

Obversión. Al obvertir una proposición categórica de forma típica, cambiamos la calidad de la misma y reemplazamos el término predicado por su complemento (clase complementaria o complemento es la colección de todas las cosas que no pertenecen a la clase original); todo árbitro es imparcial (no parcial); Ningún árbitro es parcial. El siguiente es un cuadro completo de todas las obversiones válidas:

Obvertiente	Obversa
A: Todo S es P	E: Ningún S es no P
E: Ningún S es P	A: Todo S es no P
i: Algún S es P	o: Algún S no es no P
o: Algún S no es P	i: Algún S es no P

Contraposición. Para formar la contrapositiva de una proposición dada, reemplazamos el sujeto por el complemento del sujeto. La inferencia por contraposición es válida de las proposiciones "A" y "o"; de la proposición "E" sólo podemos inferir válidamente la contrapuesta por limitación, esto es, cambiando el cuantificador "ningún" por "algún". De la proposición "i" no es válido inferir por contraposición. A continuación expresamos esquemáticamente la inferencia por contraposición para cada una de las proposiciones categóricas de forma típica:

Premisas

Contrapositivas

A: Todo S es P	A: Todo no P es no P
E: Ningún S es P	o: Algún no P es no S (por limitación)
i: Algún S es P	No es válida
o: Algún S no es P	o: Algún no P no es no S

2.7.- Definirá lo que es Razonamiento.

Podemos definir el razonamiento como aquella forma compleja de pensamiento en la cual, partiendo de ciertos conocimientos antecedentes a los que llamamos premisas, podemos llegar a un nuevo conocimiento al que llamamos conclusión. Tradicionalmente se consideran dos tipos diferentes de razonamiento: Deductivo e Inductivo.

2.8.- Definirá el conocimiento Inductivo y Deductivo.

2.8.1.- El razonamiento es deductivo cuando pretende demostrar la verdad de sus conclusiones en virtud de que han sido derivadas necesariamente de sus premisas. Los razonamientos no pueden ser considerados como verdaderos o falsos, sino como válidos o inválidos (no válidos). Sólo de las proposiciones puede predicarse la verdad o la falsedad, nunca de los razonamientos. De la misma manera las propiedades de validez o invalidez sólo corresponden a razonamientos, nunca a proposiciones. Una razonamiento deductivo es válido cuando las premisas y la conclusión están relacionadas de tal manera que es absolutamente imposible que las premisas sean verdaderas sin que la conclusión también lo sea. Sin embargo, un razonamiento podría ser válido aunque sus premisas fueran falsas, siempre y cuando, "si" sus premisas fueran verdaderas; entonces su conclusión tendría que ser verdadera. Ejemplo de lo anterior sería:

"A"- Todo demócrata respeto la libertad.

"o"- Algún gobernante no respeto la libertad.

Por lo tanto: "o"- Algún gobernante no es demócrata.

Este razonamiento es válido y las proposiciones de que se compone (premisas y conclusión) son verdaderas.

Este razonamiento es válido, y las proposiciones de que se compone (premisas y conclusión) son verdaderas.

"A" Todo cetáceo es pez. E

"E" Ningún pez es animal acuático. F

Por lo tanto: "E" Ningún animal acuático es cetáceo. F

El razonamiento es válido, aunque las proposiciones que lo constituyen son falsas.

2.8.2.- El razonamiento inductivo no pretende afirmar la verdad de sus conclusiones como necesaria, sino como probable, esto es, que afirma que sus conclusiones son verdaderas probablemente.

Uno de los razonamientos inductivos usados con mayor frecuencia, es el llamado razonamiento por analogía. La analogía constituye el fundamento de la mayoría de nuestros razonamientos ordinarios en los que, a partir de experiencias pasadas, tratamos de discernir lo que puede reservarnos el futuro. Por ejemplo; El nuevo par de zapatos lo compro de la misma marca de las anteriores que me dieron buen resultado; Compro el nuevo libro de un autor de quien anteriormente he leído otros libros que me han gustado. También en la ciencia se emplea el razonamiento analógico. Por ejemplo, Suponemos la existencia de vida en al-

gún planeta, porque tiene condiciones similares a las que permiten la vida en el nuestro. Ninguno de estos razonamientos es seguro ni demostrativamente válido. Ninguna de sus conclusiones derivan por "necesidad lógica" de sus premisas. Los razonamientos analógicos no pueden clasificarse como válidos o inválidos y lo único que se pretende de ellos es que ofrezcan una cierta probabilidad. El razonamiento analógico puede describirse en términos muy generales, como un razonamiento en el que las premisas afirman la similitud de dos casos en dos o más aspectos y la conclusión afirma que son también similares en otro determinado aspecto.

