

# El Espacio Aposento de la Realidad

**Jorge Cracco**

Universidad Nacional Politécnica Antonio José de Sucre  
Barquisimeto - Venezuela  
jorgelcracco@gmail.com

## Resumen

Realizamos una retrospectiva de las transformaciones experimentadas por el concepto de *espacio* a lo largo de la evolución del conocimiento humano. Enunciamos el ascenso desde una superflua figuración en la filosofía griega, apenas conceptualizado por Platón o Aristóteles desapercibido por Homero, hasta su irrupción como protagonista de primer orden en el emplazamiento de la ciencia moderna.

Así, el espacio ha trascendido por sobre la neutralidad platónica o la homogeneidad newtoniana más allá de la visión concreta de los antiguos geómetras, del realce epistemológico otorgado por Descartes o Kant, hasta erigirse, merced a la aparición de la relatividad y de la mecánica cuántica, en componente esencial de una realidad física implícita e intrigante. Aquella del *espacio* que deforma el tiempo hasta incursionar por los parajes de la *retrocausalidad* transgrediendo el orden de sucesión temporal. *Espacio* que se empina por sobre el *realismo local* o que provee multiversos a *todas las historias posibles* de Feynman.

**Palabras claves:** espacio, éter, vacío, cuerpo, espacio-tiempo, relatividad.

## **Abstract**

Space, chamber of reality.

We have tried to carry out an agile retrospective of the transformations experienced by the concept of Space throughout the evolution of human knowledge. We state the rise from a superfluous figuration in Greek philosophy, barely conceptualized by Plato or Aristotle, unnoticed by Homer, to its emergence as a leading player in the setting of modern science.

Thus, Space has transcended Platonic neutrality or Newtonian homogeneity, beyond the concrete vision of the ancient geometers, the epistemological enhancement granted by Descartes or Kant, until it was erected, thanks to the appearance of relativity and mechanics. quantum, an essential component of an implicit and intriguing physical reality. That of Space that deforms time until it enters the landscapes of retrocausality, transgressing the order of temporal succession. A space that towers over local realism or that provides multiverses to all of Feynman's possible stories.

**Key words:** space, ether, vacuum, body, space-time, relativity.

---

**Recibido:** 26/08/2021 y 2/09/2021.    **Arbitrado:** 6/10/2021.    **Aceptado:** 20/10/2021.

Al imaginarnos el hombre de la temprana prehistoria, aquel que abandonaba los árboles luego de alzar el esfenoideas con parsimonia evolutiva para recorrer la tierra en pos de la supremacía, merced al arrojamiento de su especie, resulta interesante pensar qué pasaba por aquella mente casi vacía de conocimientos. ¿Cómo veía las cosas que le rodeaban? ¿Cómo percibía la distancia a cada paso? ¿Qué noción de *estar* producía su desplazamiento? ¿Qué significación adjudicaba al tamaño del mundo, cómo apreciaba lo grande que es? ¿Qué curiosidad estimulaba sus creencias al mirar al cielo? Sólo disponía de los sentidos, al igual que nosotros hoy, para conjeturar acerca de la realidad física.

Sin lugar a dudas, el tránsito humano trajo consigo sucesivas transformaciones en la concepción de la naturaleza, las que discurrieron desde una primera etapa animista pasando por la mitología, que atribuía a intrigas de dioses veleidosos las manifestaciones de los fenómenos ambientales; seguida del dogma monoteísta, hasta la aparición del racionalismo, preámbulo del desarrollo de la epistemología y de la ciencia moderna. Inferencias construidas en la búsqueda de una interpretación real del mundo exterior.

Del *espacio* podemos decir que es invisible, no tiene olor, no se toca, es silente, no responde a nada, no interactúa con nada; es inerte, pasivo, neutro, por ello, podemos afirmar que es un descubrimiento del hombre, como tantos otros. Homero no le dedica una sola palabra en sus poemas, indicio de que la filosofía griega antigua no tenía una noción de espacio distinta a la de *lugar*, como la describe Platón (427-347 a.C). Según su visión, el espacio es pues, lo que encierra todo para que las cosas ocupen un lugar.

