p	q	$p \wedge q$	$\neg(p \wedge q)$
V	V	V	F
V	F	F	V
F	V	F	V
F	F	F	V

a) $\neg(p \wedge q)$

p	q	$\neg p$	$\neg q$	$\neg p \vee \neg q$
V	V	F	F	F
V	F	F	V	V
F	V	V	F	V
F	F	V	V	V

b) $\neg p \vee \neg q$

Figura 4-8

4.7 ÁLGEBRA DE PROPOSICIONES

Las proposiciones satisfacen varias leyes que se listan en la tabla 4-1. (En esta tabla, V y F se restringen a los valores de verdad "Verdadera" y "Falsa".) El planteamiento formal de este resultado es:

Teorema 4.2: Las proposiciones satisfacen las leyes de la tabla 4-1.

(Observe la semejanza entre esta tabla 4-1 y la tabla 1-1 sobre conjuntos.)

Tabla 4-1 Leyes del álgebra de proposiciones

Leyes idempotentes:	(1a) $p \vee p \equiv p$	(1b) $p \wedge p \equiv p$
Leyes asociativas:	(2a) $(p \vee q) \vee r \equiv p \vee (q \vee r)$	(2b) $(p \wedge q) \wedge r \equiv p \wedge (q \wedge r)$
Leyes conmutativas:	(3a) $p \vee q \equiv q \vee p$	(3b) $p \wedge q \equiv q \wedge p$
Leyes distributivas:	(4a) $p \vee (q \wedge r) \equiv (p \vee q) \wedge (p \vee r)$	(4b) $p \wedge (q \vee r) \equiv (p \wedge q) \vee (p \wedge r)$
Leyes de identidad:	(5a) $p \vee F \equiv p$ (6a) $p \vee V \equiv V$	(5b) $p \wedge V \equiv p$ (6b) $p \wedge F \equiv F$
Leyes de doble negación:	(7a) $\neg\neg p \equiv p$	
Leyes de complementos:	(8a) $p \vee \neg p \equiv V$ (9a) $\neg V \equiv F$	(8b) $p \wedge \neg p \equiv V$ (9b) $\neg F \equiv V$
Leyes de DeMorgan:	(10a) $\neg(p \vee q) \equiv \neg p \wedge \neg q$	(10b) $\neg(p \wedge q) \equiv \neg p \vee \neg q$

EJEMPLO 4.8 Con las leyes de la tabla 4-1, demostrar que $\neg(p \wedge q) \vee (\neg q \wedge q) \equiv \neg q$.

	Proposición	**Razón**
1)	$\neg(p \vee q) \vee (\neg p \wedge q) \equiv (\neg p \wedge \neg q) \vee (\neg p \wedge q)$	Ley de Morgan
2)	$\equiv \neg p \wedge (\neg q \vee q)$	Ley distributiva
3)	$\equiv \neg p \wedge T$	Ley de complementos
4)	$\equiv \neg p$	Ley de identidad

4.8 PROPOSICIONES CONDICIONALES Y BICONDICIONALES

Muchas proposiciones, en particular las que se hacen en matemáticas, son de la forma "Si p entonces q". Estas proposiciones se denominan *condicionales* y se denotan por

$$p \rightarrow q$$

La condicional $p \rightarrow q$ suele leerse "p implica q" o "p sólo si q".

Otra proposición común es de la forma "p si y sólo si q". Estas proposiciones se denominan *bicondicionales* y se denotan por

$$p \leftrightarrow q$$

p	q	$\neg p$	$\neg q$	Condicional $p \to q$	Reciproca $q \to p$	Inversa $\neg p \to \neg q$	Contrapositiva $\neg q \to \neg p$
V	V	F	F	V	V	V	V
V	F	F	V	F	V	V	F
F	V	V	F	V	F	F	V
F	F	V	V	V	V	V	V

Figura 4-10