En la lógica tradicional se hablaba de una generalización inductiva que no era otra cosa que una enumeración simple y como tal muy semejante al razonamiento por analogía, con la diferencia de que la conclusión es general en vez de particular. La enumeración simple se usa frecuentemente para establecer conexiones causales (causa-efecto), sin embargo, a pesar de ser muy sugerentes no son de fiar. Las críticas a la inducción por enumeración simple, condujeron a Sir Francis Bacon (1561-1626) a recomendar otros tipos de procedimientos inductivos. John Stuart Mill (1806-73), les dio su formulación clásica y los llamó los 5 cánones de la inducción:

1.- Método de la Concordancia.

40

2.- Método de la Diferencia.

3.- Método Conjunto de la Concordancia y la Diferencia.

4.- Método de los Residuos.

5.- Método de la Variación Concomitante.

Estos métodos son de gran valor en la investigación científica, pero no se les debe considerar ni seguros ni demostrativos, ni exhaustivos como método científico. Más adelante hablaremos en detalle de los métodos de Mill.

41

2.9.- Identificará los principios lógicos.

Ya habíamos comentado en el primer punto que los principios en que se basaba la lógica tradicional, fueron expresados como principios ontológicos:

- a).- De Identidad.- Todo objeto es idéntico a sí mismo.
- b).- De Contradicción.- Ningún objeto puede al mismo tiempo ser y no ser.
- c).- De Tercero Excluído.- Todo objeto tiene necesariamente que ser o no ser.

Basados en estos principios ontológicos se han formulado los lógicos correspondientes:

- a).- De Identidad; Cuando en un juicio hay identidad total o parcial entre los conceptos sujeto y predicado, el juicio es necesariamente verdadero.
- b).- De Contradicción; Cuando dos juicios son contrarios o contradictorios, no pueden ser verdaderos los dos al mismo tiempo.
- c).- De Tercero Excluído; Cuando dos juicios son contradictorios, uno de ellos tiene que ser necesariamente verdadero.

2.10.- Definirá el silogismo y sus formas.

El silogismo es una argumentación en la cual, de un antecedente que une dos términos a un tercero, se infiere un consecuente que une a esos dos términos entre sí. Ejemplo:

E Ningún héroe es cobarde

M

i Algún soldado es héroe

M

O Por lo tanto; Algún soldado no es cobarde

Como podemos ver en el ejemplo anterior, un término se repite en ambas premisas (héroe). Este término es llamado "medio" y los restantes, extremos. En las premisas, que son el antecedente del cual partimos, aparecen tres términos; en la primera, el medio y el mayor, en la segunda, el menor y el medio. En la conclusión deben aparecer solamente el menor como sujeto y el mayor como predicado. Si sustituimos el término medio por una "M", el mayor por una "T" y el menor por una "t", el ejemplo anterior quedaría de la manera siguiente:

E Ninguna "M" es "T"

i Alguna t es M

Por lo tanto o Alguna t no es T

Esta es la formulación del silogismo categórico, constituido por tres proposiciones categóricas de forma típica. Las primeras proposiciones, que nos

brindan el antecedente, se encuentran vinculadas a un término común al que hemos llamado "medio", que al suprimirlo nos deja el sujeto y predicado de la tercera proposición a la que llamamos conclusión.

El término medio, que es el que aparece en ambas premisas, puede ocupar cuatro distintas posiciones. Estas diferentes posiciones posibles del término medio constituyen las figuras 1a., 2a., 3a. y 4a., respectivamente.