Siendo entonces, aquello que aloja a todos los cuerpos, debe ser unívoco, puesto que no ha de perder sus propiedades, lo que ocurriría en caso de parecerse a cualquier objeto que se posicionase en su seno<sup>1</sup>.

Aristóteles le confiere el carácter de *sustancia*, pues el espacio debe ser *algo*, no necesariamente material; debe ser un ente con cualidad de recipiente de lo corpóreo. Además, según Aristóteles tiene dos características: homogeneidad y extensión.

La homogeneidad dota del carácter neutral al espacio, anterior a la existencia de los objetos materiales que el mismo espacio contiene; esto es, que el espacio no afecta la forma o el tamaño de los cuerpos, es decir, éstos no dependen del lugar donde estén. Adicionalmente, la extensibilidad del espacio permite que lo que lo ocupa en lo grande lo ocupe en lo pequeño, todo cabe y escala dentro de él.

La noción de un espacio infinito no la propuso Aristóteles, vino de los geómetras, como los atomistas griegos. Arquitas de Tarento lo expuso argumentando que, si el espacio fuese finito y estuviésemos al borde del límite, ¿no podemos lanzar una jabalina sobre el borde? Resulta lógico pensar que no. Aristóteles argumentaba de esta otra manera: el espacio es el lugar de todas las cosas y, por lo tanto, tiene un límite; cada cuerpo está en un lugar, y el lugar en otro lugar, hasta que haya un lugar de todos los lugares, pero dado que éste no está envuelto en nada, es finito. El espacio es el *hueco* que todos

---

1 “...En efecto, si fuera semejante a alguna de las figuras que en él penetran y si figuras contrarias a ellas o de naturaleza absolutamente diferentes llegasen a él, asumiría su semejanza, puesto que las ofuscaría con su propio aspecto. Por eso conviene, que al que ha de recibir todos los géneros del carecer de forma; así como en la manufactura de fragantes ungüentos, el artista hace los fluidos que han de recibir sus perfumes, tan inodoros como le es posible, también aquéllos que se aplican a moldear figuras en un vehículo blando no permiten que figura alguna sea visible en él; antes al contrario igualan la superficie y la hacen lisa como puede. (...) El espacio nunca perece, sino que proporciona un emplazamiento para todo lo que nace; es comprendido sin sensación por una especie de razonamiento bastardo, y así cuesta trabajo creer en él. A él nos referimos, ciertamente como un sueño, cuando afirmamos que todo Ser está forzosamente en algún lugar, ocupando cierto espacio, y lo que no está en la tierra ni en ninguna parte del cielo no es nada”. PLATÓN. (1957). *El Timeo*. s/p.

los lugares limita. La imagen del espacio finito heredada de Aristóteles es la de esferas concéntricas.

En general, la naturaleza fue vista en la antigüedad como compuesta por objetos sólidos, entre quienes se extiende un vacío indeterminado.

René Descartes (1596-1650) no concebía un espacio vacío, sin algo. Tenía que existir un medio que transmitiese la luz (también el calor o la electricidad). Un medio infinitamente elástico para que su inercia fuese cero y no resistiera el movimiento de la luz, por lo que lo denominó *éter lumínico* (cuerpo etéreo, aire o fluido finísimo). Porque la luz para Descartes no estaba compuesta de corpúsculos, sino de algún tipo de energía que hace vibrar de alguna manera el *éter*, posibilitando que tales vibraciones impresionen en nuestra retina, produciendo las percepciones visuales.

Newton también concibió el espacio como un medio, una especie de arena o teatro donde tienen lugar los eventos o sucesos físicos. La existencia de ese medio resolvería el problema de cómo se pueden fijar las posiciones de los objetos materiales en el espacio. Problema conocido como la relatividad galileana que reza: no se puede distinguir entre un cuerpo en reposo y otro con movimiento rectilíneo uniforme.

La geometría que desarrollara casi de manera perfecta Euclides (siglo III a.C.) y que sólo tuvo, al igual que la lógica aristotélica, pequeños cambios hasta el siglo XIX, ofrece una representación en tres planos, muy adecuada a nuestra experiencia cotidiana, al espacio donde se mueven las cosas que observamos a simple vista. Al respecto, Immanuel Kant (1724-1804) afirmaba que ésta es una necesidad lógica; estamos hechos de manera natural para tener un conocimiento tridimensional *a priori* del espacio.

