

ESPACIO Y GEOMETRÍA EN KANT A PARTIR DE LA INTERPRETACIÓN FENOMENOLÓGICA DE OSKAR BECKER

SPACE AND GEOMETRY IN KANT FROM OSKAR BECKER'S PHENOMENOLOGICAL INTERPRETATION

José M. GARCÍA GÓMEZ DEL VALLE
Universidad Complutense de Madrid
josega27@ucm.es

RESUMEN: Se propone una reconsideración de la validez de las críticas dirigidas a la filosofía trascendental desde planteamientos epistemológicos que encontraron en el desarrollo de la geometría y de la física tras la muerte de Kant una evidencia del carácter obsoleto de su teoría. Con la intención de ofrecer una posible vía de justificación de la posición kantiana, se atiende a la relación entre la doctrina kantiana del espacio y su tematización en la geometría y en la ciencia natural matemática a partir de la interpretación fenomenológica del filósofo y matemático Oskar Becker y su exposición del denominado «espacio de la intuición».

PALABRAS CLAVE: espacio, geometría, intuición, filosofía trascendental.

ABSTRACT: This paper proposes a reconsideration of the criticism directed at Kant's transcendental philosophy from an epistemological perspective which found evidence of the obsolete and sterile nature of his theory in the light of the advancements that geometry and physics experienced after the philosopher's death. Aiming to present a potential justification of the Kantian position, the paper addresses the relationship between Kant's philosophical doctrine of space and its scientific thematization in geometry and mathematical natural science following the phenomenological interpretation by the philosopher and mathematician Oskar Becker and his notion of a «space of intuition».

KEYWORDS: Space, Geometry, Intuition, Transcendental Philosophy.

1. Espacio y geometría en Kant. Introducción

La recepción histórica de la doctrina kantiana del espacio estuvo marcada inevitablemente por los importantes desarrollos de la matemática y de la física teórica acontecidos durante el siglo XIX y principios del XX. Estos avances en la investigación científica y sus posibles consecuencias filosóficas dieron pie a la consideración de que la comprensión transcendental del espacio habría quedado por completo obsoleta y habría sido por tanto deslegitimada por depender ésta aún en un sentido esencial de la geometría clásica euclidiana.

Por poner un ejemplo de la referida orientación en la confrontación con la filosofía de Kant, el teórico de la ciencia Hans Reichenbach escribía en su monografía sobre *Teoría de la relatividad y conocimiento a priori* de 1920:

No hay duda de que la Estética transcendental de Kant parte de la validez incondicionada de los axiomas euclidianos; y si bien se puede discutir acerca de si él ve en su evidencia intuitiva el fundamento de prueba de su teoría del espacio apriórico, o bien, por el contrario, ve en la aprioridad del espacio el fundamento de prueba de su evidencia, en cualquier caso es completamente seguro que su teoría es incompatible con la invalidez de estos axiomas (Reichenbach 1920, p. 4).

De acuerdo con esto, y para considerar la corrección de esta crítica desde planteamientos epistemológicos a la filosofía de Kant y a su concepción del espacio, parece oportuno, en primer lugar, atender al estatus metódico que el filósofo otorga explícitamente al conocimiento geométrico en este contexto; puesto que si se quisiera sostener la idea de que este derivó de la evidencia de la geometría euclidiana, o de la validez universal de sus principios, el fundamento de prueba para sus argumentaciones y explicaciones sobre la representación pura del espacio y esto quisiera decir, más aún, que su dilucidación del concepto de espacio orientada ontológicamente (o su «exposición metafísica») depende del edificio doctrinal de una determinada teoría científica históricamente dada, entonces esta concepción sería fácilmente corregida (o, más bien, aparecería como hermenéuticamente insostenible) de la mano de la más inmediata literalidad de aquellos pasajes en los que Kant establece su estrategia argumentativa en vista del carácter apriórico y necesario de la representación del espacio.

Más bien, bastaría un breve repaso a sus textos fundamentales para constatar que la remisión a la geometría funciona como ilustración o confirmación de la corrección del concepto filosófico de espacio ganado en una consideración «metafísica» o «transcendental», pero nunca como su premisa o su fundamento de prueba. De hecho, ya en 1770, en su disertación inaugural, este Kant precrítico establece —y tal es el sentido literal del texto— que las determinaciones del espacio, que son ganadas en una reflexión metódica propiamente *metafísica*, encuentran en la geometría su constatación, más que su fundamento¹. Esto viene formulado de manera más clara en 1781, en la «Exposición metafísica» de la primera edición de *Crítica de la razón pura*, en tanto que es «la certeza apodíctica de todos los principios geométricos y la posibilidad de su construcción a priori» la que se fundamenta en la «necesidad a priori» ganada para la representación pura del espacio². También en sus *Prolegómenos* de 1783 —es decir, incluso allí donde Kant reelabora su argumentación asumiendo un «método analítico» que se orienta en el «*factum*» del conocimiento científico asentado como hilo conductor para la exposición de la cuestión «ontológica» acerca de «cómo son posibles en general los juicios sintéticos a priori»— la posibilidad misma de la geometría es remitida al carácter fundamental (i. e. en tanto que *fundamento*) de la intuición pura de su doctrina transcendental. El espacio es, por ello, expuesto como condición ideal y subjetiva de la posibilidad de objetos de experiencia; y esto específico de la representación del espacio es justamente lo que, para Kant, garantizaría definitivamente la posibilidad a priori de la geometría³. Es más, en 1787, en el marco de las modificaciones que Kant introduce en la segunda edición de su *opus magnum*, la relación entre la geometría y la determinación filosófica de la noción del espacio se expresa en una «Exposición transcendental», en el marco de la cual Kant refiere de nuevo precisamente cómo la posibilidad misma de la geometría debe explicarse a partir de la noción filosófica del espacio como «compleción formal subjetiva» en tanto que «forma del sentido externo en general»⁴.

