

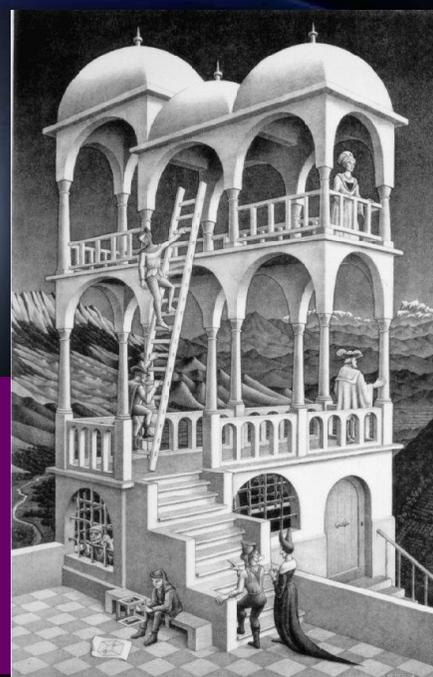


ESCENARIOS REFLEXIVOS Y PROCESOS DE RAZONAMIENTO



**...los asuntos globales
en el siglo XXI**

Dr. Hugo Pérez-Idiart - Dr. Leonardo Balmaceda



**Universidad Abierta Interamericana
Buenos Aires - Argentina
2014**

TÉRMINOS OBSERVACIONALES y TÉRMINOS TEÓRICOS

Los enunciados científicos y los constituyentes de las formas de razonamiento válidas y no válidas



Dilema: Los enunciados científicos y el problema de la formulación de enunciados científicos válidos y no válidos.

4

I. INTRODUCCIÓN

Hemos reconocido que los enunciados científicos (**EC**) poseen en su constitución lo que denominamos 'términos' (**T**): palabras o expresiones que permiten elaborar enunciados científicos ¹.

En el sendero de la epistemología todo **EC** posee dos tipos de términos, aquellos que son '**lógicos**' (**L**)...

'Si el cadete "X" estudia **entonces** probablemente aprobará el examen'

"Si.....entonces" configuran los términos lógicos del **EC**.

Otros pueden ser los muy conocidos: 'y', 'o', 'si y sólo si', etc.

Y los que '**no son lógicos**' (\neg L) (descriptivos).

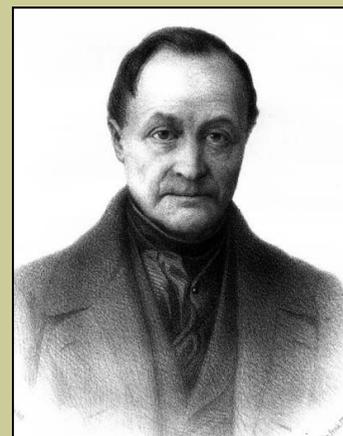
Los términos de un **EC** pueden aludir a algún tipo de entidad que hace referencia a ciertos *atributos o cualidades* (caliente, azul, eficiente), a *objetos* (madera, tanque, granada), a *relaciones* ('más grande que', 'a la izquierda de'), etc.

Pero los filósofos clásicos de la ciencia postularon otra diferenciación desde el '**empirismo**'. Dijeron que los *términos descriptivos* ($T \rightarrow L$) -es decir, los 'no lógicos'- se pueden clasificar en dos tipos:

➔ OBSERVACIONALES (TO)

➔ NO OBSERVACIONALES (T-O)

Gregorio Klimovsky. (1997). *Las desventuras del conocimiento científico*, AZ Editores: Bs. As., p. 55.



