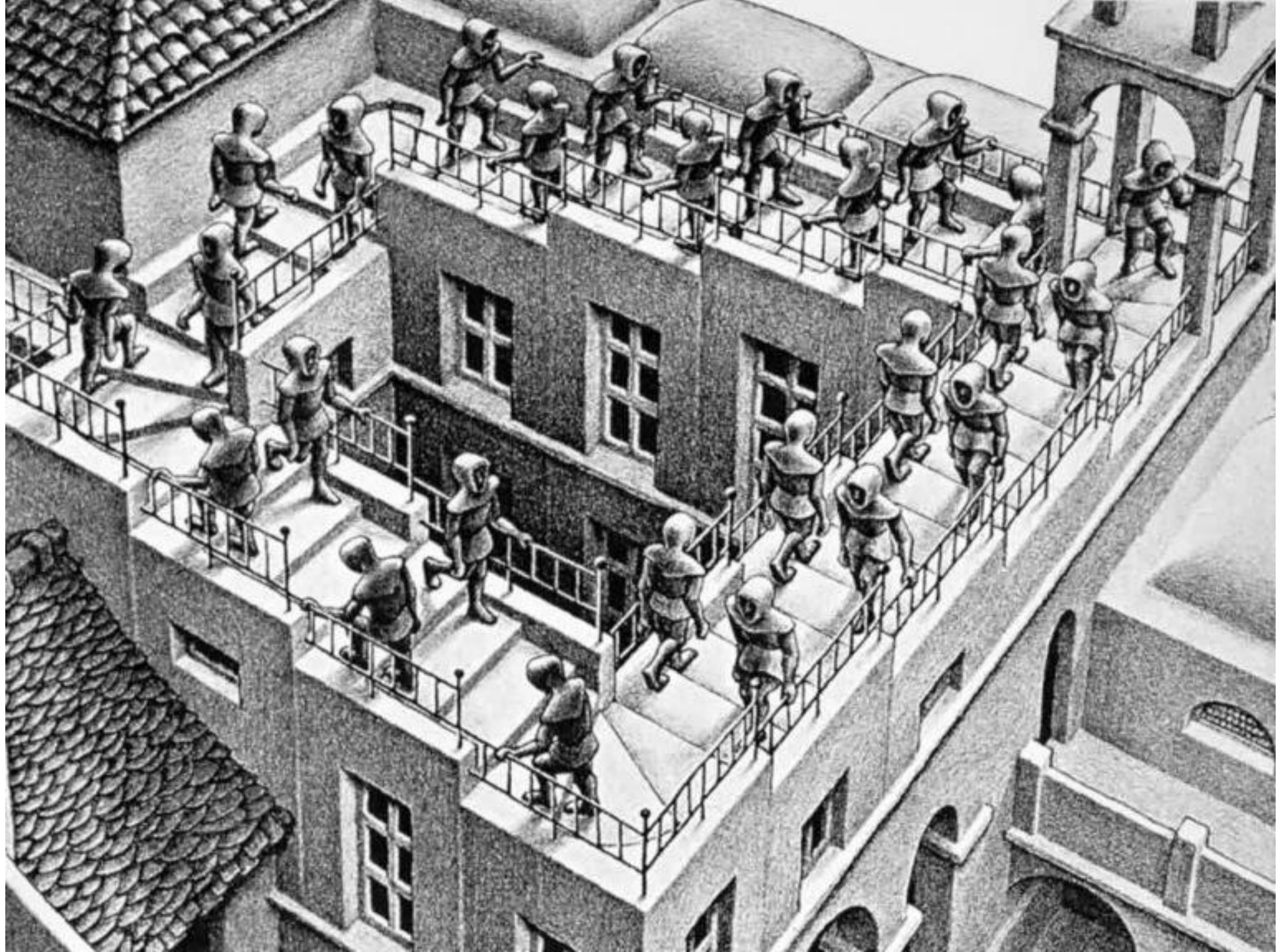
Para su solución se requiere la recombinação creativa de la información obtenida o descubierta previamente.



