Zenón de Elea (490-430)

Discípulo directo de Parménides: al intento de fundamentar las tesis de Eleata, se le consideró uno de los fundadores de la dialéctica. Sigue también a su maestro en su pensamiento político, resultándole de muerte.

Forma y función de las Paradojas

La estructura argumental de todas las paradojas es la reducción al absurdo: toma por hipótesis lo contrario a lo que se considera cierto (en su caso, las afirmaciones del adversario) y muestra las incongruencias que se derivan de una consideración de esto como verdadero, obligando al interlocutor a rechazar las premisas y a aceptar las tesis opuestas, que eran las que se querían demostrar en un principio.

Tienen dos finalidades, o pueden distinguirse en dos grupos: aquellas acerca del movimiento, y las en contra de la pluralidad del Ser (contra de Heráclito). El punto en común entre los dos grupos de paradojas es que desde lo discontinuo no se puede llegar a la unidad del pensamiento, y por lo tanto del Ser: estudia si la realidad puede dividirse en unidades mínimas (átomos, segundos, etc.); o si esta división discreta es incompatible con la misma palabra "realidad".

Herencia

- La idea de Vacío cuántico, o burbuja de vacío; es considerada actualmente como una hipótesis fundamental de la física cuántica; en el sentido que la mecánica anterior (que era una física de entidades) consideraba imposible que existiera un vacío absoluto en el espacio, sobre todo en el espacio subatómico, que son las mediciones que la cuántica intenta reparar. A hoy, se puede concebir formalmente (esto es, matemática o filosóficamente; no necesariamente de modo empírico – ya que se necesitaría un acelerador de partículas de tamaño del planeta); que el espacio es fluctuación de campos. Estas fluctuaciones no son medibles, y muchas veces virtuales, explicadas a través del principio de incertidumbre.
- Es claro antecesor de lo que luego fue, con Newton y Leibniz, el cálculo infinitesimal; es decir, la parte de la matemática que, como algoritmo, incluye el estudio de los límites, derivadas, integrales y series infinitas. Más concretamente, el cálculo infinitesimal es el estudio del cambio, en la misma manera que la geometría es el estudio del espacio.

Paradoja 1: Aquiles y la Tortuga

Aquiles le jugará una carrera a una tortuga, y ya que corre mucho más rápido que ella, le da una gran ventaja inicial.
¿Qué pasaría si, en esa carrera, el espacio y el tiempo fueran infinitamente divisibles? Imagina un T1E1, en el que la carrera comenzaría; una posición más adelantada la tortuga en un T1E3; y Aquiles intentando llegar a T1E3 desde T1E1; recorriendo infinitas divisiones de espacio y tiempo; en las cuales, en cada uno de ellos, está estático. ¿Quién ganaría matemáticamente la carrera?

<u>Resolución y supuestos</u>: Al darse la salida, Aquiles recorre en poco tiempo la distancia que los separaba inicialmente, pero al llegar allí descubre que la tortuga ya no está, sino que ha avanzado, más lentamente, un pequeño trecho. Sin desanimarse, sigue corriendo, pero al llegar de nuevo donde estaba la tortuga, ésta ha avanzado un poco más. De este modo, Aquiles no ganará la carrera, ya que la tortuga estará siempre por delante de él. Aunque parezca lógico, es una paradoja porque la situación planteada contradice cualquier experiencia cotidiana: todo el mundo sabe que un corredor veloz alcanzará a uno lento aunque le dé ventaja. Si supusiéramos (para simplificar) que Aquiles es solo diez veces más veloz que la tortuga y que la ventaja otorgada a esta última es de 10 metros, entonces, según argumenta Zenón, cuando Aquiles haya recorrido estos primeros 10 metros iniciales la tortuga ya estará más lejos (estará un metro más allá, es decir habrá recorrido 11 metros) y cuando Aquiles haya recorrido este nuevo metro para alcanzarla, la tortuga estará nuevamente más lejos (10 centímetros más). Aquiles continúa pero al llegar allí, la tortuga estará otro centímetro más lejos (es decir en los 11 metros y 11 centímetros) así sucesivamente. Desde el punto de vista matemático, el concepto que subyace a la paradoja es el de serie, más precisamente, la existencia de las series convergentes. Lo que aplica a la situación que plantea la

paradoja es que la suma de infinitos términos puede ser finita. Si se suman los segmentos recorridos por Aquiles se obtiene una serie geométrica convergente.