Auguste Comte
(1798-1857)

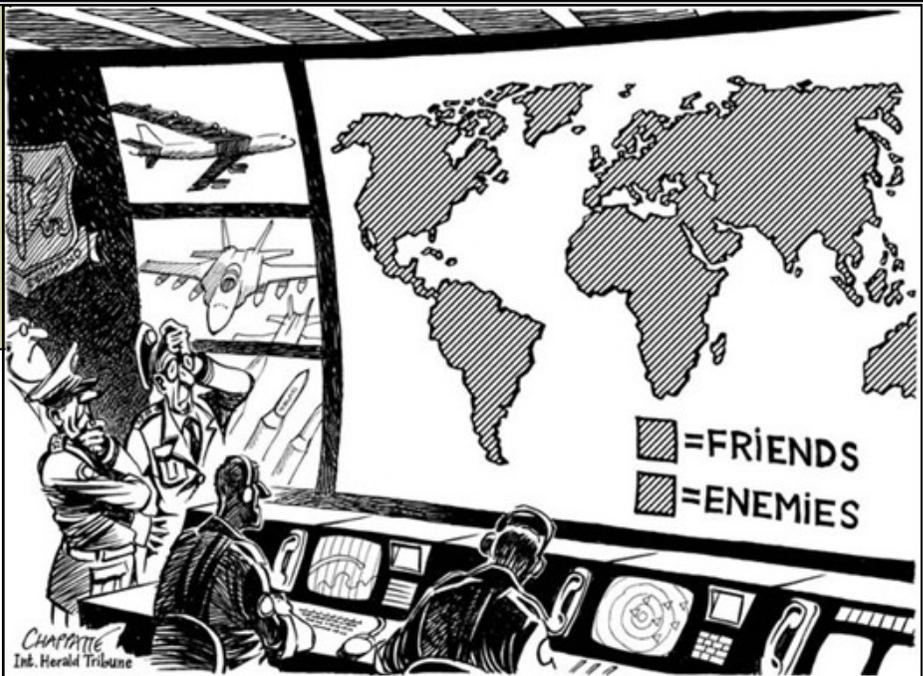
Los empiristas sostienen que el conocimiento de la realidad no está asociado solamente a nuestra experiencia en esa 'realidad' sino que, aún más contundentemente, se '**justifica**' ese conocimiento apelando a la experiencia; ergo: si el agua hierve a 100°C y destruye el tejido epitelial humano, la experiencia de poner nuestra mano en el agua a esa temperatura 'justifica' la verdad de esa afirmación.

DILEMA

Los enunciados científicos y el problema de la formulación de enunciados científicos válidos y no válidos (Patrick Chappatte, *International Herald Tribune*, 2003)

Los términos observacionales son de reconocimiento DIRECTO por parte de un observador; en cambio, los términos no observacionales son NO DIRECTOS.

Ahora estaríamos en condiciones de enunciar que llamamos **base empírica (BE)** a la que está conformada por:



'enunciados científicos que poseen términos (no lógicos) observacionales'

Más rigurosamente, se denomina

'base empírica de una teoría (sistema de enunciados científicos) al conjunto de entidades cuyo conocimiento es directo y que se encuentra al interior de la disciplina a la que la teoría pertenece'

¿Y qué pasa con los **TÉRMINOS NO OBSERVACIONALES** ?

Son los que configuran los '**enunciados teóricos**' que, a su vez, se lo pueden reconocer por dos tipos:

1- Enunciados teóricos puros (ETP)

Ejemplo 1:

Disciplina: Física Atómica

Teoría: la teoría del átomo propuesta por el danés N. Bohr

ETP: "En todo átomo, cada órbita posee un nivel de energía asociado a uno o más electrones; cuando un electrón pasa de una órbita a otra de menor nivel de energía emite una radiación electromagnética".

2- Enunciados teóricos mixtos (ETM)

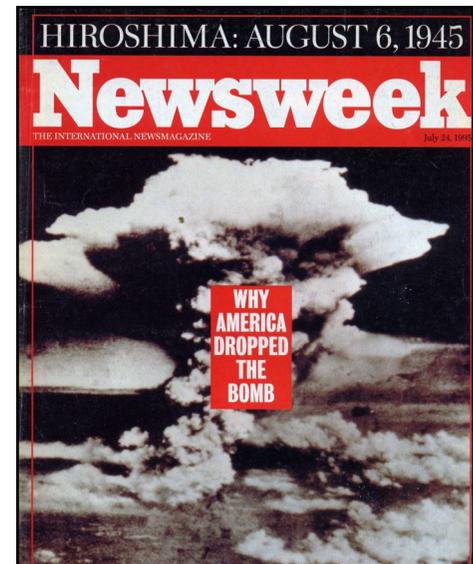
Ejemplo 2:

Disciplina: *Idem* anterior

Teoría: *Idem*

ETM: En todo átomo... a otra de menor nivel de energía emite una radiación electromagnética asociada a una longitud de onda medible en el espectro en laboratorio".