Cascada.
M.C. Escher



Trapezoide.
M.C. Escher



Ascendiendo y
descendiendo
M.C. Escher.

Conocimiento intuitivo

- ¿Confías siempre en la intuición a la hora de tomar decisiones?
- ¿La toma de decisiones dependen del tiempo y de la importancia?
- **Conocimiento intuitivo:** autoexperiencia inmediata, no razonada, axioma sin prueba empírica o formal.
- **Intuiciones primarias:** Creencias cognitivas desarrolladas individualmente. Independientes de un sistema de instrucción.

Conocimiento intuitivo

- **Intuiciones secundarias:** Nuevas intuiciones que no son espontáneas y surgen de aceptar su prueba formal. Así que se terminan creyendo aunque contradigan la experiencia natural.
- ¿Es igual la intuición de un experto que la de un lego?
- Intuición instruida.
- **Intuiciones primarias y secundarias:** Capacidades cognitivas producto de la práctica de una actividad o campo de acción.

Proposiciones

- “La ciudad de Medellín es la única que al día de hoy cuenta con tren metropolitano en Colombia”.
- “Existe vida en planetas distintos a la Tierra”.
- “La falta de evidencia no es evidencia de ausencia”.
- **Proposición:** Afirmación de algo que es (o no es) el caso.
- **Verdad:** Atributo de una proposición que afirma lo que en realidad es el caso.

Argumento: premisa y conclusión

- “Podemos evitar la mayoría de los cánceres mediante campañas preventivas, aun si nunca damos con sus causas; cada vez tiene más sentido realizar más investigación sobre la prevención y menos para encontrar la cura”.
- **Argumento:** Grupo de proposiciones una seguida de otra consideradas como base para la verdad de éste.
- ¿La **conclusión** obtenida se sigue de las **premisas**? Para ello existen criterios y la **lógica** los estudia.

“El INVIMA debería suspender toda venta de cigarrillos y vapeadores inmediatamente. Después de todo, el tabaquismo es la principal causa de muerte prevenible”.

“Toda ley es un mal, pues todas las leyes son un atentado contra la libertad”.

“Puesto que se sabe que los seres humanos descienden de un pequeño número de ancestros africanos de nuestro pasado evolutivo, creer en profundas diferencias raciales es tan ridículo como creer que la Tierra es plana”.

“Nadie estaba presente cuando surgió la vida por vez primera en la Tierra. Por lo tanto, cualquier enunciado acerca del origen de la vida tiene que ser considerado una teoría, no un hecho”.

Definiciones:

- **Lógica:** Estudio de principios y métodos utilizados para distinguir un razonamiento correcto de uno incorrecto.
- **Razonar:** Elaborar argumentos que apoyan conclusiones.
- **Razonamiento:** Exposición de razones que creemos justifican nuestras ideas. ¿son acertadas dichas razones?
- **Argumento:** Razón que demuestra o prueba una proposición.

“El Estado como siempre requiere dinero, decidió no aumentar su deuda externa, no tiene planes con el fin de aumentar la productividad y la riqueza; por tanto, cobrará más y mayores impuestos”.

“Distintos matemáticos en distintas épocas de manera independiente han llegado a los mismos resultados, de modo que la matemática es a priori al ser humano”.

Tipos de argumentos

Argumento deductivo: Establece su conclusión de manera concluyente.

Principalmente disciernen los argumentos válidos de los inválidos.

Argumento inductivo: Establece su conclusión sólo con algún grado de probabilidad.

Nunca dispone de toda la evidencia aunque sea altamente probable y son muy susceptibles ante los nuevos descubrimientos.

“Para saber absolutamente que Dios no existe se necesita un conocimiento infinito. Pero para tener un conocimiento infinito habría que ser Dios. Es imposible ser Dios y un ateo al mismo tiempo. Los ateos no pueden probar que Dios no existe”.