En ese sentido, y como ha mostrado, por ejemplo, Rolf-Peter Horstmann (1997), los argumentos que debían demostrar el carácter intuitivo y puro del espacio son expuestos de manera independiente de la geometría; motivo por el cual, al cabo, los principios y axiomas de aquella ciencia geométrica no pueden venir presupuestos en la exposición misma de la representación del espacio. Por

¹ Cf. Kant (1996, p. 21) y Humphrey (1973, p. 493).

² Kant (KrV, A 24 s.).

³ Cf. Kant (*Proleg.*, AA 4, pp. 287 s.); así como, por ejemplo, Schabel (2012).

⁴ Kant (KrV, B 41).

consiguiente, la verdad y el fundamento de la consideración filosófica del espacio como forma pura a priori de la sensibilidad y elemento constitutivo esencial del conocimiento humano no se establece, al menos no en el planteamiento expreso propuesto por Kant en sus escritos, sobre los resultados de una tematización científica del espacio en la geometría (y, más concretamente, en la geometría clásica, euclidiana). A lo sumo, de acuerdo con una formulación de Reinhard Brandt (2010, p. 30), que condensa de manera pregnante este complejo entramado de geometría y concepto filosófico de espacio, «la intuición pura subjetiva es *ratio essendi* de la geometría euclidiana y esta es, en verdad, *ratio cognoscendi* del espacio puro de la intuición».

Ahora bien, las declaraciones de Kant acerca del estatus metódico que quiere asignar explícitamente a la geometría en relación con la determinación filosófica del concepto de espacio no pueden resolver aún el problema planteado por Reichenbach, puesto que, si bien es cierto que el filósofo de Königsberg no quiso deducir las características fundamentales de su noción de espacio a partir del contenido doctrinal de aquella ciencia, parece obvio que no podría tampoco recurrir a ella como constatación o confirmación de la corrección de su doctrina transcendental si esta resulta al cabo incompatible en sus conclusiones con aquella.

Para intentar arrojar algo de luz sobre esta problemática el presente artículo se propone atender a la motivación de la mencionada crítica epistemológica (orientada específicamente en la teoría de la ciencia) de la filosofía transcendental, identificar hasta qué punto la evolución de las distintas disciplinas científicas posteriores a Kant representan efectivamente un problema para su doctrina del espacio y, de la mano de la interpretación fenomenológica desarrollada por Oskar Becker, ofrecer una posible vía de justificación de la posición kantiana.

2. La nueva determinación científico-matemática del espacio y el «espacio de la intuición». La interpretación fenomenológica de Oskar Becker

El rechazo del papel central para la comprensión de la matemática que en el contexto de la filosofía crítica ostenta la intuición pura, así como de su interpretación del conocimiento geométrico y de su caracterización metafísica del espacio, recibe diferentes estímulos con la evolución histórica de la matemática y de la física posteriores a Kant. Así, por ejemplo, se pudo presentar como contraargumento contra la concepción kantiana –el cual habría de arrebatar toda

aprioridad y necesidad a su concepto de espacio— la posibilidad de desarrollar consistentemente en geometría complejos axiomáticos que divergen del euclidiano —una posibilidad que se desplegó solo con el desarrollo de las geometrías no-euclídeas en el siglo XIX, pero que, curiosamente, Kant mismo previó en un texto publicado en 1747⁵ —. Por otro lado, como es sabido, la aplicación de geometrías no-euclídeas en la física teórica a comienzos del siglo XX, por ejemplo en el marco de la teoría de la relatividad general, significó igualmente un cuestionamiento decisivo de la autoridad tradicional de la geometría clásica euclidiana como descripción vinculante del espacio físico. Estos no son, ciertamente, los únicos planteamientos de una crítica a la filosofía kantiana orientada epistemológicamente desde la nueva matemática y la discusión metodológica acerca de sus fundamentos⁶. Sin embargo, de los importantes avances científicos del s. XIX y

⁵ Vid. Kant («Gedanken...», § 10; AA 1, pp. 24 s.); sobre esto, cf. e.g. Becker (1927, pp. 289 ss.), Becker (1975, p. 175); Martin (1960, pp. 26 s.) o Torreti (1974, pp. 11 ss.).

⁶ También la moderna interpretación logicista de la matemática, i. e. la perspectiva —a la que aspiraban lógicos y teóricos de la ciencia como Bertrand Russell o Louis Couturat— de una reducción del completo edificio teórico de la matemática a relaciones lógico-formales y los modos y procedimientos analíticos del cálculo lógico, dio a esta crítica un significativo impulso en torno al cambio de siglo (finales del s. XIX y principios del XX), una crítica que se dirigió expresamente contra la comprensión filosófica de la matemática de Kant, i. e. contra la teoría de la construcción del conocimiento matemático y el papel destacado que Kant reserva en él para la intuición. El matemático y teórico de la ciencia Henri Poincaré resumía, no sin cierta ironía, este punto de vista con las siguientes palabras: «Para el señor Couturat, los trabajos nuevos y en particular los de los señores Russell y Péano, han cortado definitivamente el debate, desde largo tiempo pendiente entre Leibnitz y Kant. Han mostrado que no hay juicio sintético a priori (como dijo Kant para designar los juicios que no podían ser demostrados ni analíticamente, ni reducidos a identidades, ni establecidos experimentalmente), han demostrado que las Matemáticas son reductibles a la lógica y que la intuición no desempeña ningún papel. Es esto lo que el señor Couturat expuso en la obra que acabo de citar [sc. *Les principes des mathématiques*, Paris 1905], y lo que dijo más netamente aun en su discurso en el Jubileo de Kant, si bien oí decir a media voz a mi vecino: “Se ve bien que es el centenario de la muerte de Kant”.» Poincaré (1946, pp. 119 s.; nuestra cursiva).