I	II	III	IV
S P	S P	S P	S P
M T	T M	M T	T M
t M	t M	M t	M t
t T	t T	t T	t T

Se llama "modo silogístico" a las diferentes combinaciones de proposiciones de las cuales podemos inferir una conclusión:

1a. Premisa	A A A A	E ^X E ^X E	i i i i	o o o o
2a. Premisa	A E i o	A E i o	A E i o	A E i o
Conclusión				

Estas 16 combinaciones de proposiciones (premisas) son posibles para cada figura silogística, por lo tanto, hay 64 modos posibles. Pero no es válido concluir

ni de dos negativas, ni de dos particulares y ello nos obliga a suprimir 7 combinaciones y nos quedan tan sólo 9 para cada figura silogística: 36 en total. Sin embargo al aplicar las reglas relativas a la extensión de los términos; sólo nos quedan 19 modos para las 4 figuras.

Reglas para la extensión para los términos.-

Primera.- El término medio deberá distribuirse en toda su extensión por lo menos una vez en las premisas.

Segunda.- Ningún término aparecerá en la conclusión con más extensión que en las premisas.

Si recordamos que la extensión del sujeto es total en las proposiciones universales (A y E) y que la del predicado es total sólo en las negativas (E y o), podemos formar el cuadro siguiente:

	S	P	
Univ.	Si		+
	Si	Si	-
			+
		Si	-

Negativas

Las combinaciones posibles (modos) para la 1a. figura serían:

				I	
				S	P
A A A A	E E	i i	o	m	t
A E i o	A i	A E	A	t	M
A x i x	E o	x x	x	t	T

Aplicando las dos reglas relativas a la extensión de los términos, tomando en cuenta la posición que los mismos guardan en la 1.ª figura, nos quedan sólo 4 modos válidos A A, A i, E A y E i. Pues si la mayor fuera particular el término medio no se encontraría distribuido, esto es no estaría tomado en toda su extensión. Si la menor fuera negativa el término medio si se tomaría en toda su extensión, pero como la conclusión tendría que ser negativa, el término mayor, que en la premisa era predicado de afirmativa, recibiría en la conclusión más extensión que en la premisa.

Esta 1.ª figura silogística es considerada perfecta en virtud de que los términos mayor y menor cumplen en la conclusión la misma función que en las premisas.

Si aplicamos las mismas dos reglas de la extensión de los términos a las 9 combinaciones posibles de la 2.ª figura quedaría de la siguiente manera:

				II	
				S	P
A A A A	E E	i i	o	T	M
A E i o	A i	A E	A	t	M
x E x o	E o	x x	x	t	T

Para que el término medio sea tomado en toda su extensión en esta figura, una de las premisas deberá ser negativa, por lo tanto eliminamos las combinaciones (modos silogísticos); A A, A i e i A. Al aplicar la regla que nos dice que ningún término aparecerá en la conclusión con más extensión que la que tuvo en las premisas, excluimos los modos iE, oA, porque el término mayor aparecía tomado particularmente y en la conclusión sería predicado de negativa y se le consideraría en toda su extensión. Los modos válidos de la 2.ª figura, serían: A E, A o, E A, E i.

En la 3.ª figura el término aparece en ambas premisas como sujeto, por lo tanto tiene que haber una universal para que lo tomen en toda su extensión. Sin embargo si la menor fuera negativa, el término mayor aparecería en la conclusión con más extensión que la que tuvo en la premisa. Los modos válidos de esta figura serían: A A, A i, E A, E i, i A y o A.

				III	
				S	P
A A A A	E E	i i	o	<u>M</u>	<u>T</u>
A E i o	A i	A E	A	<u>M</u>	<u>t</u>
i <u>x</u> i <u>x</u>	o o	i <u>x</u>	o	• <u>t</u>	• <u>T</u>

En la 4a. figura se requiere que la mayor sea negativa o la menor universal, a fin de que el término medio aparezca distribuido por lo menos en una premisa. Pero si una de las premisas es negativa, la conclusión tendrá que serlo y por lo mismo distribuirá al término mayor (predicado), por lo que, si una es negativa, la mayor tendrá que ser universal para evitar violar la regla que establece que ningún término en la conclusión tendrá más extensión que en la premisa. Aplicando esta misma regla al término menor, si es afirmativa, pues no sería válido si fuera negativa, entonces la conclusión tendrá que ser particular. Los modos de esta figura serían: A A, A E, E A, E i, i A.

