

El estadio, los dioses y la ciencia

Antonio López López

Publicación	Torre de los Lujanes, n.º 71
Fecha	Madrid, diciembre de 2017
Páginas originales	99-104
Tipo documental	Relato de divulgación matemática
ISSN	1136-4343
Identificador	TDL-71-2017-099-104

RESUMEN DOCUMENTAL

Relato de divulgación que recrea en la antigua Elea una carrera entre Aquiles y una tortuga para introducir las paradojas de Zenón. La narración combina ficción, mitología e historia de las matemáticas para explicar el problema del movimiento, la división infinita del espacio y la dificultad de representar determinadas magnitudes con números racionales. A partir de ese conflicto, el texto recorre la aparición de los números irracionales y el desarrollo del concepto de límite, citando a diversos matemáticos que hicieron posible su formulación rigurosa. La historia reivindica la intuición de Zenón y presenta el pensamiento científico como una construcción acumulativa.

PALABRAS CLAVE

Zenón de Elea · Aquiles y la tortuga · números irracionales · límite · matemáticas · divulgación

CITA BIBLIOGRÁFICA

Antonio López López. "El estadio, los dioses y la ciencia". Torre de los Lujanes, n.º 71, 2017, pp. 99-104. ISSN 1136-4343.

Nota: el resumen y las palabras clave son descriptores documentales generados para facilitar la búsqueda y no sustituyen un resumen firmado por el autor.



EL ESTADIO; LOS DIOSSES Y LA CIENCIA

Antonio LOPEZ LOPEZ

Desde hacía días, apenas se hablaba de otro tema en la ciudad. Tal era lo insólito del evento que, la expectación había hecho oír su eco allende los mares. Desde Atenas y todo el Peloponeso, desde Mileto, Ilión, Creta, Rodas, Samos, desde los puntos más diversos, aflúan mareas humanas hasta Elea. Todos los comerciantes del lugar bendecían a aquel anciano filósofo que, abandonado de los Dioses, había perdido la razón hasta el punto de afirmar que, si se presentase Aquiles, el de los pies ligeros, a competir en limpia carrera con cualquier tortuga, esta sería la vencedora con tal de partir con alguna ventaja, por pequeña que fuese, respecto al hijo de Peleo.

No había apuestas, dado que nadie tenía la menor incertidumbre en el resultado final de la prueba. El organizador de la misma, de nombre Polemión, sentía cierta simpatía hacia el desaliñado y anciano filósofo, de manera que, unos días antes del acto, le buscó en el ágora, y le habló así...

“Escucha, maestro Zenón, si tan seguro estás de tu afirmación, puedes aprovechar para salir de tus apuros. Apuesta un drajma con cada uno de los asistentes. Puesto que el estadio estará abarrotado tu fortuna, al final, será inmensa. Por otro lado, como sabes que en Elea se te aprecia, cuando se haga notoria la victoria del vencedor de Héctor frente a ese pobre animal, a buen seguro que cada cual te perdonará su drajma, con lo que tu ya de por sí pobre situación, no empeorará”.

Zenón, que había escuchado mirando fijamente a Polemión, respondió así...

“Noble y generoso Polemión; yo no pretendo enriquecerme, los cuidados de mi fortuna me impedirían filosofar. Por el contrario, quiero compartir con vosotros la riqueza que los Dioses me dieron. Esa fortuna es inagotable. Su unidad no es un nombre de moneda, es el Pensamiento. Con ella, podéis comprar el derecho a viajar a mundos muy distintos del que ven tus ojos”.

“Bien, querido Zenón” – respondió Polemión – “pero, en todos esos mundos, la carrera entre Aquiles y la tortuga será ganada por el hijo de Peleo y Tetis, aunque el animal parta con gran ventaja”.

“No por cierto” – dijo Zenón – “tú, encárgate de que el héroe de Ilión, cruce el País de las Sombras, y que acuda a la prueba”.