“Si permitimos legalizar la marihuana, la gente empezará a consumirla en exceso y luego vendrá el caos”.

“Los extraterrestres existen porque no se ha demostrado que no existan”.

“Sería tan bonito que la idea fuera verdad que todos deberíamos pensar que es verdad”.

Falacia

Falacia: Argumento con apariencia de verdad pero que tiene un error de planteamiento.

Falacias de:

petición de principio

pendiente resbaladiza

de ignorancia

Moralista

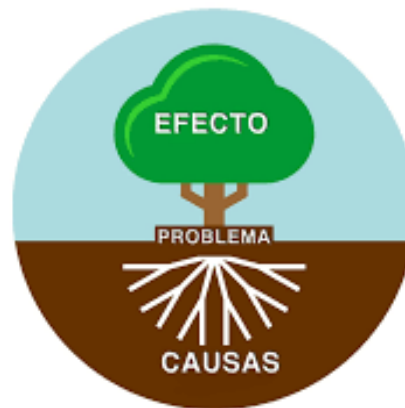
entre otras.

Razonamiento causal

- ¿Fumar cigarrillos causa cáncer de pulmón?
- No siempre este tipo de cáncer es producido por fumar cigarrillo.
- Fumar cigarrillos, junto con otras causas biológicas, con mucha frecuencia causa el cáncer de pulmón.
- Un hombre corpulento se resistió por la fuerza a un arresto, y murió poco después de ser golpeado por la policía. ¿Esta muerte es un homicidio?

Razonamiento causal

- Cuando sabemos, o creemos saber, que una cosa es la **causa** de otra, el **efecto** de otra, es posible razonar de la causa al efecto o del efecto a la causa.
- Si hay **relaciones** bien establecidas **entre la causa y el efecto**, el razonamiento basado en relaciones es muy poderoso.



Razonamiento causal

- Una aseguradora encomienda a sus peritos la causa de un misterioso incendio.
- Si dicen que la causa fue la presencia de oxígeno ¿Qué sucederá?
- ¡Perderán su empleo! Si hay fuego, hay oxígeno.
- Se requiere descubrir el incidente o acción, que en presencia de las condiciones que normalmente prevalecen (necesarias), hizo la diferencia en la ocurrencia o no ocurrencia del incendio.



Razonamiento causal

- Axioma del estudio de la naturaleza: Las cosas no ocurren por sí solas.
- **Condiciones** para que ocurra algo:
- **Necesaria:** Circunstancia en cuya ausencia el acontecimiento no ocurre.
- **Suficiente:** Circunstancia en cuya presencia tiene que ocurrir el acontecimiento.

Razonamiento causal

- Estudios han demostrado que es un beneficio para el Estado que las personas logren su título universitario porque:

Pagan más impuestos, no requieren de los subsidios sociales y se enferman menos.

- **Causa remota y causa próxima:**

- $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow D \rightarrow E$

- Pobreza \rightarrow Falta de educación \rightarrow incomprensión de la enfermedad \rightarrow no a cambios en los hábitos de vida \rightarrow muerte prematura.



Analogía

- “He leído un par de libros de este autor y me han gustado mucho, de manera que el nuevo libro que se publicó del mismo autor, con seguridad me va a gustar”.

¿Me decepcionaré o lo disfrutaré?

- Similitudes: Libros y autor —————> Conclusión: Agradable será su
(Igual característica) lectura
- A partir de experiencias pasadas hacemos inferencias sobre lo que nos depara el futuro. Base común de nuestras inferencias cotidianas.

Argumento por analogía

- **Argumento por analogía:** Inferir algo sobre la base del parecido establecido entre dos o más entidades por uno o más aspectos.
- **Inducción por enumeración:** Generalización del argumento por analogía. A mayor número de instancias a las que apela, mayor es el grado de conclusión.
- Sin embargo, ante **un caso negativo (contraejemplo)** se anula la **ley causal** que se logra gracias a la inducción por enumeración.