				IV	
				S	P
A A A A	E E	i i	o	<u>T</u>	<u>M</u>
A E i o	A i	A E	A	<u>M</u>	<u>t</u>
i E <u>x</u> <u>x</u>	o o	i <u>x</u>	<u>x</u>	• <u>t</u>	• <u>T</u>

2.11.- Distinguirá las formas de la Inducción.

Al hablar del razonamiento inductivo, vimos que sus inferencias se emiten con el carácter de probabilidad. Nunca podremos separar en nuestra actividad cognoscitiva el razonamiento deductivo del inductivo, pero este último se nos muestra con mayor claridad en las ciencias factuales. Estas ciencias se dedican por definición a averiguar y entender hechos que pueden ser de las siguientes clases:

- a).- Acaecimiento o Acontecimiento, que es cualquier cosa que tiene lugar en el espacio-tiempo y que, por alguna razón, se considera en algún respecto como unidad y cubre un lapso breve.
- b).- Proceso, es una secuencia temporalmente ordenada de acaecimientos, tal que cada miembro de la secuencia toma parte en la determinación del miembro siguiente.

c).- Fenómeno, es un acaecimiento o un proceso tal como aparece a algún sujeto humano: es un hecho perceptible, una ocurrencia sencilla o una cadena de ellas. Los hechos pueden darse en el mundo externo, pero los fenómenos se dan siempre en la intersección del mundo externo con un sujeto capaz de conocer. No puede haber fenómenos o apariencias sin un sujeto que se sitúe en adecuada posición de observación.

d).- Sistema, se llaman entidades o cosas físicas a los sistemas concretos para distinguirlos de sistemas conceptuales tales como las teorías. Toda teoría factual se refiere a sistemas concretos y a sus propiedades y relaciones.

Los hechos de que hablamos no son ni científicos ni acientíficos: simplemente son. Lo que puede ser científico o acientífico es la actitud adoptada por el observador, es el pensamiento, ideas y procedimientos, no los objetos a que están referidos.

Del razonamiento analógico hemos hablado más arriba (cfr. 2.8.2.), sólo nos resta hablar en detalle de los métodos de Mill (para la observación y experimentación), llamados por éste cánones de la inducción.

2.11.1.- Método de la Concordancia: La formulación general que Mill da de este método, es la siguiente:

Si dos o más casos del fenómeno que se investiga tienen solamente una circunstancia en común, la circunstancia en la cual todos los casos concuerdan es (muy probablemente) la causa (o el efecto) del fenómeno en cuestión.

Tratemos de explicar esto por medio de un ejemplo: Suponiendo que en un hospital se reciben muchos casos de intoxicación, y al interrogar a los pacientes sobre los alimentos que ingirieron resulta que todos afirman haber asistido a una misma boda, en la cual se ofrecieron diversas viandas (diversos alimentos). Para indagar cual de los alimentos fue la probable causa de aquella intoxicación masiva, tendríamos que pedir a los pacientes que enumerasen todos los que cada uno había ingerido, para después buscar en cuál o cuáles de ellos concordaban todos y así saber cuál o cuáles serían muy probablemente la causa de la intoxicación.

Podemos representar esquemáticamente el método de la concordancia usando letras mayúsculas que representen las circunstancias antecedente y minúsculas que designen a los fenómenos:

37823

A B C D aparece junto con a b c d

A E F G aparece junto con a e f g

∴ A es la causa (o el efecto) de a

2.11.2.- Método de la Diferencia. Este método fue formulado por Mill, con las siguientes palabras:

Si un caso en el cual el fenómeno que se investiga se presenta y un caso en el cual no se presenta, tienen todas las circunstancias comunes excepto una, presentándose esta solamente en el primer caso, la circunstancia única en la cual difieren los dos casos es el efecto, o la causa, o una parte indispensable de la causa de dicho fenómeno. El esquema que representa a este método sería:

A B C D aparece junto con a b c d

B C D aparece junto con b c d

∴ A es la causa, o efecto, o una parte indispensable de la causa de a

2.11.3.- Método Conjunto de la Concordancia y la Diferencia. La formulación de Mill es la siguiente:

Si dos o más casos en los cuales aparece el fenómeno tiene solamente una circunstancia en común, mientras que dos o más casos en los cuales no aparece no tiene nada en común excepto la ausencia de esa circunstancia, la circunstancia única en la cual

difieren los dos grupos de ejemplos es el efecto, o la causa, o parte indispensable de la causa del fenómeno.