Ha llegado el día elegido. La multitud, empezó a ocupar sus asientos desde primera hora. Cada cual deseaba un puesto lo más cercano a la pista. Las primeras filas, quedaban reservadas para todos los cargos electos, y los administradores del templo.





LÓPEZ LÓPEZ

Extrañamente, un profundo silencio embarga a la multitud. Así, puede oírse la voz de Polemión desde el centro del estadio, dirigiéndose con firmeza a los espectadores:

“Ciudadanos libres de la Hélade; Zeus y los demás Dioses, han permitido que el hijo del rey de los Mirmidones y la ninfa Tetis, cruce el campo de asfódelos y acuda a este desafío”.

Al hacerse visible Aquiles, un sobrecogedor murmullo envolvió el recinto. Todo en él era majestuoso. Con sólo cruzar su mirada, era obvio que se estaba ante un ser mitad hombre, mitad Dios, el cual es consciente de su poder y dominio sobre los hechos en que interviene

Sus rubios cabellos saludaron al viento cuando, lentamente, se despojó de su casco. Tras su brillante coraza, apareció un poderoso torso. Finalmente, desaparecieron su faldellín y las grebas, dejando bien patentes unos muslos firmes y duros como columnas, prestos para combatir y ágiles, como plumas, para correr veloz tras el enemigo. Estaba descalzo, y como por acuerdo previo, nadie osó mirar sus talones. Sólo los atributos del guerrero quedaban cubiertos.

El sobrecogimiento producido por la presencia de Aquiles era tal que nadie, salvo Zenón, se apercibió de la llegada de un tranquilo quelonio, en manos de un esclavo. El animal tenía la cabeza fuera de su caparazón. Tan sólo él y Zenón, parecían no participar de la sensación de extraño aturdimiento, que dominaba el lugar. Polemión, tomó oxígeno y dijo con firme voz...

“Según lo convenido, daremos a esta tortuga ventaja de un estadio sobre Aquiles. Ahora entrarán los jueces, y la competición empezará. Terminará cuando el Divino Aquiles sobrepase al animal. ¡Que entren los jueces!”.

En ese momento, empezó a aparecer una fila enorme de extraños personajes. Eran tantos que no se divisaba cuantos componían ese equipo de árbitros. Llenaban de forma apelotonada, cuanto espacio podía abarcarse con la vista. Polemión, se dirigió al que parecía ser el más distinguido, para aclarar la razón de tan sorprendente cantidad de ellos. Esto fue lo que escuchó como respuesta...

“La prueba se debe controlar con todo rigor. Por ello, venimos nosotros para ir midiendo en cada momento la distancia que separa a los contendientes. Nosotros, somos miembros de una familia, aún mas amplia, conocida como los números fraccionarios. Yo, soy el número Uno, y mido la distancia entre Aquiles y la tortuga justo al darse la salida. O sea, indicando que la separación entre ambos, es de un estadio. Así, en ese momento, yo levantaré mi bandera. Cuando, gracias a su velocidad, el hijo de Peleo se encuentre a medio estadio de la tortuga, aquel otro juez, que se llama Un Medio, levantará la suya. Alzará su insignia aquel otro juez, llamado Un Tercio, cuando la distancia entre los corredores, sea la tercera parte del estadio inicial. Luego, intervendrá aquel otro llamado Un Cuarto en el momento oportuno. Así se seguirá, hasta que Aquiles alcance a la tortuga, momento en el que aquel juez, llamado Cero, levantará su bandera, y la prueba habrá terminado”.





ANTONIO

“Sí, es cierto” – respondió Polemión – “es sabido que una vez que se ha elegido una unidad de medida, (aquí nosotros hemos tomado el estadio), cualquier distancia puede ser expresada usando esa unidad o partes fraccionarias de la misma”.