“Leyes del pensamiento”



- **Principio de identidad:** Si un enunciado es verdadero entonces es verdadero.
- **Principio de no contradicción:** Ningún enunciado puede ser verdadero y falso al mismo tiempo.
- **Principio del tercero excluido:** Todo enunciado es verdadero o falso, no hay otra posibilidad.
- **Principio de razón suficiente:** Toda afirmación o acción requiere de una justificación.

En el Derecho

Interpretar normas, aplicar leyes y resolver conflictos

- **Principio de identidad:** Al interpretar las leyes y asegurarse de que la aplicación sea consistente al ordenamiento de la ley.
- **Principio de no contradicción:** No puede haber normas contradictorias que regulen la misma situación.
- **Principio del tercero excluido:** Cuando hay una contradicción entre leyes, una debe ser válida y otra inválida.
- **Principio de razón suficiente:** Exige que las leyes tengan una base legal y lógica.



En el periodismo, la divulgación, etc.

“El ensayo saca a la ciencia de su excesivo formalismo y pone a la lógica al alcance del arte.”

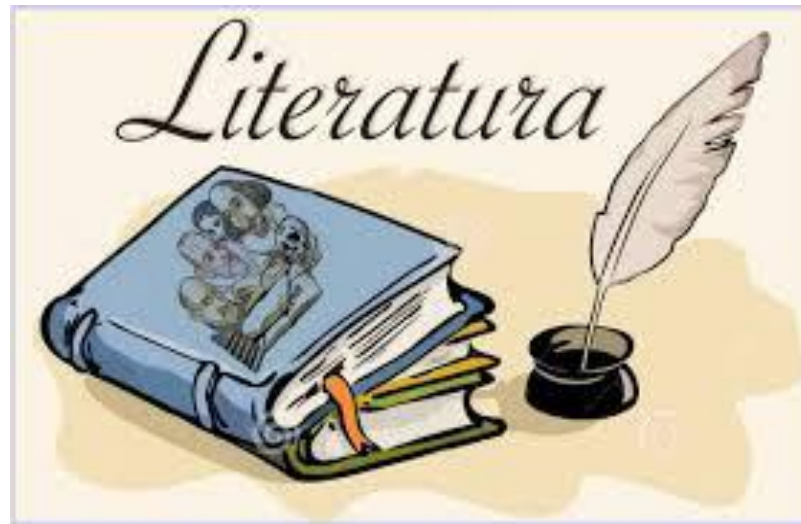


El ensayo: pistas para su composición

Un ensayo no es un comentario (escritura propia de la opinión) sino una reflexión, casi siempre a partir de la reflexión de otros (referentes). Por ello el ensayo se mide más en los **juicios** y en el poder de los **argumentos** (no opiniones gratuitas): en el ensayo se deben sustentar ideas, la calidad del mismo se mide por la **calidad de las ideas**, por la manera como las expone, las confronta, las pone en consideración. Si no hay **argumentos de peso**, si no se han trabajado de antemano, el ensayo cae en el mero parecer, en la mera suposición.



Algunos ejemplos de
la Lógica en la:



Alicia en el país de las maravillas.

De Lewis Carroll



-Debería **decir lo que piensas**- dijo la Libre de Marzo regañando airadamente a Alicia.

-Lo hago- dijo Alicia apresuradamente-, al menos **pienso lo que digo**, es lo mismo.

-¿Lo mismo?- ¡de ninguna manera!- dijo el Sombrerero-. Pues ¡sería lo mismo decir “veo lo que como” que “como lo que veo”!

-Y sería lo mismo decir- añadió la Liebre de Marzo- que “¡me gusta lo que tengo!” a “tengo lo que me gusta!”.