De la descripción que Mill hace de este método, podríamos derivar el siguiente esquema:

A B C	a b c	X Y	x y
<u>A D E</u>	<u>a d e</u>	<u>U V</u>	<u>u v</u>

∴ A es el efecto, o la causa, o parte indispensable de la causa de a

Sin embargo una interpretación más frecuente del método conjunto, y que consideramos más ilustrativo sería el siguiente:

A B C	a b c	A B C	a b c
<u>A D E</u>	<u>a b e</u>	<u>B C</u>	<u>b c</u>

∴ A es el efecto, o la causa, o parte indispensable de la causa de a

2.11.4.- Método de los Residuos. Al expresar la formulación de este método, Mill utilizó la palabra antecedente en lugar de la que antes había empleado, circunstancias. Así formuló Mill al método de los residuos: Restad de un fenómeno la parte de la cual se sabe, por indicaciones anteriores, que es el efecto de ciertos antecedentes y el residuo del fenómeno es el efecto de antecedentes restantes.

Un sencillo ejemplo puede ilustrar la aplicación de este método y consiste en la manera de pe-

sar distintos tipos de carga, especialmente de camiones. Se pesa el camión cuando está vacío y se le vuelve a pesar ya cargado. El fenómeno total es el paso del indicador de la escala por los diversos números del disco. Los antecedentes son dos; el camión y su carga. Se sabe que la parte del fenómeno consistente en el movimiento del indicador hasta el número que corresponde al peso del camión vacío, se debe exclusivamente al camión. Por lo tanto, se concluye que el residuo del fenómeno, o sea la medida en que el indicador de la escala se mueve más allá del número correspondiente al peso del camión vacío, es efecto de la carga y por lo mismo, una medida de peso.

Esquemáticamente representamos este método de la siguiente manera:

A B C ————— a b c

se sabe que B es la causa de b

se sabe que C es la causa de c

••

A es la causa de a

2.11.5.- Método de la Variación Concomitante.- En los primeros cuatro métodos que hemos descrito encontramos un elemento común, que consiste en proceder por medio de la eliminación para determinar la probable causa o efecto de los fenómenos estudiados. Sin embargo hay casos en las que no es posible eliminar ciertas

circunstancias y por lo mismo son inaplicables los primeros cuatro métodos. Uno de los ejemplos de esto nos lo ofrece Mill al analizar el fenómeno de las mareas. Sabemos que es la atracción gravitacional de la luna lo que causa el ascenso y descenso de las mareas, pero para llegar a esta conclusión no podríamos haber empleado ninguno de los primeros cuatro métodos. La proximidad de la luna durante la marea alta no es la única circunstancia-antecedente que se encuentra presente en todos los casos de marea alta, pues también se hallan presentes las estrellas fijas y no pueden ser eliminadas. Tampoco podemos suprimir la luna del cielo para aplicar el método de la diferencia, y resulta igualmente inaplicable el método conjunto y el método de los residuos. Con relación a este caso Mill escribe "pero tenemos aún un recurso. Aunque no podemos excluir totalmente un antecedente, podemos producir, o la naturaleza puede producir para nosotros alguna modificación en él. Lo que queremos significar por una modificación es un cambio en el mismo que no explique su total eliminación... no podemos intentar un experimento con la luna ausente, de manera de poder observar cuáles son los fenómenos terrestres a los que su aniquilación pone fin; pero cuando todas las variaciones en la posición de la luna van seguidas de variaciones correspondientes en

tiempo y lugar de la marea alta, siendo siempre el lugar, la parte de la tierra más próxima o más alejada de la luna, tenemos suficientes pruebas de que la luna es, total o parcialmente, la causa que determina las mareas.

Mill procede en este razonamiento de acuerdo al método que él llamó de la variación concomitante y cuyo enunciado es el siguiente:

Un fenómeno que varía de cualquier manera, siempre que otro fenómeno varía de la misma (u opuesta) manera, es, o una causa o un efecto de este fenómeno o está conectado con él por algún hecho de causalidad.

El esquema de este método es el siguiente:

A B C _____ a b c
 A+B D _____ a+b d
 A-B C _____ a-b c

A y a están conectadas casualmente