Al oír estas palabras, Zenón, agachó la cabeza haciendo un gesto de negación. Nadie lo observó. Quizás, porque todos estaban asombrados ante la inmensa cantidad de jueces que se apiñaban en línea de pista. Cuantos más se contaban, muchos más aparecían. Sin embargo, a una señal del número Uno, todos se dispusieron en aparente orden. Polemión, y quizás algún sagaz espectador, observó algo extraño. Al fijarse en cualquier juez elegido al azar, se podía distinguir, (aunque con dificultad a medida que el juez estaba próximo al número Cero), entre el juez que estaba antes y el que estaba después que él. Pero al fijarse en ese juez final, es decir el número Cero, era imposible saber quien estaba justo antes que él. Entre el juez Cero y cualquier otro, por próximo que se encontrase a él, siempre había muchísimos más árbitros.

A pesar de ese vago sentimiento de extrañeza, Polemión dio la salida. Aquiles salió raudo hacia la tortuga, como si hubiese vuelto a ver al troyano Hector, único mortal que se atrevió a hacerle frente. En cuanto a la tortuga, apenas si se la veía moverse. El estadio en pleno, rompió en un clamor de aliento dirigido al Héroe. Casi de inmediato, levantó su bandera el juez Un Medio, sin tiempo para contarle, hizo lo propio el juez Un Tercio. Ya casi nadie, distinguió el tiempo hasta que se vio la bandera del Un Cuarto.

La distancia se iba reduciendo. Aparecieron las banderas del Un Cincuentavo. Con total continuidad, se vio flamear la insignia de Una Milésima. Era evidente que Aquiles cada vez estaba más cerca del quelonio, pero nunca llegaba a aparecer la bandera del juez Cero. Es más, cuanto más juntos parecían estar hombre y animal, más jueces parecían esperar su turno para señalar una distancia cada vez menor.

Polemión, acercándose a donde se encontraba Zenón, escuchó lo que éste decía a un espectador cercano:

“¿Cuántos números fraccionarios caben entre uno y cero?. Cuando Aquiles está en una posición, y la tortuga un poco adelante, por muy rápido que corra el hijo de Peleo, necesitará un tiempo para llegar a la posición en que estaba la tortuga. Y, por muy despacio que esta avance, en ese tiempo algo habrá adelantado, por lo que seguirá delante del Héroe. Continuando de esta manera, siempre quedará una distancia entre ambos a favor de la tortuga, y por tanto, faltará otro juez por actuar antes de que lo haga el Cero. ¿Cuántos números fraccionarios de este tipo hay entre el uno y el cero?”.

Polemión quedó pensativo. ¿Qué decir ante este razonamiento?.

Empezaba a faltar la luz. Un extraño desazón bullía en el estadio. Aquiles confundía su sombra con la del animal pero, a pesar de ver que sus zancadas eran enormes, parecía que estas sólo se dibujaban en la vista del público, pero no hacían avanzar al vencedor de Hector. Hubo que pedir antorchas. Cuando se agotaron, se sustituyeron





LÓPEZ LÓPEZ

por otras. Había aparecido el juez Una Cien Mil Millonésima. Pero, aún era incontable el número de árbitros que faltaban. Un delirio histérico empezó a dominar al público, el cual a base de implicarse en el extraño ritmo de los acontecimientos, dudaba de la cordura de sus mentes. Algunos comenzaron a gritar. Al principio por pura histeria. Después, por el miedo inducido al estar observando algo, que se les antoja sobrenatural. Ya nadie apreciaba separación entre los corredores. Pero, el número de jueces que faltaban por aparecer era incontable para el ojo humano.

La situación se transformaba en pánico. El que la realidad y los sentidos físicos fuesen por separado, era demasiada sacudida para el ánimo del común de los mortales.

Viendo el cariz que tomaban los acontecimientos, Atenea, Diosa de la Sabiduría, habló así a Zeus...

¡Oh Tú, Padre de todos los Dioses!. Estos mortales van a enloquecer si seguimos permitiendo la división entre la realidad y lo que de ella captan sus sentidos. Todavía no es tiempo para que puedan acceder al Conocimiento. Algunos casos se han escapado a nuestra vigilancia, como es el de aquel matemático de Samos llamado Pitágoras, o el de este filósofo de Elea, Zenón. Como has escuchado decir a Polemión, los mortales creen que, una vez fijada una medida como unidad, cualquier otra puede ser expresada exactamente, usando esa unidad y fracciones de ella. Creen que esos números, que llaman fraccionarios, sirven para representar toda otra cantidad.

