

## Encuentro con pensadores...

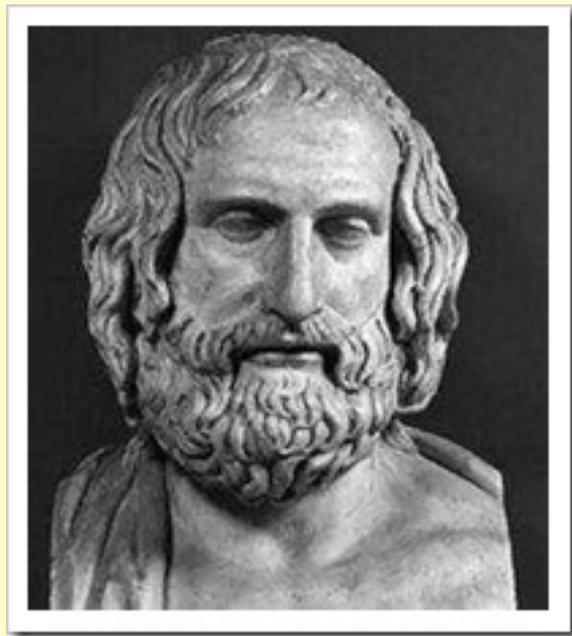
# A propósito de Protágoras (continuación)

**Fernando Muñoz Box**

Dpto. de Física Teórica, Atómica y Óptica. Universidad de Valladolid

"πάντων χρημάτων μέτρον ἄνθρωπος, τῶν μὲν ὄντων ὡς ἔστιν, τῶν δὲ οὐκ ὄντων ὡς οὐκ ἔστιν."

"El hombre es la medida de todas las cosas. De las que son porque son y de las que no son porque no son"



*Protágoras de Abdera*  
(Πρωταγόρας) (Abdera  
485 a. C. - 410 a. C.)

... Continuando lo que ya dijimos en el artículo de la Revista de Ciencias, número 5, pasamos a otra serie de constructos relacionales que son consecuencia de la actividad del hombre como medidor de todas las cosas. (ver reseña biográfica de Protágoras en dicho artículo)

### Espacio y tiempo

Después de estar comprometido con el tema de los calendarios durante muchos años, he pensado mucho en el espacio y el tiempo, de los que es una temeridad decir algo después de lo que otros han dicho y de la cantidad de trabajos que se pueden encontrar en la historia de la filosofía y de la ciencia sobre ellos.

Pero vais a permitirme, benévolos lectores, que pasando por encima de lo que los filósofos griegos elucubraron sobre esto, resumidos posiblemente en Platón y Aristóteles, dejando también a un lado los pensamientos de San Agustín sobre el tema, y los de los filósofos modernos como Kant o Bergson, me atreva, con mucho atrevimiento, a resumir sus pensamientos en dos sencillas definiciones.

Todos sabemos de la dificultad de dar buenas definiciones, del problema que representa el que tratemos de que sean escuetas, y del peligro de que sean tan genéricas que de hecho se puedan aplicar a muchas cosas. Pero creo que es mejor una definición imprecisa pero exacta que la que puede ser muy precisa pero completamente inexacta.

El espacio se puede definir como "una relación reversible entre las cosas".

Si en el universo sólo existiese un punto físico (utópico) no habría espacio. Pero en cuanto hubiese dos, se podría establecer la relación de distancia entre ellos. Aparece entonces el espacio, y claramente es reversible porque la distancia entre ellos es la misma yendo que viniendo, lo que se puede expresar también diciendo que la distancia AB es exactamente igual que la BA (no hablamos de dirección ni sentido porque en este universo que consideramos no existen sino esos dos puntos, y exagerando diríamos también que tampoco existen ni la A ni la B, pero dejémoslo). He oído decir en una conferencia que los monjes budistas definen el espacio dando tres pasos, porque si se están quietos no hay espacio, sino que éste aparece precisamente al dar los tres pasos. Podríamos insistir aquí en que el espacio es esa relación no sólo descubierta por el hombre, sino precisamente instituida por él para explicarse su propio universo. No es sólo el hombre quien mide un espacio que le ha sido dado al nacer, sino el que determina cómo es el espacio, para conseguir así su medida.

