

E. CASSIRER Y LA TEORÍA DE LA RELATIVIDAD¹

E. Cassirer and Einstein's theory of relativity

GODOFREDO IOMMI AMUNÁTEGUI²

RESUMEN

En el pensamiento de Cassirer, la ciencia conforma un sistema de relaciones. En tal perspectiva la verdad se convierte en expresión funcional. Este trabajo expone ciertos aspectos de la teoría de la relatividad considerados a través de semejante prisma conceptual.

ABSTRACT

E. Cassirer's thought considers science as a system of relations where truth is nothing but a functional expression. These pages deal with Einstein's theory of relativity envisaged through such a perspective.

¹ Esta investigación ha sido financiada, en parte, por Fondecyt (Proyecto N° 1020653).

² giommi@ucv.cl

I

El impulso de Cassirer se despliega en el *gesto de unir*, como si al inventar vínculos su pensamiento asumiera plena autoridad.

Las palabras liminares de su ensayo “*La Teoría de la relatividad de Einstein considerada donde el punto de vista epistemológico*”¹ se refieren a esa *conjunción* de lo diverso y de lo recíproco presente en cada remanso de sus escritos. No está demás transcribir la versión inglesa de algunas líneas dedicadas a delinear el tema en cuestión: “*The purpose of this writing will be attained if it succeeds in preparing for a mutual understanding between the philosopher and the physicist on questions concerning which they are still widely separated*”.

La lectura –aquí expuesta– intenta descubrir y describir texto adentro a la forma simbólica. Este sesgo, sin duda, trastoca y desconcierta la composición original.

II

Todo conocimiento comienza con la experiencia. Este aserto kantiano plantea y suscita cuestiones diversas: ¿significa la experiencia suma de observaciones o más bien recoge dentro de sí una precisa forma intelectual?

¿Es acaso la construcción de una teoría simple conexión de percepciones o se transparenta en el acto mismo de vincular una norma crítica?

Platón² confiere al problema un perfil nítido, casi cortante: sólo es posible pensar a partir de *cierto tipo* de percepciones. El rasgo peculiar del pensamiento – considerado como *discursus*– se revela en el acto de discriminar y de juzgar lo dado en la percepción.

Ahora bien, no todas las percepciones u observaciones incitan por igual a la actividad crítica. Un objeto *da que pensar* cuando ofrece percepciones opuestas. Todo aquello que adviene al mismo tiempo que su contrario despierta al pensamiento. Cuando las percepciones se contradicen entre sí nace el deseo de unidad que transforma la experiencia misma en pensamiento.

¿Cuál de las formas expresa la *verdadera realidad*? Esta pregunta carece de sentido.

El mundo –espacio de la complejidad– las acoge a todas. Inevitables y necesarias. Los símbolos, sin atender a su raigambre, han de ser aprehendidos como símbolos. Se configura entonces una visión filosófica cuya lucidez se aprecia en el delicado arte de sopesar y de limitar cada experiencia parcial de suerte que no se transforme en *hipóstasis del todo*.

Esta claridad nace de una profunda prudencia.

El físico empobrece su mirada si permite que el mundo se identifique con el mundo de la medida. El metafísico pierde y desconoce el alcance de la matemática si la restringe a sus aplicaciones pues olvida la admonición platónica³: cada acto de conocimiento matemático templea y purifica el órgano del alma y sólo a su través comparece *la verdad*.

Sea cual fuere el sentido que se le confiera a la geometría, la aseveración de que cierto espacio, euclidiano o no-euclidiano, es el espacio *real* se desvanece en el vacío.

Las estructuras geométricas no poseen un correlato inmediato en el mundo de la existencia. Si en lo que concierne a la experiencia de la Física la geometría no-euclidiana es propicia y fecunda, menester es precisar los rasgos metódicos que la diferencian de la geometría euclidiana.

Esta diferencia no proviene del experimento, se fundamenta en la teoría de relaciones. El paso desde una variedad tridimensional de curvatura cero a un sistema de variedades de constantes diferentes o de curvaturas variables exige la *creación* de nuevos símbolos conceptuales que expresen relaciones regidas por una ley.

El pensamiento no avanza en el campo de lo concreto tratando a los fenómenos como si fuesen imágenes cuyo sentido resplandece en un solo mosaico.

