Leyes lógicas

Son proposiciones universales, necesarias, evidentes y verdaderas. Dichas leyes son cuatro, el principio de identidad, el de contradicción, el de tercero excluido y el de razón suficiente. Las tres primeras leyes fueron descubiertas por Aristóteles y la cuarta por Leibniz.

Las leyes lógicas son universales, se usan en las operaciones con conceptos y juicios, en los razonamientos, demostraciones y refutaciones. Las formales reflejan en la conciencia humana ciertas relaciones existentes entre los objetos del mundo objetivo o propiedades habituales de los objetos como su relativa estabilidad, certeza, la incompatibilidad y la ausencia simultanea de unos mismos indicios.

Las leyes lógicas son leyes del pensamiento correcto, pero no son leyes del desarrollo de las cosas y los fenómenos del mundo. Reflejan lo objetivo en la consciencia subjetiva del hombre, por lo cual no se las puede derogar o sustituir por otras. Son únicas para los hombres de todas las razas, naciones y profesiones y son el resultado histórico de la práctica secular del conocimiento.

Las leyes lógicas funcionan en el pensamiento como principios del raciocinio correcto durante la demostración de los juicios y teorías verdaderos y la refutación de los juicios e hipótesis falsos. La violación de las leyes lógicas induce al error lógico sea impremeditado (llamado paralogismo) o consciente (llamado sofisma), aunque los errores de estos tipos se dan en otras situaciones.

Ley de Identidad

Una de las leyes básicas del pensamiento correcto, cuya observancia contribuye a la certidumbre, la precisión y la claridad en el empleo de conceptos y juicios. El razonamiento. En el pensamiento, la ley de identidad es una regla normativa (principio) que estipula que en el proceso de raciocinio no se puede cambiar una idea por otra, un concepto por otro, pues de lo contrario surgirían los errores lógicos llamados "suplantación del concepto" o "suplantación de la tesis". La ley de identidad significa asimismo que no se puede hacer pasar las ideas idénticas por distintas y, viceversa, las distintas por idénticas, es decir, que una cosa es idéntica a si misma, lo que es, es; lo que no es, no es: ("A es A", o "no A es no A").

Los individuos que utilicen términos y conceptos en un sentido distinto al habitual, sin prevenir de ello, violarán la ley de identidad. Se cometen a menudo errores lógicos al utilizarse homónimos o palabras de igual forma y de distinto sentido. Es imprescindible observar la ley de identidad en todas partes: en la ciencia, el arte, la enseñanza, la vida cotidiana, etcétera. La violación de la ley de identidad provoca chistes, retruécanos y ambigüedades. El cumplimiento de esta ley en el pensamiento ayuda a evitar la incomprensión.

Ley de contradicción

Ley de la lógica que dice que dos proposiciones que se niegan recíprocamente no pueden ser auténticas ambas a la vez. Aristóteles dio la primera formulación de dicha ley. La ley de contradicción puede formularse también de la siguiente manera: una proposición no puede ser a la vez auténtica y falsa. La penetración de las contradicciones formales en el razonamiento o en la teoría científica los hace inconsistentes. La ley de contradicción es el reflejo en el pensamiento de la determinación cualitativa de los objetos, del hecho tan sencillo de que si nos abstraemos del cambio del objeto, éste no puede poseer a la vez propiedades mutuamente excluyentes.

Ley de no contradicción

En los objetos del mundo real son imposibles la presencia y la ausencia simultáneas de una propiedad o relación (Por ejemplo: es imposible que usted esté en este momento en casa y no esté en casa). Por eso, en sus pensamientos y juicios el hombre no debe afirmar algo respecto al objeto A y, simultáneamente, negar lo mismo, pues de otro modo surgirá una contradicción lógica formal. Siguiendo esta ley es imposible afirmar y negar que una cosa es y no es al mismo tiempo y bajo la misma circunstancia ("A" no es "no A").

O bien, también puede enunciarse que dos proposiciones contradictorias no pueden ser a la vez verdaderas.

No surge una contradicción si se trata de diferentes objetos o de un mismo objeto tomado en distintas situaciones u observados en diferente tiempo (Por ejemplo: "Esta camisa es nueva" (al comprar); " Esta camisa ya está usada" (la camisa anterior usada después de la compra) no se contradicen si se trata de una misma camisa observada en en momentos diferentes..