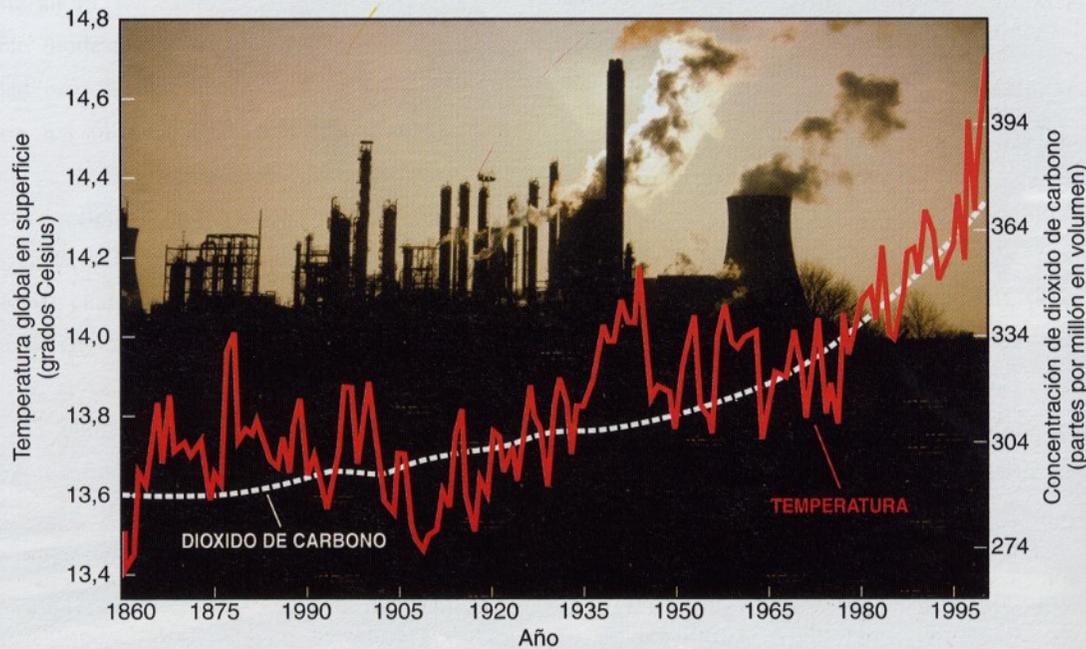
Nota: Poseen –al menos- un término observacional. Se debe notar que si cambiamos la disciplina o la teoría, los **EC** señalados carecen de sentido (no se pueden refutar ni validar), lo cual nos obliga a encarar un debate inter y/o transdisciplinario.



Portada de Newsweek (julio 24, 1995) y un enunciado con términos observacionales, no observacionales e indeterminados.



¿Esta imagen sostiene una base empírica universalmente determinada? ¿El enunciado que describe esta acción posee significación consensuada?



Como conclusión de este apartado, los **EC** revelan una relación entre los **TO** y los **T-O**.

En el ámbito de la experiencia humana, los **EC** poseen un grado de alejamiento –abstracción- de la misma que van desde los **EEB** (Enunciados Empíricos Básicos) a los **EEG** (Enunciados Empíricos Generales) –universales, existenciales y probabilísticos

Una correlación entre temperatura global en la superficie terrestre y la concentración de CO₂. A partir de datos comparativos se pueden formular enunciados que tienden a ser *generalizaciones empíricas universales*. A su vez, esto trae profundos debates que vinculan el lenguaje, el poder y el ordenamiento institucional de una comunidad políticamente organizada.