Paradoja 2: de la Dicotomía

Zenón le tira una pedrada a un árbol, que está a unos 4 metros. ¿Qué pasaría con la piedra si el espacio fuera infinitamente divisible? Es decir, se tira una piedra desde un tiempo y espacio inicial (T1E1); debiendo llegar al árbol (T4E4). *Mientras tanto; si tomamos en cuanta cada uno de los instantes y lugares que recorrería; estaría estática.*
¿Llegará matemáticamente la piedra al árbol?

Resolución y supuestos: Para aceptar que laguna vez la piedra parta de las manos de Zenón, se debe aceptar que la suma de la mitad de «algo» más la mitad de la mitad de «algo» y así sucesivamente da 1, «algo» completo. Esto también es aplicable a la paradoja, la mitad de la distancia, más la mitad de la mitad de la distancia y así sucesivamente da como resultado la distancia entera. Por lo tanto se concluye que, recorriendo infinitas mitades es posible recorrer toda la distancia.

Paradoja 3: de la Flecha

Se lanza una flecha a un blanco; y en cada momento del tiempo y del espacio, comprobamos que la flecha está en una posición específica, en reposo, como si sacáramos una foto a la totalidad del trayecto. Ahora bien, aceptando esta premisa, ¿podrá la flecha llegar al blanco? ¿Qué característica del movimiento debe modificarse?

Resolución y supuestos: Si aceptamos esas premisas, la flecha está siempre en reposo: el movimiento es imposible. Un modo de resolverlo es observar que, a pesar de que en cada instante la flecha se percibe como en reposo, *estar en reposo* es un término relativo. No se puede juzgar, observando sólo un instante cualquiera, si un objeto está en reposo. En lugar de ello, es necesario compararlo con otros instantes adyacentes. Así, si lo comparamos con otros instantes, la flecha está en distinta posición de la que estaba antes y en la que estará después. Por tanto, la flecha se está moviendo.

Paradoja 4: de la densidad

Sigue el razonamiento: si existe la pluralidad, entonces necesariamente tiene que haber exactamente la cantidad de cosas que hay, ni más, ni menos, Pero si hay tantas cosas como hay, entonces están (en cuanto a su número) limitadas. Si existe la pluralidad, entonces el Ser (en cuanto a su número) es ilimitado. Porque entre las cosas individuales siempre hay otras cosas y entre ellas a su vez, nuevamente otras. Así, el ser es ilimitado.
¿Cómo lo resolverías; es decir, a qué conclusiones llevaría que el Ser fuera ilimitado?

Resolución y supuestos: La idea que estaría en la base de este argumento podría ser que cosas diferentes, si estas no son divididas por algo tercero, son una misma, junto a un rechazo de la idea del espacio vacío. De ello resulta una contradicción, debido a que una cantidad finita determinada de cosas arrastra consigo la existencia de una cantidad ilimitada, infinita.

Paradoja 5: del tamaño finito del Ser

Sigue el razonamiento: si el Ser es múltiple o plural, tiene partes. Y esas partes, tomadas por sí solas, pueden ser tan pequeñas que incluso no tengan, *racionalmente*, tamaño. *Y si las partes de lo múltiple no tienen tamaño*, no son divisibles aún más. Esto lleva a que el tamaño no es divisible. Por lo tanto, esas partes son tan pequeñas que no tienen un tamaño en absoluto: no existen; no son.

Resolución y supuestos: Intenta demostrar que todas las partes de una pluralidad deben ser infinitas en tamaño. Una pluralidad debe tener un tamaño que se divide en partes; por lo tanto, cada parte de una pluralidad debe tener un tamaño mayor que cero.