No se puede decir: "el 17 es un numero primo y el 17 es divisible por 2 y 3". En el segundo caso es compuesto que es antinómico de primo en en el conjunto de enteros positivos mayores que 1. Pero en la geometría euclídea se expresa que "por un punto exterior a una recta pasa únicamente una recta paralela": Mientras que otra geometría dice por un punto exterior a una recta pasa una infinidad de paralelas". Una tercera dice que "por un punto exterior a una recta pasan exactamente dos rectas paralelas". En este caso no interviene el tiempo, sino la capacidad y necesidad de construir sistemas axiomáticos de diversas geometrías, que ciertamente tienen aplicaciones en la realidad.

En muchos manuales de álgebra aparece la proposición 00 no está definida. Sin embargo, dos matemáticos han demostrado que 00 = 1, usando combinatoria y el principio de inducción matemática; además, dicha potencia resulta 1, como un límite lateral de de(1/ n)n , cuando n se aproxima a 0, por la derecha, n es entero positivo..

La ley de no contradicción califica la contradicción lógica formal de grave error, incompatible con el pensamiento lógico.

Ley del tercero excluido

En los objetos del mundo objetivo está presente o ausente un indicio. Por eso, en los juicios del hombre que reflejen una determinada situación deben corresponderse sus ideas con el estado real de las cosas. La ley del tercero excluido fue formulada por Aristóteles:

«No es posible que haya un término intermedio entre los dos términos de una contradicción, sino que es necesario afirmar o negar una cosa de otra cualquiera.»

La ley del tercero excluido se formula así:

«Uno de dos juicios contradictorios es verdadero y el otro falso, y no es posible un tercero.»

Es decir, una cosa es o no es, no cabe un término medio :("A es B", o "A no es B").

O bien, también puede enunciarse como no hay medio entre dos proposiciones contradictorias. En el pensamiento la ley del tercero excluido supone una opción precisa por una de las dos alternativas que se eliminan recíprocamente ("sí" o "no"). Por otra parte, la acción de esta ley está limitada por la indeterminación del conocimiento. El reflejo del mundo objetivo en cierta etapa del conocimiento siempre es incompleto, inexacto, pues solo corresponde a esta etapa de los conocimientos del hombre sobre el mundo. Por ejemplo, respecto a ciertos acontecimientos singulares futuros (incluidas las eventuales catástrofes).

La ley del tercero excluido no rige cuando se introduce un tercer valor veritativo de los juicios (enunciados), "indeterminado" (Por ejemplo, en las encuestas sociológicas se proponen respuestas: "sí", "no" y "no sé"; en la votación se contempla las posiciones: "a favor", "en contra" y "abstenciones"). En semejantes situaciones nos hallamos en el campo de acción de la lógica trivalente.

Ley de la razón suficiente

Esta ley, formulada en forma evidente en el siglo XVII por Leibniz, señala que ningún fenómeno puede ser real y ninguna afirmación, verdadera, sin la razón suficiente de por qué las cosas son así y no de otro modo.

«Toda idea verdadera debe tener suficiente fundamentación.»
Gottfried Wilhelm Leibniz

Solo se trata de fundamentar una idea veradera, pues es imposible fundamentar suficientemente una tesis (juicio) falsa. A diferencia de las leyes de identidad, de no contradicción y del tercero excluido, las cuales tienen una formulación sustancial como principios del pensamiento y en la lógica se expresan con fórmulas, la ley de la razón suficiente no tiene fórmula, pues solo posee carácter substancial.

En la demostración para fundamentar una tesis verdadera sirven de argumentos hechos singulares constatados, definiciones de conceptos, axiomas y postulados, leyes científicas y teoremas.

Ya que la causa y el efecto real no siempre coinciden con el antecedente lógico y la consecuencia lógica, a menudo la inferencia se hace de las consecuencias deduciendo de ellas la causa de tal o cual fenómeno. Así proceden, por ejemplo, los médicos, al diagnosticar una enfermedad van de las consecuencias reales a las causas reales. El problema de la demostrabilidad de las tesis propuestas es esencial para cualquier proceso creador, porque la ley de la razón suficiente protege nuestro pensamiento de la gratitud y la falta de motivación.

Algebra Proposicional

Establecemos las propiedades generales de la lógica utilizando las equivalencias lógicas, al igual que en el álgebra básica, es importante la simplificación de expresiones lógicas o proporciones moleculares, pero también nos sirven estas leyes para probar una equivalencia complicada.