- hasta llegar a los más alejados de la realidad, los **ET** (Enunciados Teóricos).

Aclaremos.

Los **EEB** poseen todos *términos observacionales* y hacen referencia -siempre- a un conjunto finito de entidades –*singulares* y no generales-.

“Este pedazo de tiza se rompió cuando la presioné sobre el pizarrón”

“El 60% de los cadetes de 3er. año del CMN aprobó el parcial de la materia ICC con 8 puntos de promedio”



¿Esta imagen se asocia a enunciados que sostienen una base empírica universalmente aceptada?
 ¿Los enunciados que describen las resoluciones de la Asamblea General asocian TO, T-O y BE a los fines de expresar significaciones consensuadas?



FOTO A

El primer ejemplo es singular –una tiza- y el segundo es muestral finito -el 60% de los cadetes-

La observación es directa: ‘se rompió la tiza’ y ‘aprobaron con 8 puntos de promedio’.

Pero...para que haya *conocimiento científico* debe ser posible realizar algún tipo de *generalización*.

De modo que resultan ser necesarios los llamados *enunciados empíricos generales* (**EEG**) y son tan amplios que no pueden ser directamente abordados, como ser:

“Todos los metales se dilatan con el calor”

“El 25% de los cadetes egresados del CMN llegan a ser generales”

El grupo de observadores conducido por Hans Blix en Irak y la misión encomendada por la ONU de verificación del enunciado de G. Bush (h): “Irak posee armas de destrucción masiva”.

Este **EEB** fue falseado por la misión y dejó profundos interrogantes sobre la legitimidad y legalidad de acciones militares de coaliciones coordinadas por grandes potencias.

A su vez, los **EEG** se subdividen en:

1-Enunciados que son **generalizaciones empíricas universales**

“La fuerza de atracción o repulsión entre dos cuerpos de masa m_1 y m_2 es directamente proporcional a su producto e inversamente proporcional al cuadrado de la distancia que los separa y sujetos a una constante universal” (La ley de gravedad de Isaac Newton):

$$F = k (m_1 \cdot m_2 / d_2)$$

Nota: la relevancia de este tipo de enunciados (leyes de la ciencia) es que son *invalidadas* solamente con un contraejemplo)

2-Enunciados que son **generalizaciones empíricas existenciales**

“Algunas células cancerosas son neutralizables”

Nota: estos enunciados afirman que se cumple para **algunos** –y no en **todos** como en las generalizaciones- de los miembros de una población – metodológicamente hablando- o conjunto. Es decir, lo relevante es que con un solo caso se las *verifica* pero es casi imposible *refutarlas*.

3-Enunciados que son **generalizaciones empíricas probabilísticas**.

“Las probabilidad estadística de que un átomo de uranio sufra una desintegración radioactiva en 3.82 días es de $1/2$ ”

Nota: son difíciles tanto de *verificar* como de *refutar*.

Estamos en condiciones, ahora, de abordar finalmente, los enunciados que son teóricos

(ET)



Es decir, los que están más alejados de la experiencia directa humana.

Los enunciados teóricos son aquellos que poseen, al menos, un término teórico. Como ya hemos mencionado, los **ET** –los que no son observacionales- pueden ser **ETP** –puros- y **ETM** –mixtos- que, a su vez, al igual que los **EE** –los observacionales- también pueden ser singulares –básicos- (**ETB**), universales (**ETU**) y existenciales (**ETE**).

Tan solo trabajaremos los que son *universales* (**ETU**) por su importancia para la noción de ‘teoría’. El concepto de ‘teoría científica’ es el siguiente:

“Una teoría científica, en principio, es un conjunto de conjeturas simples o complejas acerca del modo en que se comporta algún sector de la realidad. Las teorías no se construyen por capricho, sino para explicar aquello que nos intriga, para resolver algún problema o para responder preguntas acerca de la naturaleza o la sociedad. En ciencia, problemas y teorías van de la mano. Por ello, una teoría es la unidad de análisis fundamental del pensamiento científico contemporáneo”²

Adelantamos que en el siguiente tramo de los temas de la materia ‘Iniciación al Conocimiento

Científico’ (ICC), encararemos todo el aspecto de la **METODOLOGÍA** involucrada en el desarrollo del trabajo científico y su comunicación; para esto necesitaremos lo que a continuación detallamos.