Galileo había heredado la noción de espacio/escenario de los griegos, quienes alcanzaron a elaborar una teoría sobre la *estática*, es decir, de los cuerpos en estado de reposo, que resultó muy útil, desarrollada casi totalmente por

Arquímedes. Habían dejado la herramienta de la geometría a Galileo, para que éste avanzara en el estudio de los cuerpos en movimiento, o la *dinámica*, combinando la observación y experimentación de los cuerpos que cambian de lugar, hasta diseñar un modelo matemático de su comportamiento en el espacio.

El primer aporte de Galileo fue descubrir que no tiene sentido físico local afirmar que un cuerpo está en reposo, como es su estado natural, según Aristóteles. Estableció que la fuerza que actúa sobre un cuerpo determina su aceleración y no su velocidad, descrita esta última como la medida de los cambios de posición de un objeto en el espacio. Así precisó los términos *velocidad* y *aceleración* matemáticamente, empleando la geometría euclidiana. Comprobó que una fuerza como la gravedad, no controla la velocidad con que cae un objeto, pero sí su aceleración; luego, como se aplica la misma fuerza de gravedad a todos los cuerpos atraídos por la tierra, todos caen con igual aceleración (sin considerar la resistencia del aire), y no como lo creía Aristóteles, que los pesados caen más rápidamente que los livianos, lo cual es muy fácil de comprobar experimentalmente. Este descubrimiento de Galileo, su segunda mayor contribución a la mecánica, conduce a otra consecuencia trascendental como lo es la primera ley de Newton, la cual enuncia que, en ausencia de fuerza alguna, los cuerpos se mueven en movimiento uniforme rectilíneo, indistinguible del reposo. Esto explica por qué no percibimos los movimientos de traslación y rotación de la tierra, lo que siempre fue un misterio para los griegos.

De una manera axiomática y empleando su cálculo infinitesimal, Newton formuló tres leyes que gobiernan el movimiento de los cuerpos en el espacio, partiendo de Galileo, quien enunció la primera y la segunda. Añadiría Newton la más universal de las leyes de la mecánica: la Ley de Gravitación, que relaciona la masa de dos cuerpos que se atraen con la distancia que los separa.

La mayoría de los científicos que sucedieron a Newton hasta el siglo XIX, basaron en estos principios el desarrollo de la física: Laplace, Euler, Lagrange,

Poisson, Jacobí y Hamilton, este último con un sistema matemático que intentaba integrar la mecánica newtoniana con el electromagnetismo de Maxwell.

Hamilton había expresado la mecánica clásica a través de una analogía entre la propagación de las ondas y el comportamiento de las partículas inmersas en un *campo*<sup>2</sup>, definido por Maxwell, como la representación espacio/temporal de una magnitud física mediante una función definida sobre cierta región; concepto que sería muy útil en el futuro desarrollo de la *mecánica cuántica*<sup>3</sup>, rama de la física que estudia el comportamiento de la naturaleza a escala subatómica, basada en los *cuantos*, unidades discretas de energía que se emiten durante las interacciones que ocurren entre las partículas subatómicas.

El modelo de Newton es un conjunto de ecuaciones dinámicas en las que, si se especifican las posiciones de las partículas, velocidades y masas para un instante, entonces sus posiciones y velocidades pueden ser determinadas para cualesquiera instantes posteriores.

En ese mismo orden de ideas, La Place destacaba el carácter determinista<sup>4</sup> del mundo newtoniano, vale decir, de la física clásica: ¿Cuál es el papel del espacio en un universo determinista como el de la física clásica? En teoría es el terreno neutral donde se daban los acontecimientos, los sucesos y los eventos de la materia. Esto es, un escenario que lo envuelve todo, no muy diferente a la idea de *lugar* de los griegos. Sólo que el espacio para Newton no podía ser vacío, algo tendría que haber en él para que fuese posible la referencia.