Como sabes, Pitágoras y sus discípulos, ya empiezan a sospechar sobre aquel error. Nosotros, los Dioses, no hemos madurado los espíritus y entendimiento de los mortales, para que comprendan ese proceso matemático, que completará el razonamiento de Zenón, haciéndolo coherente con lo que los humanos llaman realidad.

En ese momento, Cronos hizo oír su potente voz diciendo...

“Verdaderas son tus palabras, ¡Oh Tú Diosa de la Sabiduría!. Pero, debo Yo decidir el tiempo que, emplearán los mortales en madurar el entendimiento del que Tú hablas. Este, abarcará hasta que Gea haya girado en torno a Helio unas dos mil quinientas veces. Mientras tanto, los mortales deberán esperar”.

Fue entonces cuando Zeus intervino así, con autoridad:

“Bien, seré piadoso. Volveré a los mortales a su ignorancia, para evitar su locura colectiva. Sea pues su oscurantismo de nuevo”.

Tras estas palabras, alzando su brazo diestro, dejolo caer después, señalando con el dedo índice al estadio de Elea.

Hasta ese momento, un extraño sopor hipnótico dominaba los rostros y la actitud de los espectadores. Mas, de repente, tras el gesto de Zeus, todo volvió a llenarse





ANTONIO

de luz y gritos. En ese momento, Aquiles alcanzaba a la tortuga para, inmediatamente, dejarla tras de sí.

Los espectadores, tras sentir una sacudida en sus cabezas, recobrando por completo sus sentidos, se enfurecían con ellos mismos, preguntándose cómo había sido posible que, por un momento, hubiesen prestado atención al desvarío de un viejo loco.

Zenón abandonó el estadio entre miradas de burla y compasión.

Así es, como oí decir a los Dioses que empezó a gestarse el concepto matemático que, muchos años después, conocemos como: Proceso de paso al límite.

En el discurrir de mi vida por los eones, vi a muchos hombres ponerse al trabajo de modelar el pensamiento de Zenón. ¡Cuántos de ellos vivieron y murieron en el anonimato general!. Unos dos mil años después de los acontecimientos referidos, en un lugar hoy llamado Italia, hubo un Renacimiento de las ideas de aquellos hombres de la antigüedad, como fue Zenón de Eléa. El espíritu de éste, insuflado en cuerpos nuevos que tenían nombres como Rafael Bombelli, Jerónimo Cardano, Nicolas Fontana, (conocido como Tartáglia, por su tartamudez), empezó a gestar el hecho de que, como consecuencia de ese tremendo apelonamiento de números fraccionarios (hoy llamados en lenguaje más técnico números racionales), naciese un nuevo tipo de número. Sin embargo, incluso para aquellas mentes avanzadas, este proceso de gestación era tan poco asimilable para la razón, que decidieron llamar a ese neófito Número Irracional.

No hace muchos años (poco más de doscientos), un matemático francés, llamado Agustín Cauchy, reunió brillantemente todos los esfuerzos de tantos de esos constructores del Pensamiento, para poner los cimientos que terminarían la obra empezada por Zenón, dando la definición precisa de lo que se entiende por paso al límite.

Después, Giuseppe Peano, Richard Dédekin y Jorge Cántor, entre otros, levantaron con rigor el edificio que constituyen los Números Irracionales. Ahora, con ellos, ya nadie se burla de Zenón de Elea.

Lector amigo, los Dioses me encargaron la misión de relatarte esta historia. Si ella ha tocado, aunque sea un punto, tu alma, permite que esta envíe una sonrisa a aquel anciano filósofo de Elea. Los Dioses del Estadio la recogerán y se la harán llegar.