Por otro lado, para la crítica positivista a Kant y a su teoría del carácter sintético y a priori del conocimiento geométrico, vid. e.g. la introducción de Rudolf Carnap a otra de las obras de Reichenbach: «Kant dedujo de la aparente validez necesaria de los principios geométricos que su conocimiento era a priori (i. e. independiente de la experiencia), si bien sintético.» Del desarrollo posterior de la geometría y la física se sigue, según Carnap (1977, pp. 3–4), lo siguiente: «en la terminología de Kant: la geometría matemática es de hecho a priori, como él afirmó, pero lo es solo porque es analítica. La geometría física es de hecho sintética, pero descansa en la experiencia y, por ese motivo, no es a priori. En ninguno de los ámbitos que pertenecen a la geometría aparecen los juicios sintéticos a priori y, por ello, la doctrina de Kant debe ser abandonada.» Cf. también la exposición de esto en Carnap (1976, pp. 128 s. y 177 ss.).

XX, el desarrollo de geometrías no euclídeas y su empleo en las modernas teorías físicas poseen especial interés en este contexto por sus implicaciones filosóficas para la discusión en torno al *concepto kantiano de espacio*. Puesto que, en el marco de una recepción del pensamiento de Kant predominantemente epistemológica, supusieron un desafío para la noción de espacio de la filosofía crítica, una filosofía que fue comprendida inicialmente como un ensayo de fundamentación de la geometría euclídea y de la ciencia natural matemática newtoniana, como una suerte de instancia epistemológica fundadora de su evidencia, aprioridad, necesidad, universalidad, etc.⁷

En la década de los años 20 del pasado siglo, el filósofo y matemático Oskar Becker intervino en esta discusión desde un planteamiento propiamente fenomenológico. Más concretamente, su aportación a dicha problemática estaba orientada por su particular propuesta de integrar la perspectiva de la fenomenología «formal» de Husserl y de la fenomenología «hermenéutica» de Heidegger en una interpretación ontológica de la matemática que ocasionalmente remite a la comprensión *quasi-intuicionista y proto-fenomenológica* de la matemática en Kant⁸.

Desde este trasfondo fenomenológico aboga Becker –en referencia explícita a Kant⁹– por el carácter esencial y necesario de la forma espacial euclídea como articulación apriorica del espacio de la intuición humana; y esto, además, contra la afirmación «empírico-crítica» o «lógico-positivista» de la contingencia y mera factualidad del espacio euclídeo que pretendidamente debería resultar de la aplicabilidad de modelos espaciales no-euclídeos en la física moderna.

⁷ Entre las defensas de Kant contra las referidas objeciones se cuentan e.g. aportaciones como la de Hans Lipps (1921) o la de Julius Ebbinghaus (1944). Para lo entendido en estas páginas tiene especial interés el trabajo de José Ruiz (2004) que desde un punto de vista fenomenológico consigue llevar a cabo una convincente vindicación del carácter intuitivo y fenomenico de la comprensión kantiana del espacio, precisamente contra aquella crítica epistemológica por parte del empirismo lógico.

⁸ Primero en su escrito de habilitación bajo la dirección de Edmund Husserl en 1922 en Friburgo, que se publicó en 1923 en el anuario editado por el propio Husserl, también en *Existencia matemática* de 1927 y en un artículo de 1929 que resultará especialmente ilustrativo en este contexto. Cf., respectivamente, Becker (1923), Becker (1927) y Becker (1929). En general sobre Becker y su lugar destacado en la historia del movimiento fenomenológico, cf. e.g. Pöggeler (1969a) y García Gómez del Valle (2022).

⁹ De Kant dice, por ejemplo en *Existencia matemática*, que su filosofía de la matemática «se mantiene estrictamente en el marco de lo fundamenteable fenomenológicamente», Becker (1927, p. 739).

De acuerdo con sus explicaciones, la posibilidad abierta por la matemática del siglo XIX de desplegar formalmente sistemas axiomáticos en geometría que postulan modelos teóricos del espacio en principio incompatibles con el espacio típicamente tridimensional, plano, de la geometría euclidiana, y, más aún, la perspectiva inaugurada por la física teórica de principios del siglo XX de una aplicación empírica de tales complejos geométricos como determinaciones legítimas del espacio físico, dejan sin decidir, no obstante, la cuestión de si la descripción geométrica correcta del espacio de intuición inmediato permanece siendo, a pesar de todo, esencialmente euclídea. Por otro lado, esta cuestión es, según Becker, independiente de la decisión acerca del carácter ontológico del espacio intuitivo y, más concretamente, de la pregunta de si se ha de considerar esta articulación del espacio como esencialmente necesaria y constitutiva o, más bien, como una solo fáctica y contingente.

La moderna física teórica (*e. g.* la mecánica cuántica y la teoría de la relatividad) hace ciertamente uso de modelos espaciales diferentes del típicamente euclídeo. Estos remiten, sin embargo, a ámbitos físicos (el de lo «muy-pequeño» o el de lo «muy-grande») que permanecen substraídos a la intuición humana inmediata y que sobrepasan, por tanto, la directa donación fenoménica (si bien, obviamente, no tienen el sentido de la «cosa en sí» kantiana). Se puede convenir, por tanto, que hay diferentes ámbitos de aplicación física para distintos modelos espaciales proyectados geoméricamente. Fundamentalmente euclídeo permanecería, sin embargo, «el espacio de la naturaleza en el entorno del hombre, en el orden de magnitud del cuerpo humano y con una exactitud accesible a los sentidos humanos desprovistos de cualquier equipo» (Becker 1929, pp. 131–132). Mientras que este espacio de la intuición, el más próximo e inmediato, está estructurado y conformado de manera típicamente euclídea, los espacios físicos de la ciencia moderna, por otro lado, tal y como son postulados por las geometrías no-euclídeas que les dan soporte matemático, son por principio intuitivamente irrepresentables; puesto que, como comenta Becker (*ibid.*, p. 155), «un espacio de cuatro o más dimensiones, o simplemente uno de dos dimensiones (no „encajado“), es *absolutamente* irrepresentable, aunque su estructura matemática sea del todo conocida¹⁰.»