---

2 Cfr. GARCÍA BACCA, Juan. (1963). *Historia Filosófica de la ciencia*.

3 Cfr. GREENE, Brian. (2016). *El tejido del Cosmos*.

4 “Un intelecto que en un momento dado conociese todas las fuerzas que actúan en la naturaleza, y la posición de todas las cosas de las que se compone el mundo -suponiendo que dicho intelecto sea lo suficientemente vasto para someter el análisis de estos datos- abrazaría en la misma fórmula el movimiento de los cuerpos más grandes del universo y de los más ligeros átomos; nada sería incierto para él, y el futuro, como el pasado, estaría presente ante sus ojos”. CAPRA, Fritjof. (1975). *El Tao de la física*. p. 69.

Este problema se lo habían planteado Descartes y George Berkeley (1685-1753). Se preguntaba Berkeley: ¿cómo podemos saber si un cuerpo que exista solo en el universo está en reposo o en movimiento?

Descartes resolvía el problema inventando el *éter*, porque sólo contando con una sustancia fija es posible hacer referencia para determinar el movimiento de otros cuerpos con relación a ella. Como, por ejemplo, se medía antiguamente en los barcos su velocidad con relación al agua, tirando una boya fuera de éste y midiendo con cuánta velocidad se aleja el barco de ella.

Así, en un universo con innumerables objetos en movimiento, determinar la velocidad de la tierra se reduciría a medir el desplazamiento de ésta con relación al *éter* que llenase todo el espacio, y que debía reunir las propiedades de transparencia, incomprensibilidad y total ausencia de reacción a la gravedad. Fue precisamente por un experimento para medir la velocidad de la luz, que se generaron algunos problemas que no se podían resolver con la física clásica.

Luego, hasta la prevalencia de la física newtoniana, el espacio era considerado como un lugar fijo, estacionario, absoluto, substancial e independiente de los sucesos que ocurren en él. En dos mil años de pensamiento científico, aproximadamente, la experiencia ordinaria y la intuición habían servido como base de sustentación a la explicación teórica. Era el estado de cosas que imperaba en el ámbito científico, hasta la irrupción de las grandes teorías que remecerían los cimientos de la física: la *Teoría de la Relatividad*<sup>5</sup>, que, formulada por Albert Einstein en 1905, unifica los conceptos de espacio y tiempo, desechando el concepto de *tiempo absoluto* de Newton y la Mecánica Cuántica.

---

5 Cfr. BEDACARRATZ, R. (1986). *Introducción a la geometría y relatividad*.

Einstein estremecía la comunidad científica, al considerar la gravedad como una manifestación de la deformación del espacio y el tiempo por efectos de la masa de los cuerpos, en lugar de una fuerza de la naturaleza. Desapareciendo así el carácter homogéneo del espacio, vigente desde los filósofos griegos, desplazado por un espacio curvado y distorsionado. Este enunciado trajo profundas implicaciones, al imbricar por primera vez el espacio y el tiempo en el estudio de los fenómenos físicos. Nacía la expresión *continuidad espacio/tiempo* como parámetro fundamental en el análisis teórico.

Un ejemplo de la vida diaria nos puede ilustrar acerca de la interrelación inseparable que existe entre ambos conceptos. Supongamos que poseemos dos automóviles idénticos A y B que deseamos estacionar en un único puesto de estacionamiento. Para lograrlo sólo tendríamos una opción: estacionar el automóvil A, mientras dejamos el automóvil B en otro lugar, y luego sacar el automóvil A del puesto de estacionamiento para estacionar el automóvil B en su lugar. Vale decir, la opción de estacionar ambos automóviles simultáneamente en el puesto de estacionamiento no es posible, porque al intentarlo, ocasionaríamos un desastre. Podemos concluir entonces que dos cuerpos no pueden ocupar un único lugar en el espacio al mismo tiempo, sólo pueden hacerlo respetando un orden de sucesión temporal, como en el caso antes descrito. En reciprocidad al orden de sucesión temporal que une a ambos conceptos, también podemos afirmar que un cuerpo no puede estar en dos lugares simultáneamente (¿o sí?); esto es, debe respetarse el orden de sucesión espacial.

