

## Formas de razonamiento elementales válidos

$\frac{p \rightarrow q}{p}$	Modus Ponens
$\therefore q$	
$\frac{p \rightarrow q}{\bar{q}}$	Modus Tollens
$\therefore \bar{p}$	
$\frac{p \rightarrow q}{q \rightarrow r}$	Silogismo Hipotético
$\therefore p \rightarrow r$	
$\frac{p \vee q}{\bar{p}}$	Silogismo Disyuntivo
$\therefore q$	
$\frac{p \rightarrow q}{r \rightarrow s}$	Dilema Constructivo
$\frac{p \vee r}{q \vee s}$	
$\frac{p \rightarrow q}{\bar{q} \vee \bar{s}}$	Dilema Destructivo
$\therefore \bar{p} \vee \bar{r}$	
$\frac{p \wedge q}{p}$	Simplificación
$\therefore p$	
$\frac{p}{q}$	Conjunción
$\therefore p \wedge q$	
$\frac{p}{p \vee q}$	Adición
$\therefore p \vee q$	
$p \rightarrow (q \rightarrow r) \Leftrightarrow (p \wedge q) \rightarrow r$	
$\frac{p}{q \rightarrow r} \Leftrightarrow \frac{p}{q}$	
$\therefore q \rightarrow r$	$\therefore r$

## Propiedades de los cuantificadores

Propiedad conmutativa:

$$\forall a \exists b [p(a, b)] \Leftrightarrow \exists b \forall a [p(a, b)]$$

$$\forall a \forall b [p(a, b)] \Leftrightarrow \forall b \forall a [p(a, b)]$$

$$\exists a \exists b [p(a, b)] \Leftrightarrow \exists b \exists a [p(a, b)]$$

Propiedad distributiva:

$$\forall a [p(a) \vee q(a)] \Leftrightarrow \forall a [p(a)] \vee \forall a [q(a)]$$

$$\exists a [p(a) \wedge q(a)] \Leftrightarrow \exists a [p(a)] \wedge \exists a [q(a)]$$

$$\forall a [p(a) \wedge q(a)] \Leftrightarrow \forall a [p(a)] \wedge \forall a [q(a)]$$

$$\exists a [p(a) \vee q(a)] \Leftrightarrow \exists a [p(a)] \vee \exists a [q(a)]$$

Propiedad de negación:

$$\overline{\forall a [p(a)]} \Leftrightarrow \exists a [\overline{p(a)}]$$

$$\overline{\exists a [p(a)]} \Leftrightarrow \forall a [\overline{p(a)}]$$

## Argumentos con predicados y cuantificadores

$\frac{(\forall a \in A)[p(a)]}{\therefore p(x), x \in A}$	(para $x$ cualquier elemento de $A$ )	Instanciación Universal
$\frac{p(x)}{\therefore (\forall a \in A)[p(a)]}$	(para $x$ un elemento arbitrario de $A$ )	Generalización Universal
$\frac{p(a_0)}{\therefore (\exists a \in A)[p(a)]}$	(para $a_0$ un elemento particular de $A$ )	Generalización Existencial
$\frac{(\exists a \in A)[p(a)]}{\therefore p(a_0), a_0 \in A}$	(para $a_0$ un elemento particular de $A$ )	Instanciación Existencial