Toda **teoría**, desde la visión epistemológica, está conformada por un ‘**sistema de enunciados**’; es por este motivo que es sumamente relevante comprender todo lo que hemos ido señalando acerca de los **EC**.

Cuando los enunciados están correctamente elaborados, podemos hablar de ‘*hipótesis*’ (conjunto de conjeturas). Y los enunciados hipotéticos hacen uso del ‘lenguaje’ –no nos comunicamos, por ahora, por telepatía-; de modo que el lenguaje ‘en uso’ posee términos **observacionales** y **no observacionales** para involucrarse en los **problemas de investigación** en relación al mundo real y la experiencia humana.

El concepto de **hipótesis** que manejaremos es:

“Enunciado afirmado o formulado por alguien, un hombre de ciencia o una comunidad científica, en cierto lugar, en ciertas circunstancias y en

² *Ibid.*, p. 23

cierto momento de la historia. (...) En el momento en que se propone una hipótesis, para quien la formula se halla en 'estado de problema': se ignora su valor de verdad, es decir, no está verificada ni refutada. Si, por fortuna, se la pudiera verificar, dejará de ser una hipótesis y se convertirá en un enunciado verdadero, es decir, conocimiento científico probado (...)"³

Como toda teoría está asociada estrictamente con una hipótesis o sistema de hipótesis, resulta necesario ponerla a prueba, es decir, **contrastarla**.

Para esto, tenemos los llamados '**tipos o modos de razonamientos**' y los '**métodos**' empleados y vinculados a los tipos o modos de razonamiento.

Veremos que hay razonamientos 'válidos' y razonamientos 'inválidos' (falacias). Los razonamientos válidos emplean **reglas de inferencias** que transmiten la verdad de una premisa a otra. Las reglas de inferencias son el proceso mediante el cual **derivamos una conclusión a partir de determinadas premisas**.

En cuanto a los **métodos**, solamente vamos a desarrollar el '**inductivo**', '**deductivo**' y el '**hipotético/deductivo**', a los fines de relacionarlos con los tipos o modos de razonamiento válidos.

2- MODOS DE RAZONAMIENTO

Una vez que hemos comprendido todo lo relacionado a los enunciados científicos (EC), vamos a delimitar cómo se los emplea vinculando los modos de razonamiento, y luego concluir con los métodos que se utilizan para lograr conocimiento científico.

Los modos de razonamiento que se plantearán –en relación con los objetivos de esta materia– son:

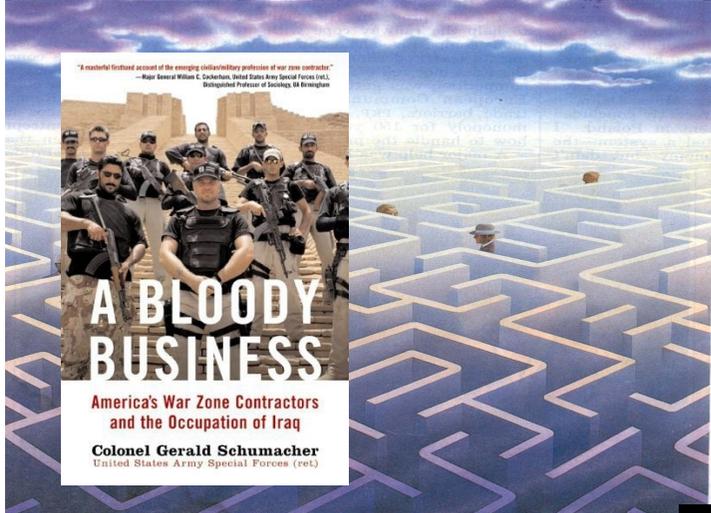
- A-Deductivo
- B-Inductivo
- C-Hipotético-deductivo

En principio todo razonamiento es una estructura lógica compleja formada por enunciados (proposiciones, en el lenguaje de la lógica) –recordar todo lo que hemos visto en el apartado anterior– llamadas '**premisas**' a partir de las cuales se logran '**conclusiones**'.