La teoría del *Big Bang*, inferida del *efecto Doppler* detectado en la luz que proviene del movimiento relativo de las estrellas –consistente en el cambio de frecuencia de la onda portadora por efecto de su variación de velocidad referenciada con la del observador– y demostrada al captarse en el año 1965 la *radiación de fondo de microondas*, residuos de esa portentosa explosión que inició todo, refutaría la concepción newtoniana de un espacio fijo, acorde con la *Teoría Estacionaria* del cosmos, probando que el espacio se encuentra en expansión, además acelerado.

Por otra parte, la mecánica cuántica, que gobierna de forma intrigante el comportamiento de las partículas subatómicas, establecería la importancia decisiva de la observación en la determinación de la realidad. En contraposición a la concepción clásica del espacio como simple aposento de la realidad, pasivo e independiente de los sucesos que ocurren en él. El famoso *experimento de la doble rendija*, catalogado por el físico Richard Feynman (1918-1988) como *el experimento más revelador de los misterios de la físicacuántica*, demostraría el dualismo onda/partícula de la luz, de profundas repercusiones en la física a toda escala. Sirvió además para que Feynman mostrara su método de *suma sobre historias*, que establece la probabilidad de cualquier observación, a partir de todas las historias alternativas que podrían haber conducido a dicha observación. Esta idea tiene gran repercusión en el concepto clásico de un *pasado* lineal e inmutable. Así mismo, sustenta la posibilidad de la evolución simultánea de infinitos universos, solapados, cada uno con realidades espacio/temporales propias y activados por la observación.

Fenómenos cuánticos de alcances tan extremos como el *entrelazamiento cuántico* o la *superposición de estados* también han cambiado drásticamente la visión tradicional del espacio. El entrelazamiento cuántico ha puesto límites al *realismo local*<sup>6</sup>, el cual establece que dos objetos suficientemente alejados uno del otro no pueden influirse mutuamente de manera instantánea, es decir, que cada objeto sólo puede ser influido por su entorno local del espacio, al comprobar la existencia de una comunicación *telepática* e instantánea, a velocidades supralumínicas entre partículas que han interactuado en el pasado, incluso en lejanos confines del universo, superando las distancias astronómicas que las separan en el presente.

Así mismo, la superposición de estados reviste de un halo fantasmal a la realidad infinitesimal toda vez que posibilita que una partícula

---

6 Cfr. PENROSE, Roger. (2004). *El camino a la realidad*.

como el electrón, pueda estar en dos lugares al mismo tiempo. Esta predicción de la física cuántica, demostrada experimentalmente, derriba el orden de sucesión que ata al espacio y al tiempo a escala macroscópica, ejemplificado anteriormente.

El *experimento de la elección retardada*, una variante de la doble rendija – donde se pospone la decisión de observar, o no, hasta justo antes de que la partícula esté a punto de chocar contra la pantalla protectora– ahonda aún más en las peculiaridades de la observación formuladas matemáticamente por Feynman, como bien lo describe Stephen Hawking<sup>7</sup>, concluyendo inevitablemente en conceptos contraintuitivos como el de la *retrocausalidad* o el de los multiversos.

Esto significa que el espacio, además de haber perdido su carácter absoluto y estático, también deja de ser único e inmutable, pudiendo existir infinitos tipos de espacios, tantos como las posibles historias del universo.

La *Teoría M*, actualmente la mejor aproximación a la ansiada *Teoría del Todo* que ha de unificar las fuerzas de la naturaleza, introduce conceptos sorprendentes que transfiguran la estructura del espacio. Según esta teoría, el espacio/tiempo tiene diez dimensiones espaciales y una dimensión temporal. Sólo que siete de estas dimensiones están curvadas en un tamaño muy pequeño que no podemos advertir. Es el llamado *espacio interno*, de vital importancia, dado que determina los valores de magnitudes físicas