Sin embargo el tiempo es la relación que se establece en cuanto hay cambios en las cosas. Por eso no parece incorrecto decir que es "una relación irreversible entre los cambios de las cosas". Y decimos irreversible porque el tiempo no puede retroceder, aunque siempre podemos imaginar e incluso calcular matemáticamente un tiempo negativo que va hacia atrás. Aprovecho para decir que una cosa es la realidad y otra la ciencia ficción con toda su carga de imaginación.

Estas definiciones son algo simples, lo reconozco, pero en su sencillez contienen implícitamente lo que otras definiciones más elaboradas tratan de encontrar.

## Instituciones

Casi todas las instituciones, por no decir todas, son creaciones humanas, y se constituyen en cuanto establecemos relaciones que deben cumplirse. Algunas relaciones son innatas en el sentido de que sólo por nacer nos encontramos atados a multitud de ellas; sin ir más lejos, a las relaciones familiares. Pero otras las inventamos para facilitar, o dificultar a veces, nuestra vida en la tierra.

En cuanto analizamos cualquier institución vemos que si prescindimos de sus lazos relacionales, la institución queda reducida a la nada. Por ejemplo, y puesto que estamos inmersos en ella: La Universidad. Vista desde fuera es algo real, más o menos estable, duradero, y con muchos más calificativos. Pero estando dentro, no vemos la Universidad por parte alguna. Es cierto que hay algunos edificios, pero si decimos que son de la Universidad es porque hemos establecido relaciones de pertenencia o vinculación que no surgen solas ni porque sí. Hay un Rector magnífico, cuya realidad es la de ser tan humano como cualquiera de nosotros, con todas nuestras excelencias y miserias, y me refiero a los rasgos comunes, porque es cierto que todos poseemos rasgos diferenciales que nos distinguen y nos hacen ser únicos, pero el ser Rector es una cualidad establecida como una relación especial para mejor gobierno del asunto.

El ser universitario es algo relacional de lo que podemos estar orgullosos pero que no añade nada a nuestro genoma. Es cierto también que nuestro genoma nos hace ser hombres o mujeres, y no se ve en qué puede fundarse el que la relación de Rectorado sea menos accesible a unas que a otros, pero ésta es otra cuestión. En resumen, la Universidad es un constructo relacional sin ninguna duda.

## La Física y las leyes de la Física

Algunos pueden llegar a creer que filosofar es sencillamente fabricar un conjunto de palabras con la finalidad de oscurecer lo que se quiere explicar. Pero el problema es el contrario: las cosas son bastante más complicadas de lo que pueda parecer a primera vista, y nuestras palabras son mucho más limitadas de lo que quisiéramos. Filosofar es jugar con las ideas, pero siempre que éstas puedan expresarse con palabras. Nuestra limitación consiste en que no siempre atinamos con la palabra justa que exprese bien la idea conveniente.

Esto lo he puesto como introducción al problema que ahora enfrentamos.

Hablando de un modo general y sin mucha precisión, podríamos decir que la Física es el estudio de la naturaleza, o mejor la explicación que se quiere dar al comportamiento de la misma. Y, parece ser, que la manera más simple de hacerlo es tratar de averiguar las leyes por las que se rige, lo que supone la convicción de que hay alguien que las ha dispuesto, ordenado y promulgado y que nuestra función de científicos no es sino encontrarlas cuando nos enfrentamos con el estudio de los diferentes fenómenos que van apareciendo.

Pero no sólo hay unas leyes que enunciar, sino que la ciencia física no está completa hasta el momento en que conseguimos una formulación matemática de aquellos comportamientos referidos antes. El misterio de por qué se puede expresar por medios matemáticos los acontecimientos y sucesos de nuestro universo está sin resolver, pero sabemos que ya empezó a preocupar a Galileo y que en el siglo XX ha sido Wigner, premio Nobel, uno de los que ha puesto el dedo en la llaga.

