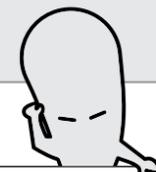
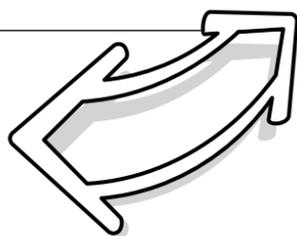


[Contratapa]



DESAFÍOS MATEMÁTICOS

Si y sólo si



“Si y sólo si” aborda distintos aspectos de la Matemática y sus intervenciones en la vida cotidiana. A partir de problemas, acertijos y juegos que desafían e invitan a la interacción, la Facultad de Ingeniería Química propone un nuevo espacio para la promoción de la cultura científica.

NI VERDADERO NI FALSO

La lógica es el estudio de los razonamientos válidos. Un sistema lógico está formado por axiomas –enunciados que se consideran como punto de partida– y enunciados que se derivan de los axiomas a través de un conjunto de reglas de deducción.

Los matemáticos han aplicado lógicas bivaluadas por miles de años para resolver problemas matemáticos. En estos sistemas todo enunciado tiene uno de dos valores de verdad: verdadero o falso. Nos interesa que las consecuencias lógicas de un conjunto de enunciados verdaderos sean también verdaderas. Por ejemplo, la regla de *modus ponens* establece que si **P** y **Q** son dos enunciados, y los enunciados **P** y **P implica Q** son verdaderos, entonces **Q** es un enunciado verdadero. Por ejemplo, “4 es un número par” y “si *n* es un número par, entonces *n*+1 es impar” son verdaderos; *modus ponens* nos dice que “5 es un número impar” es verdadero.

Pero el mundo real en el que vivimos no es riguroso como el mundo de las matemáticas, y muchas veces nos encontramos con enunciados de los cuales no podemos afirmar que sean verdaderos o falsos. El razonamiento bivaluado fuera del mundo matemático puede dar lugar a anomalías que no podemos aceptar porque contradicen nuestra experiencia diaria. Supongamos por ejemplo que el enunciado

Jorge es un hombre pobre



es verdadero. Si a una persona pobre le regalan un peso, sigue siendo una persona pobre; o sea que el enunciado

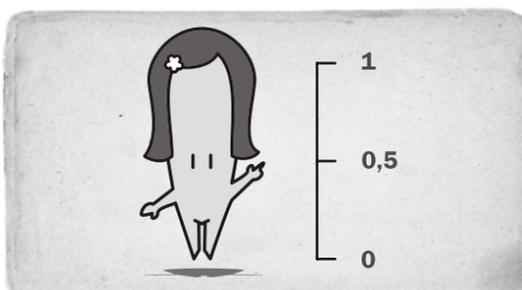
Si a Jorge le regalan un peso, Jorge sigue siendo un hombre pobre

es verdadero. Aplicando *modus ponens*, concluimos que “Jorge es un hombre pobre” sigue siendo verdadero, aún después de regalarle un peso. Podemos regalar otro peso a Jorge y nuevamente concluir que Jorge, ahora con dos

pesos más, sigue siendo pobre. Si seguimos regalando pesos a Jorge, sucesivas aplicaciones de *modus ponens* permitirían deducir que “Jorge es un hombre pobre” ¡aún cuando le hubiéramos regalado uno a uno un millón de pesos! Esta es una falacia semántica, que se produce porque *pobre* es un predicado vago o difuso, como muchos otros predicados que se utilizan en la vida cotidiana.

En lógica, un predicado es vago o difuso si es intrínsecamente imposible decidir si se aplica o no a un determinado caso. Por ejemplo, no podemos decir si una persona es alta o no, a menos que hayamos acordado una altura por debajo de la cual se dirá que no es alta y por arriba de la cual se dirá que sí lo es. Esto no es lo que se hace en las conversaciones cotidianas, y suele conducir a grandes desacuerdos. ¿Te animás a dar algún ejemplo de predicado difuso?

Una manera de solucionar este tipo de problemas es considerar sistemas lógicos en los que se aceptan más valores que los de verdadero o falso. Por ejemplo, un sistema multivaluado puede tener tres valores de verdad: 0, ½ y 1, donde 0 represente la falsedad absoluta, 1 la verdad absoluta y ½ un valor intermedio. En general, los sistemas que mejor funcionan son los de *lógica difusa*, que toman como posibles valores de verdad el intervalo [0,1], siendo 1 la verdad absoluta, 0 la falsedad absoluta y respetando el orden de los números en este intervalo.



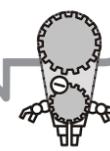
DRA. MANUELA BUSANICHE
 >Docente-investigadora, Departamento de Matemática FIQ-UNL, IMAL (UNL-CONICET)

LIC. CAROLINA REVUELTA
 >Directora de Cultura Científica FIQ

GUILLERMO VALAROLO
 >Imagen Cultura Científica FIQ

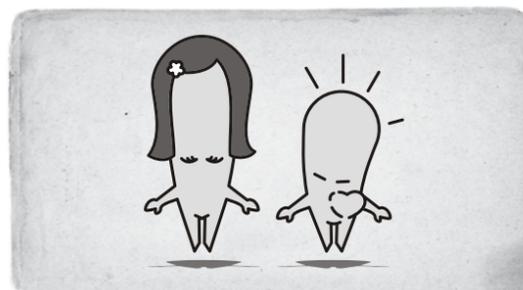
[+] info www.facebook.com/culturacientifica

Los avances tecnológicos intentan producir máquinas que simulen el razonamiento humano, el cual muchas veces está basado en información incierta o imprecisa. Es por eso que muchos científicos se interesan en el estudio de sistemas de lógica difusa, los cuales tienen diversas aplicaciones. Por ejemplo, hay lavarropas, monitores de presión sanguínea, dispositivos de transmisión automática para automóviles, cuyos sistemas de circuitos lógicos están hechos con microchips diseñados para manejar medidas difusas. También son sistemas muy útiles para la recuperación de información, como un buscador en Internet. El buscador será tanto mejor cuanto mayor sea su capacidad de reconocer lo que se busca a partir de las palabras proporcionadas. Si se usa la lógica bivaluada el buscador sólo encontrará los sitios que coinciden exactamente con las palabras ingresadas, mientras que, utilizando lógica difusa, los sitios que aparecen pueden tener pequeñas variaciones de las palabras suministradas.



Así, el enunciado “María es alta” puede tomar valor de verdad 0,8 si María mide 1,7 metros y 0,81 si mide un milímetro más.

Podemos pensar en esta generalización de la regla de *modus ponens* cuando los valores de verdad son todo el intervalo [0,1]: “Si **P** es un enunciado cuyo grado de verdad es *x* y **P implica Q** es verdadero, entonces el grado de verdad de **Q** es mayor o igual a *x*”. ¿Se soluciona de esta manera la paradoja del hombre pobre?



¿Te animás a establecer un razonamiento análogo al del hombre pobre suponiendo que el enunciado “Jorge no es pelado” es verdadero... y sacando de a uno los pelos de Jorge?



Solución www.fiq.unl.edu.ar/animate



OBSEQUIOS UNL
 Novedades ~

Conjunto microfibra

Informes
 Bv. Pellegrini 2750
 (3000) Santa Fe, Argentina
 +54 342 4571110 int. 128
obsequios@unl.edu.ar

www.unl.edu.ar/obsequios

Nuevo punto de venta
 Librería Ferroviaria
 9 de julio 3137