---

7 “Los experimentos de elección retardada conducen a resultados idénticos a los obtenidos si escogemos observar (o no observar) qué camino ha seguido la partícula iluminando adecuadamente las rendijas. Pero, en este caso, el camino que toma cada partícula, es decir, su pasado, es determinado mucho después de que la partícula haya atravesado las rendijas y presumiblemente haya tenido que “decidir” si pasa sólo por una rendija, y no produce interferencias, o por ambas rendijas, y si produce interferencias... Veremos que, tal como ocurre con una sola partícula, el universo no tiene una sola historia sino todas las historias posibles, cada una con su propia probabilidad, y que nuestras observaciones de su estado actual afectan su pasado y determinan las diferentes historias del universo, tal como las observaciones efectuadas sobre las partículas en el experimento de doble rendija afectan el pasado de las partículas”. HAWKING, Stephen. (2010). *El gran diseño*. pp. 95 y 96.

fundamentales en la configuración del universo, como la carga del electrón y los parámetros de las interacciones entre las partículas elementales, es decir, las fuerzas de la naturaleza. Lo que significa que incluso el espacio/tiempo de cuatro dimensiones (tres espaciales y el tiempo que es la cuarta), portador de las inusitadas propiedades que le asignan la relatividad y la mecánica cuántica, es aparente. Hawking toma partido por esta teoría<sup>8</sup>, afirmando que la misma puede conducirnos en el futuro a la configuración definitiva de un modelo del universo que habitamos.

Podemos concluir que, en los últimos dos siglos, la ciencia ha dado un giro muy significativo en la búsqueda de las verdades acerca del espacio y del cosmos. Ha saltado del rigor experimental al escrutinio de fenómenos en principio ininteligibles; del modelo determinista a la bruma probabilística; de sondear el espacio astronómico a escudriñar el espacio infinitesimal; de describir la realidad concreta a dejarse fascinar por la inescrutabilidad cuántica.

Cómo han cambiado las cosas desde aquella lejana fecha cuando el hombre bajó de los árboles. Cuánta erudición ha moldeado el concepto del espacio desde el paraninfo de la mente. El esmalte del conocimiento acumulativo ha cambiado su ropaje a lo largo de milenios de superstición, mitología, dogmatismo y razón. El espacio, escurridizo personaje otrora ignorado por Homero, idealizado por Platón, universalizado por Newton y relativizado por Einstein, ha sido exaltado por teorías atrevidas, acaso escatológicas, al rol de expresión de Dios, vencedor de la Nada.

Barquisimeto, 2022.

---

8 “La teoría M es la teoría supersimétrica más general de la gravedad. Por estas razones, la Teoría M es la única candidata a teoría completa del universo. Si es finito –y eso debe demostrarse todavía– será un modelo de universo que se crea a sí mismo”. HAWKING, Stephen. *Ob. Cit.* p. 204.

## Referencias bibliográficas:

- BARZANALLANA, Rafael. (2016). *Breve biografía de Richard P. Feynman*. Murcia. Ed. Departamento de Informática y Sistemas de la Universidad de Murcia.
- BEDACARRATZ, R. (1986). *Introducción a la geometría y relatividad*. Córdoba: Universidad Nacional de Córdoba.
- CAPRA, Fritjof. (1975). *El Tao de la Física*. Barcelona: Humanitas SL.
- GALINDO, A. y Pascual, P. (1989). *Mecánica Cuántica*. Barcelona: Eudema.
- GARCÍA BACCA, Juan. (1963). *Historia Filosófica de la ciencia*. México: Universidad Nacional Autónoma de México.
- GARCÍA, P. (1957). Colección Clásicos Inolvidables. Buenos Aires: Ed. Librería El Ateneo.
- GREENE, Brian. (2016). *El tejido del cosmos*. Barcelona: Crítica.
- HAWKING, Stephen y Mlodinow L. (2010). *El gran diseño*. Barcelona: Crítica.
- NICUESA, M. (2017). *Definición de Física Clásica*. Definición ABC.
- PENROSE, Roger. (2004). *El camino a la realidad*. New York: Alfred A. Knopf.
- PLATÓN. (1957). *El Timeo*. Buenos Aires: Librería El Ateneo. (Col. Clásicos Inolvidables)
- WITKOWSKI, Norbert. (2001). *Un tren para Christian Doppler*. Buenos Aires: Siglo Veintiuno.