-Y sería lo mismo decir- Añadió el Lirón, que parecía hablar en medio de sus sueños- “¡respiro cuando duermo!” Que “¡duermo cuando respiro!”.

-Es lo mismo en tu caso- dijo el sombrerero, y aquí la conversación se interrumpió.

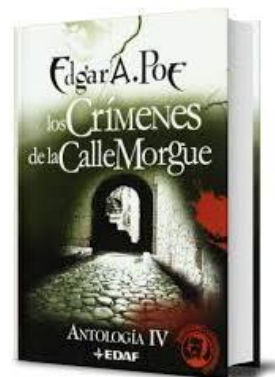
Alicia en el País de las Maravillas

- **Refutación por analogía:** Debilitar un argumento trayendo a colación otro argumento que tenga la misma forma lógica que se sabe es erróneo.



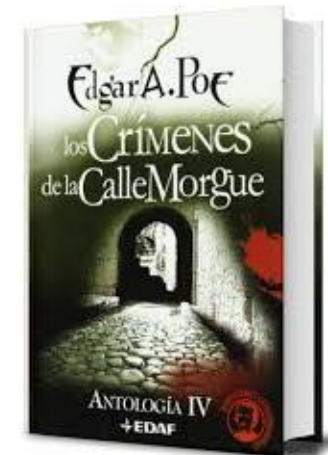
Los crímenes de la calle Morgue: De Edgar Allan Poe

“¿Cuál será el primer objeto de nuestras pesquisas? Los medios de evasión empleados por los asesinos. [...] no hay más de una manera de razonar sobre este punto, y esta manera nos conducirá a una conclusión positiva. Examinemos, pues, uno por uno los medios naturales de evasión. Es claro que los asesinos se encontraban en la habitación donde fueron halladas las dos víctimas, o por lo menos, en la habitación contigua, cuando la gente subió la escalera [...] Examinemos las salidas posibles de estas dos habitaciones.”



Los crímenes de la calle Morgue: De Edgar Allan Poe

“[...] Ni la policía ni yo encontramos en el suelo, las paredes o el techo ninguna salida secreta por donde escapar. Las puertas que conducen al corredor estaban sólidamente cerradas, y las llaves puestas por dentro. Las chimeneas son de calibre ordinario hasta una distancia de 8 o 10 pies sobre el hogar no dejaría pasar un gato grueso a partir de este punto.”



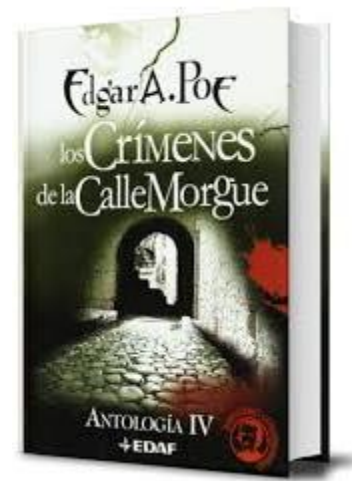
Los crímenes de la calle Morgue: De Edgar Allan Poe

“Comprobada la imposibilidad de la salida, por las vías examinadas al menos, quedan dos ventanas. Nadie ha podido escapar por las de la habitación de delante sin ser visto por la muchedumbre que había en la calle. Ha sido, pues, preciso que los asesinos se escapasen por las de la habitación de atrás.

Ahora bien: después de llegar a esta conclusión por deducciones tan irrefutables, no tenemos derecho a rechazarla por razón de su imposibilidad aparente. Réstanos sólo demostrar que esta imposibilidad aparente no existe en realidad.

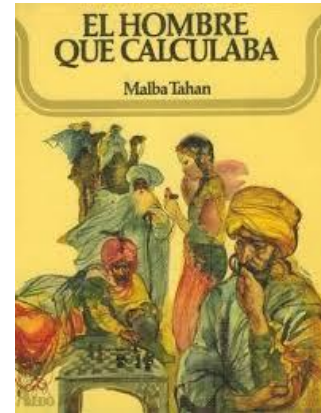
Hay dos ventanas en el cuarto.[...]”