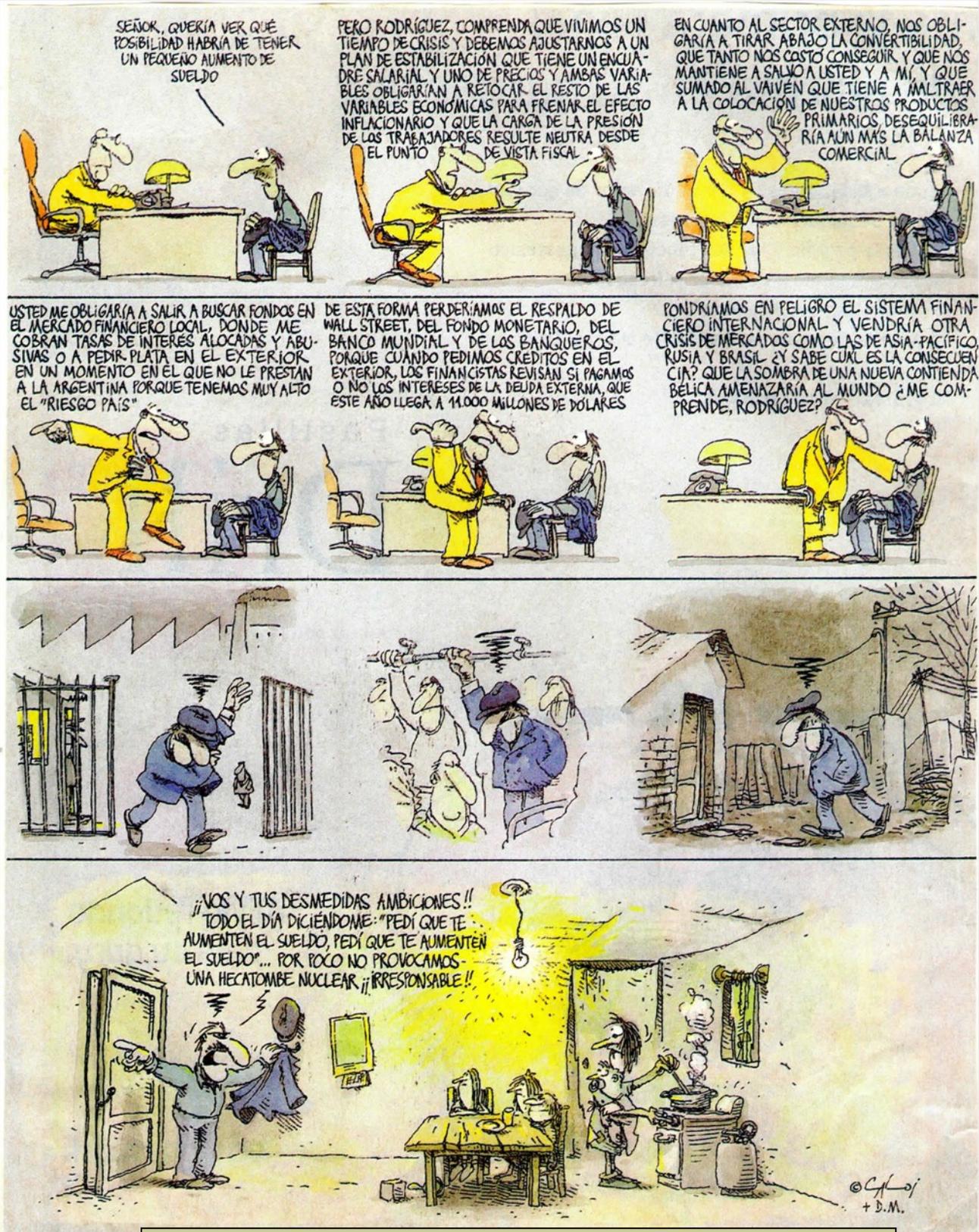
En cuanto a los tipos o formas de razonamientos, comencemos con los **deductivos**.