¹⁰ Así, comenta Becker (1929, p. 155), «cuando los empiristas hablan aquí de una “dificilísima” representabilidad, esto no es otra cosa que un eufemismo completamente injustificado». Cf. la respuesta a las objeciones de Becker por parte de Hans Reichenbach (1931, pp. 61 ss.), que quiere conceder tal representabilidad intuitiva a los espacios no-euclídeos. Sobre esta discusión, cf. v.g. la exposición de Klaus Volkert (1994, pp. 283 ss.). Además, sobre la primacía sensible-inmediata del espacio de la geometría clásica y la irrepresentabilidad de los

La interrelación de ambos —en sentido estricto— espacios físicos, esto es, del espacio intuitivo y de los intuitivamente irrepresentables modelos espaciales de la física teórica, hace pensar, según los ejemplos de teorías que Becker trae a colación y que expresan precisamente esta conexión entre el espacio euclídeo y los de la ciencia natural moderna (*v. g.* teoría general de la relatividad de Einstein o la mecánica cuántica de Schrödinger)¹¹, que podría afirmarse «la posibilidad matemática de la coexistencia y aún así el “contacto” de la forma espacial “sensible” euclídea y de la “extrasensible”, no-euclídea» (Becker 1929, p. 139). Así, en un recurso a la historia de las «relaciones matemáticas entre la espacialidad sensible y la extrasensible» presentes en esas teorías de la física de su época (estos textos de Becker aparecieron, como se indicó, entre 1923 y 1929), intenta mostrar el «ámbito del mundo circundante humano y de su correlato físico» como «una especie de “bifurcación” del espacio intuitivo y del espacio natural “extrasensible”, el punto de bifurcación o quizás mejor la región en la cual ambos se tocan de manera cuasi-asintótica, i. e. coinciden —de acuerdo con la forma aritmética— con gran aproximación» (ibid.). Esta descripción de la relación de las diferentes formas del espacio se muestra solidaria de la tesis de Becker relativa a la historia de la ciencia que expone el progreso científico de manera que este implica una suerte de *Aufhebung* de las teorías anteriores, en el sentido hegeliano de una «superación» y a la vez «preservación» de la teoría, la cual es integrada sistemáticamente en un complejo o entramado más abarcante y comprensivo. Tal *Aufhebung* de la teoría significa en la misma medida una «delimitación» de su ámbito de validez.

De este modo puede entenderse que al espacio de la intuición sensible, al espacio de la experiencia directa e inmediata, se le fije una estructuración o articulación fundamentalmente euclídea y que con ello, a su vez, se delimite y circunscriba la legitimidad de la geometría clásica a este ámbito de lo más próximo e inmediatamente sensible, al del espacio de la intuición. La forma euclídea es válida, por tanto, «en la cercanía sensible del ser humano» (ibid., p. 137), *i. e.* como forma del espacio «de la cosa intuita de la experiencia vital» (ibid., p. 136). Como se dijo, esto no contradice que la física teórica, para espacios físicos que por principio no son intuitivamente representables, emplee sistemas formales geométricos que proyecten otra complejidad —no-euclídea— del espacio.

modelos espaciales no-euclídeos, véase de nuevo, también en discusión con la posición de Reichenbach, el artículo de José Ruiz (2004, pp. 109 ss.).

¹¹ Cf. Becker 1929, pp. 138–139.

Sin intentar agotar aún el sentido que se ha de conceder a esa relación entre los modelos espaciales por principio no intuitivos con la complejidad estructural del espacio de intuición cotidiana, cabe ejemplificar lo expuesto por Becker atendiendo a cómo, de igual manera que, por ejemplo, las más pequeñas parcelaciones de la superficie de una esfera muestran una característica «plana» —como sucede de manera usual también para nosotros situados sobre la superficie terrestre en relación con los ámbitos más próximos, alcanzables visualmente, etc.—, de igual manera, la estructura espacial típicamente euclídea puede aparecer en este contexto como «caso particular» del espacio curvo de Riemann en las regiones espaciales más pequeñas. Y así, si a partir de la teoría de la relatividad de Einstein una modificación de este espacio geométrico de curvatura variable es reconocida como descripción legítima del espacio físico efectivo, también se da aquí, no obstante, como señala Reichenbach (1920, p. 30), la «planitud» en las partes más pequeñas (Riemann)».

No obstante, la mencionada aplicabilidad de modelos espaciales no-euclídeos en la ciencia natural moderna deja sin responder la cuestión referida más arriba acerca de si la representación espacial típica de la geometría elemental clásica tiene carácter necesario y apriorístico o, más bien, uno solo contingente y convencional. Otra pregunta que quedó pendiente es la de qué relación guardan, más concretamente, la estructura del espacio de intuición cotidiana y aquellos modelos espaciales por principio no-intuitivos de la geometría no-euclídea y de la física moderna.

Estas son cuestiones que ponen en juego de manera más patente las convicciones filosóficas de Becker y que delatan su posicionamiento «intuicionista»: la tesis «intuicionista» (o «fenomenológica») orientada en Kant defiende que el espacio de la intuición se constituye justamente a este nivel de experiencia del mundo sensible más próximo con su «planitud» y tridimensionalidad euclídeas características y esto, además, no de manera fáctica y contingente, sino de manera esencial y necesaria. Es más, también considera ineludible la referencia a este espacio de intuición inmediata —y por tanto a su formulación matemática como espacio específicamente euclídeo— a la hora de justificar el uso de cualesquiera otros modelos geométricos en la física teórica (al menos en lo que toca a la base observacional de las teorías, etc.). En ese sentido, Becker no sitúa al mismo nivel al espacio de la intuición (sensible, euclídeo) y al espacio natural de la ciencia moderna («extrasensible», no-euclídeo). La posibilidad matemática de un «contacto cuasi-asintótico» de los diferentes modelos de espacio, tal y como Becker lo expone, es decir, de la «coexistencia y, aún así, el contacto» de las estructuras

del espacio geométrico es esencial, puesto que funciona según Becker como «condición de posibilidad de la relación de la teoría física con su fundamento de observación» (Becker 1929, p. 140). Y esto, además, porque «tenemos que llevar a cabo una física puramente *humana*, [...] correspondientemente, con fundamento de experiencia *humano*. Pero la experiencia humana (en tanto que experiencia vital) se desarrolla sin embargo –sea de manera necesaria o contingente– en un espacio euclídeo del mundo circundante» (ibid.). Esto otorga una prioridad a la forma del espacio inmediatamente sensible, euclidiana, frente a los diversos modelos espaciales no-euclídeos y «extrasensibles» de la nueva física; lo que, como se mencionó, es coherente, por lo demás, con el planteamiento fenomenológico e intuicionista de Becker¹².