Leyes lógicas	**Premisa**	**Conclusión**
Involución	$\neg(\neg a)$	a
Idempotencia	$a \vee a$ $a \wedge a$	a a
Leyes Conmutativas	$a \wedge b$ $a \vee b$ $a \leftrightarrow b$	$b \wedge a$ $b \vee a$ $b \leftrightarrow a$
Leyes Asociativas	$(a \wedge b) \wedge c$ $(a \vee b) \vee c$ $(a \leftrightarrow b) \leftrightarrow c$	$a \wedge (b \wedge c)$ $a \vee (b \vee c)$ $a \leftrightarrow (b \leftrightarrow c)$

Leyes Distrutivas	a ∨ (b ∧ c) a ∧ (b ∨ c) a → (b ∧ c) a → (b ∨ c)	(a ∨ b) ∧ (a ∨ c) (a ∧ b) ∨ (a ∧ c) (a → b) ∧ (a → c) (a → b) ∨ (a → c)
Leyes de Morgan	¬(a ∨ b) ¬(a ∧ b)	¬a ∧ ¬b ¬a ∨ ¬b
Leyes del condicional	a → b ¬(a → b)	¬a ∨ b a ∧ ¬b
Leyes del bicondicional	a ↔ b ¬(a ↔ b)	(a → b) ∧ (b → a) (a ∧ ¬b) ∨ (b ∧ ¬a)
Leyes de la absorción	a ∧ (a ∨ b) a ∧ (¬a ∨ b) a ∨ (a ∧ b) a ∨ (¬a ∧ b)	a a ∧ b a a ∨ b
Leyes de transposición	a → b a ↔ b	¬b → ¬a ¬b ↔ ¬a
Leyes de exportación	(a ∧ b) → c (a ∨ b) → c	a → (b → c) a → (b ∧ c)
Disyunción Exclusiva	a Δ b a Δ b	¬(a ↔ b) (a ∨ b) ∧ (¬a ∨ ¬b)
Disyunción Opuesta	a ↓ b	(a → b) ∧ (b ∧ ¬a)
Elemento neutro	a ∧ F F ∨ V a ∨ V F ∧ V	F V V F
Forma normales		
Conjunción	V ∧ V V ∧ a F ∧ a	V a F
Disyunción	F ∨ F F ∨ a V ∨ a	F a V
Tercio excluido	a ∨ ¬a a ∧ ¬a	V F
Ley de no contradición	¬(a ∧ ¬a)	V

Proposiciones Equivalentes

Dos proposiciones son equivalentes cuando ambas proposiciones se consideran iguales, se puede denotar como:

a ∧ b ≡ b ∧ a → "***a*** y ***b*** es equivalente a ***b*** y ***a***"

Simplificación

En *lógica proposicional*, la simplificación (equivale a la sustitución de una conjunción por uno de sus componentes) es una inferencia inmediata válida, forma de argumento y regla de inferencia que hace que la inferencia de que, si la conjunción A y B es cierta, entonces A es verdad (o bien "B también es verdad", otra conclusión). La regla permite acortar las pruebas más largas mediante la derivación de una de las conjunciones de una conjunción en una línea por sí misma.

Ejemplo: Simplificar la siguiente proposición

$[(p \wedge q) \longrightarrow r] \leftrightarrow [p \rightarrow (q \rightarrow r)]$

Primeramente, debemos identificar las leyes que podemos utilizar para esta proposaición:

$[(p \wedge q) \longrightarrow r] \leftrightarrow [p \rightarrow (q \rightarrow r)]$	(Exportación)
$[(p \wedge q) \longrightarrow r] \leftrightarrow [(p \wedge q) \longrightarrow r]$	(Bicondicional)
$\{[(p \wedge q) \longrightarrow r] \rightarrow [(p \wedge q) \longrightarrow r]\} \wedge \{[(p \wedge q) \longrightarrow r] \rightarrow [(p \wedge q) \longrightarrow r]\}$	(Idempotencia)
$[(p \wedge q) \longrightarrow r] \rightarrow [(p \wedge q) \longrightarrow r]$	(Condicional)
$\neg[(p \wedge q) \longrightarrow r] \vee [(p \wedge q) \longrightarrow r]$	(Tercio Excluido)
V	Resultado

Otro Ejemplo: Simplificar la siguiente proposición

$\neg[\neg(p \wedge q) \rightarrow \neg q] \vee q$

$\neg[\neg(p \wedge q) \rightarrow \neg q] \vee q$	(Morgan)
$\neg[(\neg p \vee \neg q) \rightarrow \neg q] \vee q$	(Condicional)
$\neg[\neg(\neg p \vee \neg q) \vee \neg q] \vee q$	(Morgan)
$\neg[(p \wedge q) \vee \neg q] \vee q$	(Conmutativa)
$\neg[\neg q \vee (q \wedge p)] \vee q$	(Absorción)
$\neg[\neg q \vee p] \vee q$	(Morgan)
$[q \wedge p] \vee q$	(Conmutativa)
$q \vee [q \wedge p]$	(Absorción)
q	