En los razonamientos deductivos la relación entre las premisas y la conclusión es de '**implicación lógica**'; por tanto, la conclusión se deduce de las premisas: **de premisas verdaderas no se puede inferir una conclusión falsa (!)**.

³ *Ibid.*, pp. 132-133



CONOCIMIENTO CIENTÍFICO Y PRIORIDADES SOCIALES



Los enunciados que se sustentan en términos observacionales y no observacionales suelen plantear el delicado tema del contexto de aplicación y la base empírica involucrada. En esta sucesión de viñetas, Caloi (Carlos Loiseau, 1948-2012) nos revela un proceso de argumentación que relaciona premisas, conclusiones y falacias.



Las tres formas válidas de razonamientos deductivos son:

Modus ponens - Modus tollens - Silogismo hipotético

Antes de explicarlos, aclaremos lo siguiente. Hay formas de razonamiento que son inválidas, en los cuales la conclusión no se deriva de las premisas asumidas. Esto es conocido como **'falacias'** –parecen válidos pero no lo son-.

Mencionamos uno de los razonamiento inválidos más frecuentes: **'falacia de afirmación del consecuente'** y ofrecemos 2 ejemplos:

Si canta el gallo sale el sol	$p \supset q$	Premisa
Sale el sol	q	Premisa
Canta el gallo	p	Conclusión
' \supset ' debe leerse 'si...entonces...' 'p' y 'q' son enunciados proposicionales		

Si intervenimos militarmente en Irak entonces eliminamos el terrorismo	$p \supset q$	Premisa
Eliminamos el terrorismo	q	Premisa
Intervenimos militarmente en Irak (ergo: se lo ha justificado!)	p	Conclusión
Afirmación de Dick Cheney, vicepresidente de EE.UU. durante la gestión de G. Bush (h.)		

Continuemos con las **tres formas de razonamiento deductivo válidos**.



Freitag, den 30. september 2011 Kultur/Weekend 3

Muhammeds ansigt

Kultur/Weekend.Nr. / 30-09-2011 / 2. Jahrgang / Nr. 2 / S. 3 / 56c / 11/11 / Preis: 6,-00€

Los razonamientos deductivos se caracterizan, especialmente, porque toda conclusión –cuando es válida- se muestra como **necesaria**. Es típica de las **ciencias formales**, es decir, **matemática y lógica**.

El **razonamiento deductivo** (de lo ‘general’ vamos a lo ‘particular’) trabaja del siguiente modo, Veamos el **MODUS PONENS** :

Ejemplo 1		
Si fumamos contraemos cáncer	$p \supset q$	Premisa
Fumamos	p	Premisa
Contraemos cáncer	q	Conclusión
<p>Si la ‘p’ es verdadera –fumar es ‘malo’ para la salud- se producirá un consecuencia observacional (CO) –contraer cáncer-, es decir ‘q’ La ‘p’ es verdadera Se produce la CO esperada ‘q’</p>		

Ejemplo 2		
Si todos los seres humanos son mortales entonces el cadete XX es mortal	$p \supset q$	Regla o ley natural
El cadete XX es un ser humano	p	Selección de un caso
El cadete XX es mortal	q	Hay un resultado

Ejemplo 3		
Todos los metales son conductores de electricidad	$p \supset q$	Regla o ley natural
El cobre es un metal	p	Selección de un caso
El cobre es conductor de electricidad	q	Hay un resultado

Para el **MODUS TOLLENS**, tendremos:

Ejemplo 2		
A = Si se aplica la medicina X entonces el cadete Y sana de la enfermedad Z	$p \supset q$	Regla o ley natural
El cadete Y no sana de la enfermedad Z	$\neg q$	Selección de un caso
A es un EO (enunciado observacional) falso	$\neg p$	Hay un resultado
<p>A es una hipótesis (enunciado observacional) que, como premisa consideramos verdadera, pero el cadete no sana, por tanto, la consecuencia observacional (CO) derivada del <i>modus tollens</i> obliga a seguir investigando la hipótesis: hemos refutado la verdad de esta hipótesis pero solamente en forma condicional, puede haber otra medicina X^a que sane al cadete Y.</p>		