Así, delimitada su validez a lo sensible, Becker aboga por la «estructura a priori euclídea del espacio» como su articulación constitutiva y necesaria en relación con «la cercanía del ser humano (su mundo circundante, el orden de magnitud de su cuerpo, la agudeza de observación de sus sentidos desarmados)» (Becker 1929, p. 133)¹³.

3. El «espacio de la intuición» en Kant

El propio Becker refiere la conexión del intuicionismo con la fenomenología, pero también, explícitamente, su afinidad *con la filosofía kantiana de la matemática*. Según su opinión, «si uno ignora las diferencias terminológicas, *la concepción fundamental kantiana coincide bastante precisamente con el intuicionismo moderno (de Brouwer)*» (Becker 1927, p. 738)¹⁴.

Es por este motivo que en el contexto de estas reflexiones recurre a la filosofía de Kant (a la «opinión del Kant histórico»; Becker 1929, p. 135) y cita del § 15 de su disertación sobre *Los principios y la forma del mundo sensible y del inteligible* la siguiente formulación: «las leyes de la sensibilidad serán leyes de la naturaleza

¹² Cf. Gethmann (2002).

¹³ Pöggeler (2002, p. 16) comentaba al respecto que «la „fundamentación“ de la geometría de Becker es también „fenomenológica“ por defender la geometría euclídea como captación necesaria del espacio de intuición humano o del espacio para las cosas en tanto que dadas a nuestros sentidos (y no del espacio micro- o macro-físico).» Cf. también Pöggeler (1969b, p. 322).

¹⁴ Sobre este punto, cf. e.g. también Cellucci (2007, pp. 69 ss.).

en cuanto que ésta pueda caer dentro de la esfera de los sentidos» (Kant 1996, p. 23). La exposición del carácter sensible de la representación del espacio, que Kant expone por primera vez *coram publico* en el escrito académico de 1770 y que se integra posteriormente también en *Crítica de la razón pura* como un elemento propiamente transcendental de su teoría, significa igualmente una delimitación de la validez y la vinculatoriedad de la articulación formal del espacio euclidiano a la esfera de experiencia inmediata, es decir, al ámbito de lo representado de manera directamente intuitiva, de lo sensible.

Esta interpretación de la concepción kantiana del espacio, tal y como aparece referida en el citado artículo de 1929 e incluso antes en *Existencia matemática*¹⁵, es desarrollada de nuevo por Becker en una monografía posterior, publicada en 1959, titulada *Grandeza y límites de los modos de pensamiento matemático*. En ese contexto vuelve a referir el pasaje del § 15 de la *Dissertatio* y comenta:

Aquí se limita por tanto la validez de las leyes de la intuición sensible (i. e. de la geometría euclidiana) a la naturaleza, en la medida en que esta pueda caer bajo los sentidos. Esto abre la posibilidad (de la que Kant, sin embargo, apenas será consciente) de que la naturaleza, en la medida en que no caiga bajo los sentidos, pueda obedecer a otras leyes estructurales. Ahora bien, si en la física moderna, en la teoría general de la relatividad y en la teoría cuántica, de hecho son asumidas otras estructuras espaciotemporales y leyes cinemáticas diferentes a las de la física clásica, esto depende de que, en comparación con los criterios del vivir cotidiano del ser humano, se trata aquí de la dimensión inmensamente grande del espacio cósmico solo accesible a la astronomía o bien de la dimensión extremadamente pequeña de los átomos y las partículas elementales. Estas figuras extremadamente grandes o extremadamente pequeñas no caen bajo los sentidos. En este sentido, uno bien podría admitir entonces la intuición fundamental kantiana comprendida algo más libremente (Becker 1959, pp. 155–156).

La consecuencia que Becker extrae de esta aproximación a la filosofía de Kant coincide con el resultado de sus consideraciones epistemológicas y puede

¹⁵ «Kant enseña que el espacio es una forma de la intuición pura –de la “sensibilidad”– del hombre y, con certeza, solo del hombre [...]. Aunque también, por ello, de la “naturaleza”, puesto que esta constituye el conjunto de las “apariciones” accesibles en la experiencia (sensible)», Becker (1929, p. 135); cf. también Becker (1927, pp. 728 ss. y especialm. pp. 737–738, nota 1).

resumirse con las palabras: «El despliegue ulterior de aquella expresión kantiana de la disertación de 1770, por tanto, lleva de hecho a la tesis de que el espacio puede ser a priori euclídeo solo en la cercanía sensible del ser humano y ser además también de cualquier manera no-euclídeo, siempre que no perturbe a la primera estructura» (Becker 1929, p. 137)¹⁶.

También en el texto de la *Disertación* encuentra Becker un punto de conexión para la tesis fenomenológico-intuicionista de la función fundamental de una integración de los diferentes modelos de espacio y del espacio geométrico euclídeo, como base necesaria para la posibilidad de una constatación empírica para las teorías de la ciencia natural moderna, y con ello, igualmente, para la afirmación de una cierta prioridad de la conformación tridimensional y plana del espacio de intuición, típicamente euclídea, frente a la multiplicidad de estructuras espaciales intuitivamente irrepresentables, no-euclídeas, que la física moderna pone en juego. Y esto porque Kant presenta como una consecuencia conceptual necesaria del carácter fundamentalmente sensible de la representación del espacio que quien pretenda «inventar otras cualesquiera relaciones distintas de las que establece dicho concepto [sc. de espacio]», i. e. diferentes de aquellas que la forma de la sensibilidad pura prescribe originariamente a la determinación geométrica del espacio, «pierde en vano su trabajo, porque se ve obligado a usar de ese mismo concepto en apoyo de su ficción» (Kant 1996, p. 24). Becker glosa este pasaje con las siguientes palabras: «esto quiere decir: [...] a todo ensayo de una geometría no-euclidiana [...] subyace (o le sirve de fundamento) ya el concepto del espacio (tridimensional-euclídeo)» (Becker 1929, pp. 136–137).

