

5. Lógica proposicional: Conectivas y tablas de verdad

Ejemplos con Mathematica

1. Formas enunciativas y conectivas

■ Ejemplo 5.1.

Definir una función que actúe como la conectiva $p \leftrightarrow q$.

1) Usando la equivalencia lógica $p \leftrightarrow q \Leftrightarrow (p \rightarrow q) \wedge (q \rightarrow p)$ podemos definir una función `Sii[p, q]`

```
Sii[p_, q_] := Implies[p, q] && Implies[q, p]
```

Comprobamos que tiene la misma tabla de verdad que la conectiva $\leftrightarrow$

```
Sii[True, True]
Sii[True, False]
Sii[False, True]
Sii[False, False]
```

```
True
```

```
False
```

```
False
```

```
True
```

2) Utilizando la orden condicional Which[], podemos definir una nueva función Sii2[] mediante:

```
Sii2[p_, q_] := Which[p == q, True, p != q, False]
```

3) Otra forma sería negando la función Xor[]:

```
Sii3[p_, q_] := ! (Xor[p, q])
```

■ Ejemplo 5.2.

Definir la forma enunciativa $A = (p \wedge (q \vee (\sim r))) \rightarrow (r \wedge q)$ y calcular el valor de esta forma para la combinación de valores de verdad de las conectivas $p = \text{Verdad}$, $q = \text{Falso}$ y $r = \text{Verdad}$ y para la combinación $p = \text{Verdad}$, $q = \text{Verdad}$ y $r = \text{Falso}$:

```
A := Implies[p && (q || (! r)), r && q]
```

El valor de verdad para la combinación V F V lo calculamos usando el comando TrueQ[]

```
p = True;
q = False;
r = True;
TrueQ[A]
```

```
True
```

Y para la combinación V V F, la calcularemos directamente solicitando el valor de A:

```
p = True;
q = True;
r = False;
A
```

```
False
```

2. Tablas de verdad

■ Ejemplo 5.3.

Calcular la tabla de verdad de la forma enunciativa: $(p_1 \leftrightarrow (p_2 \wedge p_3))$.

```
Sii[a_, b_] := Implies[a, b] && Implies[b, a];
n = 3;
p = Table[False, {t, n}];
expression := Sii[p[[1]], p[[2]] && p[[3]]];
tabla = Table["F", {x, (2^n + 1)}, {y, n + 1}];
For[k = 1, k < n + 1, k++, tabla[[1, k]] = "\!\(\"p\" \_ k\)"];
tabla[[1, n + 1]] = "Exp";
For[i = 0, i < 2^n, i++,
  j = i;
  For[f = n, f > 0, f--,
    resto = Mod[j, 2];
    j = Floor[j / 2];
    If[resto == 0,
      p[[f]] = True; tabla[[i + 2, f]] = "V", p[[f]] = False];
  ];
  If[TrueQ[expression], tabla[[i + 2, n + 1]] = "V"];
];
TableForm[tabla]
```

p_1	p_2	p_3	Exp
V	V	V	V
V	V	F	F
V	F	V	F
V	F	F	F
F	V	V	F
F	V	F	V
F	F	V	V
F	F	F	V

■ Ejemplo 5.4.

Calcular la tabla de verdad de la forma enunciativa $((p \downarrow (\sim r)) \mid (q \wedge r))$.

```

Sii[a_, b_] := Implies[a, b] && Implies[b, a];
n = 3;
p = Table[False, {t, n}];
expresion := Nand[Nor[p[[1]], !p[[3]]], p[[2]] && p[[3]]];
tabla = Table["F", {x, (2^n + 1)}, {y, n + 1}];
For[k = 1, k < n + 1, k++, tabla[[1, k]] = "\!\(\"p\" \_ k\)");
tabla[[1, n + 1]] = "Exp";
For[i = 0, i < 2^n, i++,
  j = i;
  For[f = n, f > 0, f--,
    resto = Mod[j, 2];
    j = Floor[j / 2];
    If[resto == 0,
      p[[f]] = True; tabla[[i + 2, f]] = "V", p[[f]] = False];
    ];
  If[TrueQ[expresion], tabla[[i + 2, n + 1]] = "V"];
];
TableForm[tabla]

```

p_1	p_2	p_3	Exp
V	V	V	V
V	V	F	V
V	F	V	V
V	F	F	V
F	V	V	F
F	V	F	V
F	F	V	V
F	F	F	V