

¿Dónde está el centro?

CENTRO como punto geométrico

Francisco José Serón Arbeloa

Reflexión sobre la definición geométrica del punto llamado Centro.

Este número de la revista *Crisis* de Erial Ediciones, entre otros muchos aspectos, lleva asociada la palabra “centro”. El día que el director de la misma, Fernando Morlanes, la propuso, dio estas definiciones etimológicas:



Most Beautiful Spheres

- Del latín CENTRUM, con el significado de rama fija del compás sobre la que gira la otra.
- Del griego KENTRON, derivado del verbo KENTEO con el significado de pinchar, aguijonear, picar.

Evidentemente, sería por deformación profesional, pero lo que primero me vino a la cabeza cuando oí esas dos definiciones fue lo siguiente:

- Una esfera es un *cuerpo* que se define como el *lugar geométrico* de todos los *puntos* del *espacio físico* que verifican la propiedad de que su distancia a un punto interior denominado *centro* es constante. A esa distancia constante se le denomina radio.

Durante las siguientes semanas estuve pensando sobre qué podría escribir. Siempre me ha causado extrañeza cuando pienso en la interpretación restringida que desde el siglo XVII han hecho los pueblos mediterráneos de lo que significa la palabra cultura. Por ello, un buen día llegué a la conclusión de que dado el carácter fundamentalmente humanista de la revista, no estaría mal intentar presentar y posteriormente explicar el significado de esa definición. Sé que la lectura de este pequeño artículo puede exigir del lector un esfuerzo de abstracción diferente al habitual. Pero lo voy a intentar con tres objetivos. El primero, divulgar como narra la ciencia aquello de lo que habla; el segundo,

intentar destacar algunos de los conceptos básicos en los que se apoya nuestra civilización; el tercero, ofrecer al lector un atisbo de lo que yo entiendo como una parte más de la cultura humana, en este caso a través de la geometría y de la física.

La manera en la que he sangrado los párrafos, intenta facilitar la comprensión de los conceptos que aparecen en negrita, ya que algunos de ellos están anidados dentro de otros. Y sin más prolegómenos, empecemos:

1. Qué significa que “una esfera es un cuerpo”:

Un *cuerpo* es una *figura geométrica* tridimensional, es decir, que se concibe con tres dimensiones lineales o lo que es lo mismo que posee largo, ancho y alto, que ocupa un lugar en el espacio y que por lo tanto posee un volumen. Las figuras geométricas son el objeto de estudio de la geometría clásica, rama de las matemáticas que se dedica a analizar las propiedades y medidas de las figuras en el espacio.

- ¿Qué es una *figura geométrica*?, es un *conjunto* no vacío cuyos elementos son *puntos*, es decir, que una figura geométrica es una parte de los infinitos puntos que el *espacio físico* tiene y que se agrupan de una manera determinada que denominamos forma.
- ¿Qué es un *conjunto*? En matemática, un conjunto

es una colección de elementos del mismo tipo. Los elementos de un conjunto pueden ser cualquier cosa: personas, números, colores, letras, figuras, puntos, etc. Un conjunto se dice vacío cuando no contiene ningún elemento.

- ¿Y qué es un **punto**? En geometría, el punto es uno de los entes fundamentales, es decir, que se considera concepto primario. El punto es una figura geométrica sin dimensión, tampoco tiene longitud, área, volumen, ni otro ángulo dimensional. No es un objeto físico. Tan solo describe una posición en el espacio, que se determina respecto de un sistema de coordenadas preestablecidas. Un ejemplo sacado de la geografía, las coordenadas del centro de la Tierra son (0, 0, 0), a partir del cual se definen posteriormente las coordenadas geográficas de latitud y longitud.
 - El concepto de punto, como ente geométrico, surge en la antigua concepción griega de la geometría, compilada en Alejandría por Euclides en su tratado *Los Elementos*, dando una definición de punto excluyente: «lo que no tiene ninguna parte». El punto, en la geometría clásica se basa en la idea de que es un concepto intuitivo, el ente geométrico «sin dimensiones», y para su comprensión solo es necesario asumir la noción que define.
- Ahora bien, ¿qué es el **espacio**? El **espacio físico** es el lugar donde se encuentran los objetos. El espacio es una de las pocas magnitudes fundamentales de la física, en el sentido de que no se puede definir a través de otras magnitudes físicas fundamentales, ya que no se conoce nada que sea más fundamental en la actualidad.
 - La geometría clásica fue uno de los primeros desarrollos de la matemática que trató de capturar y formalizar la noción intuitiva de espacio físico. Aunque hay que tener en cuenta que en la actualidad el espacio puede ser explorado a través de la medición y el experimento.
 - Por curiosidad, en la actualidad, el intervalo de espacio estándar, llamado metro patrón o simplemente metro, se define como la distancia recorrida por la luz en el vacío durante un intervalo de exactamente $1 / 299.792.458$ de segundo. Esta definición, junto con la definición actual de segundo, se basa en la teoría de la relatividad especial en la cual la velocidad de la luz desempeña el rol de una constante fundamental de la naturaleza.

2. Qué se entiende como “lugar geométrico”:

Un **lugar geométrico** es un conjunto de puntos que satisfacen determinadas condiciones o propiedades geométricas, es decir, de todos los infinitos puntos que hay en el espacio, diremos que un conjunto de ellos forma un lugar geométrico si todos ellos verifican alguna propiedad geométrica común. Un ejemplo de propiedad geométrica es la distancia entre dos puntos del espacio.

3. A modo de Conclusión:

Llegados aquí, la geometría clásica no tiene mucho más que decir sobre el concepto de esfera. En realidad, lo que nos está comunicando la definición inicial que hemos dado, es sencillamente que una esfera es aquel cuerpo formado por un conjunto de puntos del espacio físico que verifican que cualquier punto que se elija sobre su superficie siempre está a la misma distancia de un punto interior concreto denominado **centro**.

Observe, que parte de la gracia de la Ciencia es que utiliza un lenguaje que es objetivo respecto a la interpretación que un humano puede hacer. Que esa objetivación se produce por definición acordada entre todos los científicos, y que no se permite el verso libre desde el punto de vista de la forma de expresión. Lo que no quiere decir en absoluto que la creatividad y los descubrimientos nuevos no estén a la orden del día.

Y si ha tenido la paciencia de llegar hasta aquí yo le pediría que reflexionase sobre los siguientes conceptos fundamentales que subyacen en esa definición, el “punto” y el “espacio”. Observe que se introducen de manera *intuitiva*.

Antes de finalizar y a modo de contraste con todo lo dicho previamente, no me he podido resistir a mostrar que en nuestro mundo, existen otros tipos de puntos, como por ejemplo son los “puntos suspensivos”, cuya definición podría ser la siguiente:

- Signo de puntuación formado por tres puntos consecutivos (...), y solo tres, llamado así porque entre sus usos principales está el de dejar en suspenso el discurso. Se escriben siempre pegados a la palabra o el signo que los precede, y separados por un espacio de la palabra o el signo que los sigue; pero si lo que sigue a los puntos suspensivos es otro signo de puntuación, no se deja espacio entre ambos. Si los puntos suspensivos cierran el enunciado, la palabra siguiente debe escribirse con mayúscula inicial: *El caso es que si lloviese... Mejor no pensar en esa posibilidad.* Pero si no cierran el enunciado y este continúa tras ellos, la palabra que sigue se inicia con minúscula: *Estoy pensando que... aceptaré; en esta ocasión debo arriesgarme.*