Método: **Argumentación por deducción**



El hombre que calculaba:

De Malba Tahan



Sólo conozco un medio que permitirá determinar cuál es el más inteligente de los tres.

-He aquí 5 discos, dos de los cuales son negros y tres blancos. Observen que son del mismo tamaño y peso y sólo difieren en su color.

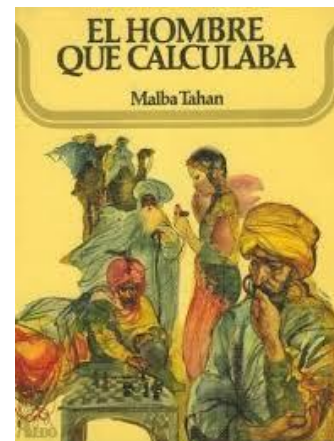
-Cada uno de ustedes lleva a cuestas un disco prendido a la espalda cuyo color ignora. Se les interrogará uno a uno. Aquel que descubra el color del disco que le cupo en suerte será declarado vencedor.

El hombre que calculaba:

De Malba Tahan

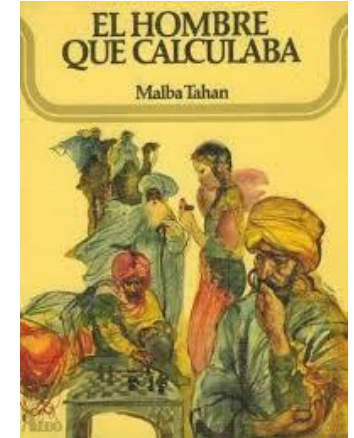
-El primero que sea interrogado podrá ver el disco de los otros dos concursantes; al segundo se le permitirá ver el disco del tercero. Y este último tendrá que formular respuesta exacta sin ver disco alguno.

-Aquel que formule la respuesta exacta, para probar que no fue favorecido por el azar, tendrá que justificarla por medio de un razonamiento riguroso, metódico y simple. ¿Cuál de ustedes tres quiere ser el primero?



El hombre que calculaba:

De Malba Tahan



I

Negro (Benefir)

Negro (Yo)

III

Blanco (Yo)

Negro (Benefir)

II

Blanco (Benefir)

Negro (Yo)

IV

Blanco (Yo)

Blanco (Benefir)

Problemas de razonamiento: La solución requiere recombinar creativamente la información obtenida o descubierta previamente. Halla conclusiones intermedias como premisas de argumentos

El asesinato del profesor de matemáticas. De Jordi Sierra i Fabra

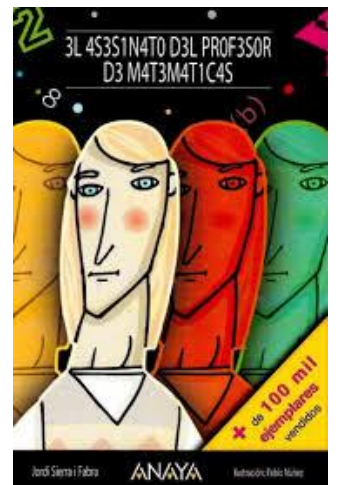
Un explorador se encuentra con dos indígenas pertenecientes a dos tribus distintas. Una tribu es la de los falsos, que siempre mienten, y otra la de los auténticos, que dicen siempre la verdad. Uno de los indígenas es alto, y el otro bajo.

El explorador les pregunta: -¿Dónde está la estatua con el sobre de la última prueba?-

El indígena bajo le dice: -En el parque-

Y el indígena alto le responde: -En la plaza-

Pero, ¿cuál de los dos miente y cuál dice la verdad?