La consecuencia a la que queremos llegar, en nuestro caso y hablando científicamente, es que estamos convencidos de que no ha habido nadie que implantara esas leyes sino que son una construcción, basada en la observación, del hombre medidor. Son algo suficientemente explicativo hoy, pero sin garantía de que lo sean siempre en el futuro.

No se trata de negar ni afirmar la existencia ni la obra de un ser superior, sino decir sencillamente que no está permitida al científico, como científico, esa convicción de que alguien estableció esas leyes, sino que en conjunto son la explicación humana de lo que constituye nuestro acercamiento a la naturaleza.

## La Luz

Ahora nos referiremos a la luz, porque uno puede dudar de si la luz es algo real, en el sentido que antes se ha dicho, o

si pertenece más, o al menos en gran parte, al mundo de las relaciones.

Es más fácil que se nos entienda si hablamos primero de los sonidos. Podremos explicarlos como vibraciones producidas en el aire por diversas causas, pero aunque no neguemos la existencia de dichas vibraciones (más o menos específicas) en muchas partes del universo, creemos que no hay sonido si no existe un oído capaz de percibirlo. Llamamos sonido a la sensación de sonido y ello nos conduce a definir el órgano sensorial correspondiente a esa sensación.

Pensemos en un trombón, de fuertes resonancias, y en el músico que sopla para conseguir ciertas vibraciones. Si no existiesen oídos en el mundo no tendríamos sonidos ni música, aunque esta sea el menos molesto de los ruidos. Pero, por otro lado, nos parece imposible que para que haya luz sea totalmente necesario que haya ojos. Un mundo lleno de ondas electromagnéticas de infinidad de frecuencias puede existir, pero solamente llamamos luz a aquellas vibraciones de ese tipo que están dentro de unas determinadas frecuencias, y serán precisamente las que por ciertos mecanismos físicos y fisiológicos son capaces de impresionar eso que llamamos retina, y lo que es más, eso otro que llamamos cerebro.

Podemos añadir que físicamente llamamos luz a algo que existe en lo exterior a nosotros, y que se trasmite por el espacio o incluso por la llamada fibra óptica. Pero el

problema es si también debemos llamar luz a la sensación que se recibe en el cerebro.

Me gusta decir que la luz es invisible, porque no la vemos nunca. Sólo vemos objetos iluminados, y sólo lo hacemos cuando la imagen de esos objetos llega por artificio óptico a nuestra retina. Pero seríamos ciegos si a partir de aquí nuestra red nerviosa fuese incapaz de llevar ciertas impresiones al cerebro y, aunque fuese capaz, ello no basta porque el cerebro podría malinterpretar esas señales y lo que nosotros veríamos entonces podría ser algo totalmente distinto de lo que estaba fuera del ojo.

Recapitemos, por ejemplo, sobre el cine o los colores. En efecto, en el cine el cerebro nos dice que hay movimiento, pero la realidad es que en las imágenes no lo hay, porque el cine es la sucesión de imágenes carentes de movimiento. Y por otro lado, para ver colores es preciso un largo proceso, que creemos compartir con los humanos que nos rodean, pero nadie nos asegura que lo que nosotros vemos y llamamos "verde" sea exactamente igual que lo que la persona de al lado llama "verde" porque puede verlo como nuestro "azul", aunque esté educada para llamarlo verde. Y ciertamente sabemos que los daltónicos no ven los colores igual que los que no lo son. No se puede negar que hay algo en la realidad que todos llamamos color, pero no podemos asegurar que todos lo ven de la misma manera. Quizá es muy aventurado decir que la luz la "hacemos" nosotros al mirar, pero hay mucho de verdad en esa afirmación.

Todo esto es lo que nos ha sugerido Protágoras.