Hay por tanto dos aspectos fundamentales de la doctrina kantiana del espacio que Becker quiere reivindicar en este contexto: por un lado, la limitación al ámbito de la intuición sensible y de la experiencia humana de la validez de la estructura fundamental euclídea del espacio (y su carácter vinculante, a priori y necesario en dicho ámbito) y, por otro, la necesaria remisión a esta noción del espacio de cualesquiera otras conformaciones espaciales posibles en otros ámbitos de la física teórica para su constatación empírica (en tanto que aquella funge como condición de posibilidad de la relación de las teorías físicas con su «fundamento de observación»).

¹⁶ Vid. también Becker 1927, p. 739, en nota: «No sería entonces imposible la aplicación de construcciones no-euclídeas y multidimensionales en el mecanismo invisible de la naturaleza. Para ello, estas deben ser, en primer lugar, fundamentables aritméticamente y, en segundo lugar, consentir las apariciones visibles en el espacio euclídeo.»

Sin embargo, de acuerdo con la interpretación de Becker, la estructura euclídea del espacio de la intuición constituye para Kant solo «un “a priori” absolutamente “contingente” (de acuerdo con la expresión de Husserl)» (ibid., p. 149; cf. también Becker 1923, pp. 392 ss.); es decir, para el filósofo de Königsberg «el espacio euclídeo es dado como forma de la intuición por razones que no le son cognoscibles al ser humano» (Becker 1929, p. 149)¹⁷.

Puesto que, en su opinión, Kant simplemente plantea como un *factum* la aprioridad y necesidad del espacio de intuición euclídeo y, en el mejor de los casos, lo «expone» en una argumentación «metafísica», pero no aspira a fundamentarlo de manera fenomenológicamente estricta, Becker lleva a cabo en su artículo sobre «La estructura a priori del espacio de la intuición» –yendo en este punto más allá de Kant¹⁸– el ensayo de una justificación de su carácter a priori y constitutivo, de la necesidad esencial, por tanto, de la «tridimensionalidad» y «carácter plano» –o «estructura euclídea» (i. e. curvatura = 0)– para el espacio de la intuición sensible (cf. Becker 1929, pp. 149 ss.).

Ya en su habilitación bajo la dirección de Husserl, Becker presentó un ensayo de substanciar una fundamentación fenomenológica semejante de la necesidad y la aprioridad de la estructuración euclídea del espacio de intuición. La primera tarea de ese trabajo era «aclarar» «por medio del método fenomenológico» el fundamento de la geometría y su aplicación a la nueva física, y esto, además, como Becker destaca, «de manera radical», es decir, «en un recurso a los estratos fenoménicos originarios que constituyen la espacialidad» (Becker 1923, «Einleitung», p. 385). De acuerdo con esto, la verdadera «fundamentación fenomenológica», su «ensayo de una fundamentación transcendental-fenomenológica de la validez de la geometría euclidiana para el espacio de la naturaleza directamente intuitiva» (Becker 1923, § 12, pp. 481 ss.), consistiría fundamentalmente en probar que los rasgos esenciales de la estructura espacial representada por la geometría euclidiana coinciden con los momentos fenomenológicamente ganados de la constitución

¹⁷ Sobre esto, cf. v.g. Kant, KrV, B 145 s. y *Proleg.* § 36, AA 4, p. 318; vid. igualmente el siguiente pasaje de una carta de Kant a Reinhold de mayo de 1789, en la que escribe, en relación con el espacio y el tiempo, que «el fundamento primero por el cual aquel tiene tres dimensiones y este último solo una, es para nosotros inalcanzable o inexplorable» (Kant, AA 11, p. 37). Vid. también, la carta de Kant a Herz del mismo año en la que puede leerse: «cómo, sin embargo, una intuición sensible semejante (el espacio y el tiempo) sea posible como forma de nuestra sensibilidad es algo que nos resulta absolutamente imposible de explicar ulteriormente» (ibid., p. 51).

¹⁸ Vid. Becker (1929, p. 149): «aquí no obstante nos apartamos de Kant [...]».

del espacio de intuición y son, al cabo, retrotraíbles a estos; de ser así, entonces la articulación específica del espacio euclídeo, en su estructura definitoria, ha de ser necesaria y a priori para el espacio inmediatamente experienciable de la intuición¹⁹.

Una exposición compendiada del curso de pensamiento de esta fundamentación de la geometría euclídea en tanto que «norma para nuestra intuición del espacio», la ofrece Becker en la ya referida monografía de 1959 sobre el pensamiento matemático. Allí escribe:

El fundamento para la norma euclídea del espacio parece ser el siguiente: en nuestra intuición espacial concreta estamos (cada observador) en el punto central del espacio cuyo sistema de coordenadas natural no es el conocido sistema cartesiano con los tres ejes mutuamente perpendiculares y las coordenadas x, y, z (tres líneas o segmentos), sino el sistema de coordenadas polar en cuyo origen nos encontramos. Tenemos las coordenadas r, φ, θ , donde r , el radio, expone la distancia de un punto con respecto al origen; φ, θ , sin embargo, refieren el ángulo direccional frente a una dirección cero convencional „hacia delante“, bajo las cuales vemos el punto avistado o intendido. Esto quiere decir: no tenemos tres coordenadas homogéneas x, y, z (todas líneas o segmentos), sino dos tipos de ellas, en primer lugar la coordenada r , un segmento, el cual ofrece la profundidad espacial (es decir, la distancia con respecto a nosotros) y en segundo lugar, las dos coordenadas de dirección, el ángulo φ, θ . Considerado intuitivamente, podemos variar estos dos