El asesinato del profesor de matemáticas. De Jordi Sierra i Fabra

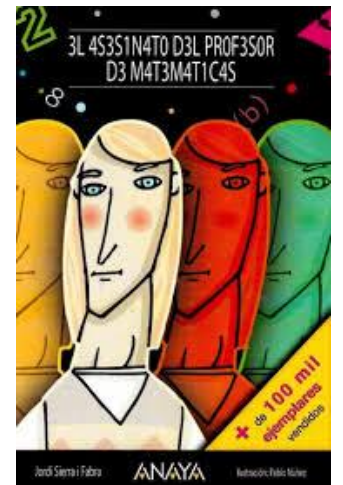
Para saberlo, el explorador les hace dos nuevas preguntas. Al más alto lo interroga así: -¿Eres de la tribu que siempre dice la verdad?-

Y el indígena alto le contesta: -Sí-

Entonces pregunta al más bajo: -¿Ha dicho la verdad?-. Y el más bajo le responde: -No-

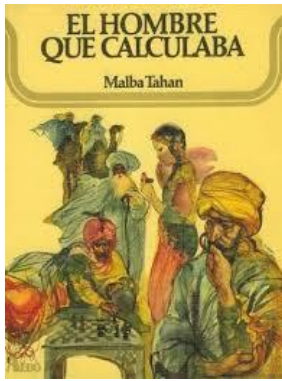
¿A cuál hay que creer, al alto o al bajo?

Argumentación por deducción



El hombre que calculaba:

De Malba Tahan



De esas cinco encantadoras jóvenes, dos tienen los ojos negros y las cinco restantes azules. Las dos jóvenes con ojos negros “dicen siempre la verdad”; las jóvenes de ojos azules, por lo contrario, son mentirosas. Esas cinco jóvenes serán traídas a la sala; todas tendrán el rostro cubierto por un espeso velo oscuro. Tendrás que descubrir e indicar, sin el menor error, cuáles son las jovencitas de ojos negros y cuáles las de ojos azules.

Te será permitido interrogar a tres de las cinco esclavas, no pudiendo hacer más de una pregunta exacta a cada una. Con la ayuda de las tres respuestas obtenidas, el problema deberá ser resuelto, justificando la solución con un razonamiento matemático.

Importancia del razonamiento en la vida:

Son objetivos fundamentales de la educación:

- Aprender a trabajar en equipo, la solución de problemas, el pensamiento crítico (Lectura y visión crítica), cuestionar las intuiciones primarias, entre otras.

“El estudio de la lógica nos ayuda a identificar los argumentos buenos y las razones por qué son buenos. También nos ayuda a identificar los malos y las razones por las que son malos.”

Importancia del razonamiento en la vida:

“Construimos argumentos por propia cuenta diariamente, al decidir nuestro actuar, al juzgar la conducta de otro, al defender nuestras posiciones políticas, morales, etcétera. Desarrollar la habilidad de argumentar correctamente y de aceptar o no un argumento que se nos ofrece, es muy valioso y es una maravillosa habilidad que se puede mejorar con la práctica.”

“En toda actividad intelectual seria confiamos en el razonamiento porque no hay nada que pueda reemplazarlo satisfactoriamente.”

Bibliografía

- Copi, I. & Cohen, C. (2013). *Introducción a la lógica*. Limusa.
- Fishbein, E. (2002). *Intuition in science and mathematics*. Kluwer.
- Williams, L. (1986). *Aprender con todo el cerebro*. Martínez Roca.
- Poe, E. (2019). *Narraciones extraordinarias*. Skla.
- Tahan, M. (s.f.). *El hombre que calculaba*. Romance.
- Sierra i Fabra, J. (2001). *El asesinato del profesor de matemáticas*. Anaya.
- Carroll, L. (2003). *Alicia en el país de las maravillas*. PDF.
- Sin autor. (s.f.). *El ensayo: 10 pistas para su composición*. PDF.
- Google Motor de búsqueda e imágenes.

¡Muchas gracias!