Nos queda por ver el **SILOGISMO HIPOTÉTICO**:

Ejemplo 1		
Si fumamos entonces contraemos cáncer	$p \supset q$	Premisa
Si contraemos cáncer entonces tendremos una enfermedad terminal	$q \supset r$	Premisa
Si fumamos entonces tendremos una enfermedad terminal	$p \supset r$	Conclusión

Ejemplo 2		
Si nos capacitamos académicamente entonces lograremos mejor orden de mérito	$p \supset q$	Premisa
Si logramos mejor orden de mérito entonces accedemos a mayores beneficios profesionales	$q \supset r$	Premisa
Si nos capacitamos académicamente entonces accedemos a mayores beneficios profesionales	$p \supset r$	Conclusión



BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA



Acero, Juan J.; Bustos, Eduardo; Quesada, Daniel. (1996). *Introducción a la filosofía del lenguaje*, ed. Cátedra, Madrid, España

Bernárdez, Enrique. (1995) *Teoría y epistemología del texto*, Ed. Cátedra, Madrid, España.

Cucatto, Andrea (Ed.). (2010). *Introducción a los estudios del Lenguaje y la Comunicación*, Prometeo Libros, Bs. As.

Díaz Esther; Heler, Mario. (1987). *El conocimiento científico*. Editorial Universitaria de Buenos Aires

Diez, J.A.; Moulines, C. U. (1997) *Fundamentos de Filosofía de la Ciencia*, Ed. Ariel, Barcelona, España.

Frassinetti de Gallo, Marta; Salatino, Gabriela. (2006). *Ejercicios de Semiótica, Lógica y Epistemología*, A-Z Editora, Bs. As.

Gaeta, Rodolfo y Robles, Nilda. (1990). *Noiones de Epistemología*, Editorial Universitaria de Buenos Aires.

Gándara, Delia. (2002). *Graffiti*. Editorial Universitaria de Buenos Aires.

Gianella, Alicia E. (2003) *Introducción a la Epistemología y Metodología de la Ciencia*. Editorial de la Universidad de La Plata.

González, María Cristina (Comp.) (2009) *Temas de Pensamiento Científico*, UBA XXI, Editorial Universitaria de Buenos Aires.

Klimovsky, Gregorio y Schuster, Félix G. (Comp.) (2000). *Descubrimiento y Creatividad en Ciencia*, Editorial Universitaria de Buenos Aires.

Orlando, Eleonora. (1999). *Conceptos de la referencia*. Editorial Universitaria de Buenos Aires.

Parret, Herman; Ducrot Oswald (1995). *Teorías lingüísticas y enunciación*, Ciclo Básico Común, UBA.

Rivera, Silvia (Coord.) (2013). *Alternativas epistemológicas*, Prometeo Libros, Bs. As.
Ruiz, Élida. (1995). *Enunciación y polifonía*. Ed. Ars, Bs. As.

Santilli, Estela; Gavarotto, Carlos; González, Claudio y Tagliabue, Rosana. (1998). *El pensamiento científico*, Ed. Biblos, Bs.As.

UBA XXI. (2004). *Introducción al Pensamiento Científico, Guía de Estudio*, Editorial Universitaria de Buenos Aires

Zamudio, Alicia M. (2014). *Introducción al Pensamiento Científico. Actividades para pensar y resolver*. Editorial Universitaria de Buenos Aires

(...)



Los cadetes pueden solicitar a sus Profs. el material adicional al de la bibliografía obligatoria que se encuentra en el programa de la materia. Como se puede observar, hemos dado una serie de autores y temas que relacionan el lenguaje, semiótica, antropología, filosofía de la ciencia y del lenguaje, entre otras disciplinas acompañantes a la epistemología del texto cuando se encuentra en debate el conocimiento científico.