¹⁹ Becker refiere los resultados de su trabajo de habilitación, por ejemplo, en una carta de 1923 al matemático Hermann Weyl, en la que comenta que lo decisivo aquí es la posibilidad de una «traducción» de la determinación riemanniana del espacio euclídeo, según la cual consiste en una principal «independencia» de lugar y dirección, en términos fenomenológico-constitutivos, i. e. «expresado fenomenológicamente: la separación de los grupos de movimiento en el espacio homogéneo en traslaciones “puras” y rotaciones “puras” como consecuencia de la separación condicionada constitutivamente de los movimientos en movimientos pre-espaciales (e. g. “oculo-motores”) de segundo grado y en movimientos de profundidad (estos últimos están destacados distintamente por medio del “moverse hacia delante en dirección al horizonte interno”)». Becker (2005, p. 214). Vid. Becker (1923, § 7, pp. 433 ss.) para la exposición de la constitución fenomenológica del espacio; así como ibid. (§ 12, pp. 485 ss. y 492 ss., respectivamente), para la «investigación fenomenológica de la métrica euclídea» y para la «fundamentación fenomenológica de la tridimensionalidad del espacio efectivo». Sobre esto, cf. e.g. la crítica de la propuesta de Becker desde una perspectiva husserliana por parte de Ulrich Claesges (1964, pp. 84 ss.); la discusión en la réplica de Hans Reichenbach (1931) y las exposiciones de Klaus Volkert (1994, pp. 275 ss.) y de Paolo Mancosu y Thomas Ryckman (2005, pp. 153 ss.).

tipos de coordenadas de manera mutuamente *independiente*; puesto que son, vistas fenomenológicamente, diferentes entre sí *cualitativamente*, de manera similar a la altura y el volumen de un tono o sonido. Con ello se afirma una «independencia de la dirección con respecto al lugar» (para decirlo con B. Riemann), y esto es lo característico para el espacio euclídeo (Becker 1959, pp. 50–51).

4. Conclusión

Volviendo a la interpretación de la filosofía kantiana, en relación con lo desarrollado en el marco de la «Estética transcendental» de *Crítica de la razón pura* como exposición propiamente filosófica de la noción del espacio y con los problemas indicados al comienzo del presente escrito, se concluye de la lectura realizada por Oskar Becker en clave fenomenológica que la comprensión kantiana del espacio en tanto que tematización expresa del denominado «espacio de la intuición» no se ve en principio impugnada por las vicisitudes y desarrollos de la geometría y la física teórica tras la muerte del filósofo.

En primer lugar, la argumentación de Kant no depende de la validez de los axiomas de la geometría (y, en particular, de la geometría euclidiana) como fundamento de prueba posible para su determinación ontológica («exposición metafísica») del concepto de espacio²⁰. Es más, era su convicción que, en general, «la filosofía transcendental debía mostrar incluso la posibilidad de la matemática» (Kant, KrV, A 733/ B 762), por lo que no debe presuponerla en ningún caso. El recurso a la geometría se realiza expresamente en sus escritos con el propósito de ejemplificar y constatar la corrección de la teoría transcendental del espacio que lo presenta como forma del sentido externo e intuición pura. Con ello, la determinación de la estructura esencial del espacio en la filosofía crítica va de la mano de su delimitación explícita al ámbito de la experiencia humana inmediata. Su teoría aboga por el carácter necesario y a priori de aquella estructura (típicamente euclidiana) de la forma de la intuición, sin prejuzgar que en otros ámbitos (propiamente «físicos», pero inaccesibles a la intuición humana) se empleen otros modelos de espacio con una complejión y estructura distintas de aquella. Por

²⁰ De acuerdo, por ejemplo, con Gottfried Martin (1960, p. 19), la exposición de Kant no se pregunta «cómo podemos conocer el espacio y el tiempo, sino que se cuestiona *qué son el espacio y el tiempo*. [...] Kant pregunta por tanto por *el ser del espacio y del tiempo* [...]»; nuestra cursiva.

consiguiente, la mera existencia de sistemas axiomáticos en geometría divergentes del euclidiano o la aplicación de tales estructuras y complejos espaciales a ámbitos de la naturaleza que exceden su aprehensión inmediata como espacio propio de la intuición humana, no refuta la validez de la noción kantiana de espacio, una vez que se ha delimitado esta –como de hecho hizo Kant– al ámbito de la experiencia vital humana.

En ese sentido, si puede ponerse en duda tanto el desarrollo efectivo como el resultado de su determinación filosófica del espacio, sucederá esto, sin embargo, en vista de, por ejemplo, ciertos presupuestos histórico-filosóficos y ontológicos asumidos quizás de manera acrítica en su planteamiento, de posibles puntos ciegos de su acceso metódico a los problemas, de algunas ambigüedades de su argumentación o de las dificultades de su ejecución concreta, pero no, en general, de la relación entre la geometría y el concepto de espacio en los términos planteados al comienzo del artículo por parte de la referida crítica de Kant en clave epistemológica.

Bibliografía

- BECKER, O. (2005). «The Becker–Weyl Correspondence», en: V. Peckhaus (Hg.), *Oskar Becker und die Philosophie der Mathematik*, München 2005; 211–219.
- (1975). *Grundlagen der Mathematik in geschichtlicher Entwicklung*, Suhrkamp, Frankfurt/M. (1. Aufl.: Karl Alber, Freiburg/München 1954.)
- (1959). *Größe und Grenze der mathematischen Denkweise*, Verlag Karl Alber, Freiburg/München.
- (1929). «Die apriorische Struktur des Anschauungsraumes (Mit besonderer Beziehung auf H. Reichenbachs «Philosophie der Raum–Zeit–Lehre»», *Philosophischer Anzeiger. Zeitschrift für Zusammenarbeit von Philosophie und Einzelwissenschaft* 4/1929–1930; 129–162.
- (1927). *Mathematische Existenz. Untersuchungen zur Logik und Ontologie mathematischer Phänomene*, *Jahrbuch für Philosophie und phänomenologische Forschung*, Bd. VIII, 1927.
- (1923) *Beiträge zur phänomenologischen Begründung der Geometrie und ihrer physikalischen Anwendungen*, en: *Jahrbuch für Philosophie und phänomenologische Forschung*, Bd. VI, 1923.

