

Tabla 5. Equivalencias lógicas.

Equivalencia	Nombre
$p \wedge \mathbf{V} \equiv p$ $p \vee \mathbf{F} \equiv p$	Leyes de identidad
$p \vee \mathbf{V} \equiv \mathbf{V}$ $p \wedge \mathbf{F} \equiv \mathbf{F}$	Leyes de dominación
$p \vee p \equiv p$ $p \wedge p \equiv p$	Leyes idempotentes
$\neg(\neg p) \equiv p$	Ley de la doble negación
$p \vee q \equiv q \vee p$ $p \wedge q \equiv q \wedge p$	Leyes conmutativas
$(p \vee q) \vee r \equiv p \vee (q \vee r)$ $(p \wedge q) \wedge r \equiv p \wedge (q \wedge r)$	Leyes asociativas
$p \vee (q \wedge r) \equiv (p \vee q) \wedge (p \vee r)$ $p \wedge (q \vee r) \equiv (p \wedge q) \vee (p \wedge r)$	Leyes distributivas
$\neg(p \wedge q) \equiv \neg p \vee \neg q$ $\neg(p \vee q) \equiv \neg p \wedge \neg q$	Leyes de De Morgan
$p \vee (p \wedge q) \equiv p$ $p \wedge (p \vee q) \equiv p$	Leyes de absorción
$p \vee \neg p \equiv \mathbf{V}$ $p \wedge \neg p \equiv \mathbf{F}$	Leyes de negación

Tabla 6. Equivalencias lógicas relacionadas con implicaciones.

$p \rightarrow q \equiv \neg p \vee q$   
 $p \rightarrow q \equiv \neg q \rightarrow \neg p$   
 $p \vee q \equiv \neg p \rightarrow q$   
 $p \wedge q \equiv \neg(p \rightarrow \neg q)$   
 $\neg(p \rightarrow q) \equiv p \wedge \neg q$   
 $(p \rightarrow q) \wedge (p \rightarrow r) \equiv p \rightarrow (q \wedge r)$   
 $(p \rightarrow r) \wedge (q \rightarrow r) \equiv (p \vee q) \rightarrow r$   
 $(p \rightarrow q) \vee (p \rightarrow r) \equiv p \rightarrow (q \vee r)$   
 $(p \rightarrow r) \vee (q \rightarrow r) \equiv (p \wedge q) \rightarrow r$

Tabla 7. Equivalencias lógicas relacionadas con implicaciones.

$p \leftrightarrow q \equiv (p \rightarrow q) \wedge (q \rightarrow p)$   
 $p \leftrightarrow q \equiv \neg p \leftrightarrow \neg q$   
 $p \leftrightarrow q \equiv (p \wedge q) \vee (\neg p \wedge \neg q)$   
 $\neg(p \leftrightarrow q) \equiv p \leftrightarrow \neg q$



Enlaces

**AUGUSTUS DE MORGAN (1806-1871)** Augustus de Morgan nació en la India, donde su padre fue coronel del ejército. La familia De Morgan se mudó a Inglaterra cuando Augustus tenía siete meses. Asistió a colegios privados, donde desarrolló un gran interés por las matemáticas en su primera adolescencia. De Morgan estudió en el Trinity College, en Cambridge, graduándose en 1827. Aunque consideró matricularse en medicina o derecho, decidió hacer su carrera en matemáticas. Consiguó una plaza en el University College de Londres en 1828, pero abandonó cuando el College rechazó a un profesor amigo suyo sin argumentar razón alguna. No obstante, retomó este puesto en 1836 cuando su sucesor murió, permaneciendo hasta 1866.

Fue un notable profesor que anteponía principios sobre técnicas. Entre sus estudiantes se cuentan muchos matemáticos famosos, entre ellos Ada Augusta, condesa de Lovelace, que fue colaboradora de Charles Babbage en su trabajo sobre máquinas de calcular (en la página 23 encontrarás notas bibliográficas sobre Ada Augusta). De Morgan advirtió a la condesa de Lovelace contra su dedicación excesiva a las matemáticas, ¡ya que podría interferir con su capacidad de engendrar!

De Morgan fue un escritor extremadamente prolijo. Escribió más de mil artículos en más de quince revistas. De Morgan también escribió libros de texto sobre muchos temas, entre los que se incluyen lógica, probabilidad, cálculo y álgebra. En 1838 presentó lo que quizá sea la primera explicación clara de una importante técnica de demostración conocida como *inducción matemática* (descrita en la Sección 3.3 de este libro), un término que él acuñó. Inventó notaciones que le ayudaron a demostrar equivalencias proposicionales, como las leyes que se nombraron en su honor. En 1842 presentó lo que quizá fue hasta la fecha la definición más precisa de límite y desarrolló algunos criterios para la convergencia de series infinitas. También se interesó por la historia de las matemáticas y escribió las biografías de Newton y Halley.

En 1837 se casó con Sophia Frend, quien escribió su biografía en 1882. La investigación, la escritura y la docencia le dejaron poco tiempo para su familia o vida social. En cualquier caso, sobresalió por su amabilidad, humor y amplios conocimientos.