En Grecia el atomismo se desarrolla sobre bases filosóficas. Según Demócrito el átomo es uno solo, eterno, continuo; y cada uno difiere de otro por forma y tamaño. Entre los átomos existe el vacío que, como escribirá muchos siglos después de Giordano Bruno, representa el espíritu del mundo, que penetra en toda parte. Es casi increíble que esos filósofos de antaño, sin ningún conocimiento químico, tuvieran la visión de que en los átomos está el poder de transformación y combinación de las cosas, como ahora prácticamente observamos.

Hasta el siglo XVIII la atomística conserva todavía un carácter metafísico: es solamente en este siglo cuando comienza a adquirir bases científicas, gracias a sabios que dieron empuje a la teoría atómico-molecular, como Boyle, Gay-Lussac, Avogadro, Cannizzaro, y muchos otros, hasta que se llega a la concepción de Rutherford, según —dijo— el átomo está formado por un núcleo central alrededor del cual giran pequeños electrones cargados negativamente.

La falta de espacio me impide hablar sobre el desarrollo trascendental de esta teoría: todos saben a que ha llegado la química, en unión con la física: la separación de los electrones, la descomposición del átomo y la bomba atómica.

En breve resumen hemos visto cómo la química, desde los conceptos más absurdos, ha llegado a un nivel de perfección jamás pensado; desde la producción de ácidos hasta la fabricación de abonos; desde los más hermosos matices de los colorantes hasta la deliciosa fragancia de los perfumes; desde los productos galénicos hasta la bomba atómica.

La química con sus adelantos, que hoy día caminan paralelamente a los de la física, ha sabido disfrutar las más recónditas energías de la naturaleza: ¡Ojalá sirvan sólo para construir y no para destruir!

FERRUCIO LOLLI,
Catedrático de Química en el Claustro
de Bachillerato.

CONCEPTOS BASICOS DE LA TEORIA DE LOS CONJUNTOS

Por PABLO E. CASAS

(Especial para la Revista)

I

Indiscutiblmente uno de los momentos más importantes en el desarrollo de las matemáticas ha sido la enunciación de la "Teoría de los Conjuntos" por George Cantor en 1883. La Matemática había llegado a un estado en que se imponía la introducción de nuevos conceptos o de lo contrario hubiera permanecido estacionaria en un campo cerrado.

Muy brevemente mostraremos los conceptos básicos de la teoría de los conjuntos, enunciada por Cantor.

Para Cantor *conjunto* significa "una conexión determinada de diversos *objetos*, de nuestra intuición o de nuestra mente, llamados *elementos* del conjunto, en una totalidad". (1).

El conjunto puede ser limitado a un número determinado de objetos, por ejemplo, a los números enteros comprendidos entre 10 y 20, o puede ser limitado y contener como elementos a todos los números enteros. Los elementos de un conjunto pueden ser a la vez otros conjuntos, y por lo tanto, se pueden establecer conexiones entre elementos que están formados por otros elementos. Aclaremos esta idea con un ejemplo.

Sean los conjuntos:

P formado por los elementos A, B, C, D, E.
Q formado por los elementos A', B', C'.
R formado por los elementos A", B", C", D".

y el conjunto S formado por los elementos P, Q, R, T, V.

Se dice entonces que el conjunto S. contiene como elementos (además de los elementos T, V,) a los conjuntos P, Q, R, si contiene a todos los elementos de estos conjuntos, es decir, si está formado por los elementos:

A, B, C, D, E.
A

(1) Francisco Vera "La Teoría de los Conjuntos".

A', B', C'.
A", B", C", D".
T, V.

Dentro del campo matemático los conjuntos gozan de varias propiedades como las de correspondencia, orden, finitud, infinitud, etc.

Se dice de un conjunto, que es *correspondiente* con otro, si fijado como elemento del *conjunto* quedan fijados *uno* o *varios* elementos del otro. Esta correspondencia es a veces *unívoca* como en el primer caso; *plurívoca* como en el segundo caso, o *biunívoca* si a cada elemento de un conjunto le corresponde uno y sólo uno del otro conjunto y recíprocamente si a cada elemento del segundo conjunto le corresponde uno y sólo un elemento del primero. Cuando entre dos conjuntos existe una correspondencia de este tipo, se dice que los conjuntos son *coordinables* entre sí.

Si se tienen dos elementos dados A y B, distintos entre sí, se dice, v. gr., que A *precede* a B, o que B *sigue* a A. Si es el único elemento que precede a B se dice entonces que A es el *inmediatamente anterior* a B. Se tiene entonces que un conjunto es *ordenado* si se puede fijar un criterio que permita decir de un elemento determinado que precede a otro elemento determinado, o sea, si podemos fijar la posición de un elemento respecto a otro, y de todos los elementos del conjunto entre sí.

Del concepto de conjunto ordenado se desprende el de números ordinales y el de números cardinales. Bien claro resulta para aquellos que conocen la aritmética y por lo tanto no habremos de detenernos. Es preciso sí llamar la atención sobre el hecho de que existe correspondencia entre los números ordinales y los números cardinales.

Conjuntos finitos. Un conjunto es finito cuando no es coordinable con ninguna de sus partes (Dirichlet), o sea, cuando no existe correspondencia biunívoca entre el conjunto y sus elementos.

Conjuntos infinitos. Podemos decir que, conjuntos infinitos son aquellos que no tienen ni *primero* ni *último*, y por tanto en este tipo de conjuntos no vale la propiedad anterior de los conjuntos finitos, pudiendo en esta forma coordenar, por ejemplo, el conjunto de los números naturales con el conjunto de los números pares, que es una parte del conjunto de los números naturales; esta coordinación se puede hacer fácilmente, haciendo corresponder a cada número natural un número par y sólo un número par y viceversa, a cada número par un número natural y sólo uno.

Otro concepto básico en la Teoría de los Conjuntos es el de *numerabilidad* o sea, la posibilidad de establecer una correspondencia biunívoca entre los números naturales y los elementos de un conjunto cualquiera. Con los conjuntos se puede efectuar como en la aritmética, las operaciones de *suma*, *producto* y *potenciación*.

De los elementos básicos sobre la Teoría de los Conjuntos, se pasa a un campo en el que intervienen conceptos de mayor complejidad tal como el de *transfinito* y que requieren una más amplia y cuidadosa mostración, que habremos de tratar en otra ocasión.

El problema de la teoría de los conjuntos, como podrá apreciarse luégo de este breve y elemental esbozo, es más que todo un problema de lógica y no exclusivamente de la matemática. En la misma definición que de Conjunto dio Cantor, se ve que es posible aplicar este concepto a todos los conjuntos en general, así por ejemplo, podríamos formar un conjunto con todos los elementos que están conectados entre sí, por un hecho común a ellos: v. gr., el hecho de ser rojos. Mesa roja, camisa roja, flor roja. Formarían un *conjunto* que sería posible estudiar en su estructura desde un punto de vista puramente lógico. De bastante interés ha sido este estudio especialmente para la *logística* y la llamada *lógica simbólica*, puntos estos que trataremos en otra ocasión. (Continuará)

PABLO E. CASAS
De la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional.

ANTOLOGIA

POETICA