- BRANDT, R. (1998). «Transzendente Ästhetik, §§ 1–3», en: G. Mohr/ M. Willaschek (Hg.), *Immanuel Kant, Kritik der reinen Vernunft* (Klassiker Auslegen, Bd. 17/18), Berlin; 81–106.
- CARNAP, R. (1977). «Einleitende Bemerkungen zur englischen Ausgabe der «Philosophie der Raum-Zeit-Lehre»», trad. M. Reichenbach, en: H. Reichenbach (1977) *Philosophie der Raum-Zeit-Lehre (Gesammelte Werke*, Bd. 2), Springer, Wiesbaden.
- (1976) *Einführung in die Philosophie der Naturwissenschaft*, Dt. Übers. v. W. Hoering, Nymphenburger Verlagshandlung, München.
- CELLUCCI, C. (2007). *La filosofia della matematica del Novecento*, Editori Laterza, Roma-Bari.
- CLAESGES, U. (1964). *Edmund Husserls Theorie der Raumkonstitution* (Phaenomenologica 19), Nijhoff, Den Haag.
- EBBINGHAUS, J. (1944). «Kants Lehre von der Anschauung apriori», *Zeitschrift für deutsche Kulturphilosophie* 10/1944; 169–186.
- GARCÍA GÓMEZ DEL VALLE, J. M. (2022). «Oskar Becker y la fenomenología», *Laguna. Revista de Filosofía*, 51/2022; 109–112.
- GETHMANN, C. F. (2002). «Hermeneutische Phänomenologie und Logischer Intuitionismus. Zu O. Beckers Mathematische Existenz», en: A. Gethmann-Siefert/ J. Mittelstraß (Hg.), *Die Philosophie und die Wissenschaften. Zum Werk Oskar Beckers*, München 2002; 109–128.
- HORSTMANN, R.-P. (1997). «Raumanschauung und Geometrie. Bemerkungen zu Kants transzendente Ästhetik», en: id. *Bausteine kritischer Philosophie. Arbeiten zu Kant*, Philo Verlagsgesellschaft, Bodenheim bei Mainz; 15–34.
- HUMPHREY, T. B. (1973). «Historical and Conceptual Relations between Kant's Metaphysics of Space and Philosophy of Geometry», *Journal of the History of Philosophy* 11/1973; 483–512.
- KANT, I. (AA). *Kant's Gesammelte Schriften*, 29 Bd. Herausgegeben von der Preußischen Akademie der Wissenschaften u.a., Berlin, 1900 y ss.
- KANT, I. (KfV). *Kritik der reinen Vernunft*. Nach der ersten und zweiten Originalausgabe hg. v. J. Timmermann. Mit einer Bibliographie von H. Klemme (Philosophische Bibliothek, Bd. 505), Felix Meiner Verlag, Hamburg 1998.
- KANT, I. (1996). *De mundi sensibilis atque intelligibilis forma et principiis / Principios formales del mundo sensible y del inteligible (Disertación de 1770)*, trad. cast. R. Ceñal Lorente. Estudio preliminar y complementos de J. Gómez Caffarena, Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Madrid.

- LIPPS, H. (1921). «Geometrie und Erfahrung», en: *id.*, *Die Verbindlichkeit der Sprache. Arbeiten zur Sprachphilosophie und Logik*, Klostermann, Frankfurt/M., 2. Aufl., 1958; 144–157.
- MANCOSU, P./ T. A. RYCKMAN (2005). «Geometry, Physics and Phenomenology: Four Letters of Oskar Becker to Hermann Weyl», en: V. Peckhaus (Hg.), *Oskar Becker und die Philosophie der Mathematik*, München 2005; 153–227.
- MARTIN, G. (1960). *Immanuel Kant. Ontologie und Wissenschaftstheorie*, Köln 1960, 3. Aufl.
- PÖGGELER, O. (2002). «Phänomenologie und philosophische Forschung bei Oskar Becker», en: A. Gethmann–Siefert/ J. Mittelstraß (Hg.), *Die Philosophie und die Wissenschaften. Zum Werk Oskar Beckers*, München 2002; 13–25.
- (1969a). «Oskar Becker als Philosoph», *Kant-Studien* 60; 298–311.
- (1969b). «Hermeneutische und mantische Phänomenologie», en: O. Pöggeler (Hg.), *Heidegger. Perspektiven zur Deutung seines Werks*, Köln/Berlin; 321–357.
- POINCARÉ, H. (1946). *Ciencia y método*, trad. M. García Miranda y L. Alonso, Espasa-Calpe, Buenos Aires, 2ª ed.
- REICHENBACH, H. (1977). *Philosophie der Raum–Zeit–Lehre (Gesammelte Werke, Bd. 2)*, Springer, Wiesbaden.
- (1931). «Zur Anschaulichkeitsproblem der Geometrie. Erwiderung auf Oskar Becker», *Erkenntnis* 2; 61–71.
- (1920). *Relativitätstheorie und Erkenntnis a priori*, Berlin.
- RUIZ, J. (2004). «A Vindication of Kantian Euclidean Space», *Teorema* 23; 105–115.
- SCHABEL, L. (2012). «Zu Kants Frage «Wie ist reine Mathematik möglich?»», en: H. Lyre/ O. Schliemann (Hg.), *Kants Prolegomena. Ein kooperativer Kommentar*, Vittorio Klostermann, Frankfurt/M.; 61–84.
- TORRETI, R. (1974). «La geometría en el pensamiento de Kant», *Anales del Seminario de Metafísica* 9/1974; 9–60.
- VOLKERT, K. (1994). «Zur Rolle der Anschauung in mathematischen Grundlagenfragen: Die Kontroverse zwischen Hans Reichenbach und Oskar Becker über die Apriorität der euklidischen Geometrie», en: L. Danneberg et al. (Hg.), *Hans Reichenbach und die Berliner Gruppe*, Braunschweig/Wiesbaden; 275–293.

Recibido: 26-09-2025

Aceptado: 31-10-2025