

## LÓGICA FORMAL III

### *Lógica de predicados.*

En la lógica de enunciados tomamos las oraciones por unidades de significado que representan hechos de la experiencia; en la lógica de predicados analizamos la oración en sus partes principales que son el Sujeto y el Predicado y estudiamos la relación entre los sustantivos, que representan a los individuos que componen la realidad, y los adjetivos, que representan sus propiedades y cualidades.

Aquí sólo estudiamos los *predicados monádicos*, con sólo un argumento; es decir, tomamos el predicado como una sola entidad de significado, aunque esté compuesta de verbos y complementos. En la lógica de predicados se estudian también las relaciones entre un sujeto y varios complementos (verbos transitivos, intransitivos, reflexivos,...), a través de predicados diádicos, triádicos, etc.

### *Formalización*

Sujeto y Predicado son nombres y adjetivos que designan los elementos de la realidad y las características de los objetos, así como las relaciones que mantienen entre sí.

Los nombres pueden ser comunes o propios.

Los nombres propios designan a una sola entidad individual; los representamos por las letras minúsculas a partir de la a, b, c,... Esas letras se llaman *constantes*.

Los nombres comunes pueden aplicarse a muchos individuos diferentes; son los *predicados* y los representamos mediante las letras mayúsculas a partir de la P, Q, R,...

### *Cuantificadores*

Los nombres comunes vienen precedidos por artículos; entre los varios usos y sentidos de éstos, seleccionamos aquel uso que consiste en indicar la cantidad de elementos que abarca el nombre. Pueden ser determinado o indeterminado.

El artículo determinado se utiliza a menudo cuando el nombre designa a un objeto conocido, lo que equivale a construir un nombre propio; pero en otras ocasiones designa a todos los elementos de una clase o especie, como en los siguientes ejemplos: el gato maúlla (o los gatos maúllan), la especie humana,

En cambio el artículo indeterminado se utiliza cuando el nombre sólo designa a algunos elementos de una clase o especie, como por ejemplo: unos gatos son negros, otros no, un perro con pedigrí, algunos árboles, etc. (Nota: cuando la palabra 'un' o 'una' se utiliza en sentido genérico no es artículo, sino adjetivo numeral).

La simbolización de esos significados se hace mediante los *cuantificadores*. El cuantificador *universal* indica que el predicado se refiere a todos los elementos de una clase o especie; se representa de varias maneras, una de ellas es  $\forall$ , o también una conjunción agrandada,  $\wedge$ .

y el cuantificador *particular* que el predicado se refiere sólo a algunos elementos de la clase o especie; se puede representar por  $\exists$  que significa 'existe', o bien una disyunción agrandada,  $\vee$ .

Del mismo modo que los nombres comunes van acompañados por el artículo que indica su alcance de aplicación, los predicados deben ir acompañados por los cuantificadores. Además para indicar que ese predicado se utiliza con cualesquiera individuos, se utiliza las incógnitas, esto es, las letras x, y, z,..., que se llaman *variables*.

Para formalizar las relaciones entre predicados se utilizan los símbolos de la lógica de enunciados. Cuando se relacionan dos predicados entre sí, pueden hacerlo como universales o como particulares. Si es una relación de universalidad, utilizamos la implicación. Ejemplo: la proposición ‘todos los gatos son invertebrados’, se representa: ‘para todo individuo x, si pertenece a la clase de los gatos, P, entonces también pertenece a la de los invertebrados, Q’:  $\forall x (Px \rightarrow Qx)$ ; si es una relación particular, utilizamos la conjunción. Ejemplo: la proposición ‘algunos gatos son negros’, se representa: ‘para algunos individuos x, sucede que pertenecen a la clase de los gatos, P, y de los individuos negros, Q’:  $\exists x (Px \wedge Qx)$ .

### *Diagrama de Venn*

La representación gráfica de tales relaciones de significación se hace mediante la teoría de conjuntos, de la siguiente forma:

-el conjunto de elementos que están nombrados por el predicado P se representa mediante una línea curva cerrada.

-si P está mencionado como universal, entonces el conjunto está vacío.

-en cambio, si P está mencionado como particular, se dibujan unos puntos dentro del conjunto.

Eso es debido a que en la lógica moderna se considera que el cuantificador particular designa entes que han sido observados por la experiencia; por eso se llama también cuantificador existencial. En cambio, el universal no puede haber sido observado en su totalidad y por tanto no indica existencia (el universal indica una ley científica que es siempre hipotética).

Inclusión de conjuntos: cuando todos los elementos de un predicado P pertenecen también a otro predicado Q, decimos que P está incluido en Q. Entonces utilizamos el cuantificador universal, pues la inclusión equivale a la implicación, donde el predicado P implica al predicado Q (en el caso expuesto).

Intersección de conjuntos: cuando dos predicados P y Q tienen elementos comunes, hablamos de la intersección de P y Q. Utilizamos el cuantificador particular y equivale a la conjunción de predicados.

### *Clasificación de las oraciones*

Las oraciones se clasifican por su cantidad y por su cualidad.

Por su cantidad puede ser universales o particulares. Por su cualidad pueden ser afirmativas y negativas.

Cruzando las dos clasificaciones obtenemos cuatro tipos de oraciones:

-universal afirmativa (A),

-universal negativa (E),

-particular afirmativa (I),

-particular negativa (O).

### *El silogismo*

Es un razonamiento que consta de tres oraciones, dos premisas y una conclusión, y tres predicados o términos; esos términos son: término mayor o predicado de la conclusión, aparece también en la primera premisa; término menor, sujeto de la conclusión, aparece en la segunda premisa; término medio, se repite en las premisas y desaparece en la conclusión.

Las *figuras* del silogismo son las diferentes formas en que pueden estar contruidos los silogismos, según las posiciones de los términos. Los *modos* del silogismo dependen del tipo de oraciones que componen el razonamiento.

1ª FIGURA, el término medio es sujeto en la primera premisa y predicado en la segunda. Los modos de la primera figura son: BARBARA, CELARENT, DARII, FERIO (las vocales representan qué tipo de oración es cada premisa y la conclusión).

2ª FIGURA, el término medio es predicado en las dos premisas. Los modos de la segunda: CESARE, CAMESTRES, FESTINO, BAROCO.

3ª FIGURA, el término medio es sujeto en las dos premisas. Los modos de la tercera: FERISON, BOCARDO, DATISI, DISAMIS

4ª FIGURA, el término medio es predicado en la primera premisa y sujeto en la segunda. Los modos de la cuarta: CALEMES, FRESISON, DIMATIS

### *Significado científico*

La lógica constituye el lenguaje de la ciencia. En la lógica de enunciados se estudia la noción de causa, que constituye la forma racional de comprender los fenómenos naturales. Una causa es la correlación entre dos fenómenos que aparecen juntos, uno antes llamado causa y otro después que se llama efecto. La causa equivale a la condición suficiente, es decir, siempre que sucede la causa se produce el efecto, aunque el efecto se puede producir también por otras circunstancias.

En la lógica de predicados representamos la diferencia entre las leyes científicas que son universales y las proposiciones que representan hechos que son particulares o singulares, éstas son los enunciados protocolarios o de observación..