El pensamiento penetra en el dominio de lo empírico agudizando y afinando sus propios medios de determinación. La historia de la Matemática indica un aspecto singular de esta gesta: a mayor libertad, mayor fecundidad.

III

La Física intenta determinar el objeto natural en su pura objetividad. Pero, de hecho, expresa su propia ley y principio. La exclusión de las percepciones sensoriales se lleva a cabo mediante los conceptos de espacio, de tiempo, de número y de magnitud. A su través se delimita la apercepción física originaria: en breve, la *realidad* de la Física. Los objetos naturales se resuelven en relaciones de medida. Esta resolución constituye el núcleo del procedimiento en cuestión, es decir la función cognitiva fundamental de la Física. El concepto del objeto físico no coincide con la realidad. Asumir tal coincidencia es postular una ilusión. El mundo absoluto de Minkowski significa un método absoluto. Ni más ni menos. El concepto de naturaleza establecido por la teoría de la relatividad se fundamenta en la *forma* de pensamiento encarnada en la Física.

Más allá del dominio de la Física los conceptos revisten nuevas formas pues cada uno de ellos designa algo diferente según cual sea la modalidad de la conciencia y del conocimiento desde la que es considerado.

Allí donde una teoría del conocimiento centrada en la mimesis de la realidad busca *identidad*, una teoría funcional vislumbra *diversidad* y correlación de formas particulares.

Atiéndase al tiempo.

En la continuidad de la experiencia cada contenido temporal es dado como un todo indivisible. La continuidad es tránsito que no se escinde ni destroza en fragmentos. El tiempo y la duración son unidades orgánicas.

La continuidad analítica es una totalidad infinita de puntos temporales instaurados prescindiendo de los límites empíricos de la aprehensión. El continuo matemático

es pura construcción conceptual y se convierte en número, rasgo, esencial de lo discreto.

El continuo metafísico no puede asirse de semejante manera.

Para determinar la medida temporal que le es propia la Historia requiere de métodos científicos. La cronología se funda en la astronomía y a su través en la matemática. Pero el tiempo del historiador no es el tiempo del físico ni del matemático. Posee una forma concreta peculiar. En Historia las vertientes subjetiva y objetiva del tiempo componen una relación recíproca *nueva*.

Sea la configuración estética del espacio y del tiempo. La Arquitectura no desconoce las leyes de la estática ni la Pintura la perspectiva. Sin embargo tal saber objetivo es apenas subsuelo desde el cual emerge y florece la forma espacial.

En cuanto a la música, los pitagóricos idearon un vínculo con la matemática pura. No obstante, la división rítmica de una melodía se apoya en principios estructurales diferentes en todo punto y detalle de aquellos que definen al tiempo como unidad de los procesos naturales.

A través de tales casos se trasluce el horizonte del pensamiento: el sentido filosófico del espacio y del tiempo recoge la riqueza de los infinitos matices de estos significados intelectuales en una sola ley formal.

IV

El concepto *idealista* de verdad no mide la verdad de las cogniciones fundamentales mediante objetos trascendentes. Por el contrario funda el significado del concepto de objeto en el significado del concepto de verdad. La verdad ya no nace de la mimesis, deja de ser expresión pictórica y se convierte en expresión funcional.

Leibniz encarna este cambio y lo esculpe en un sistema metafísico, “La Monadologie”. Cada mónada es un mundo cerrado que incluye dentro de sí a la totalidad de sus presentaciones. Estos mundos individuales diferentes expresan un universo común y una verdad común. Esta comunidad no nace ni surge de distintas imágenes relacionadas entre sí a modo de réplicas de un mismo y único original. Estos mundos corresponden y se coordinan entre sí a través de las relaciones intrínsecas que conforman su estructura. La comunidad es por ende funcional.

Un hecho *expresa* a otro cuando entre ambos existe una relación constante. No es menester que exista entre ellos una semejanza. Basta que ambas estructuras se vinculen entre sí de un modo conceptual determinado.

La teoría de la relatividad da un paso desde la teoría del conocimiento como copia hacia una teoría funcional. El objeto no es un modelo absoluto al cual corresponden las presentaciones sensoriales. El objeto es un concepto representado por sistemas de ecuaciones covariantes respecto de substituciones arbitrarias.

El antiguo dualismo espacio–materia pierde vigencia. Las diez funciones $g_{\mu\nu}$ que

aparecen en la determinación de los elementos lineales $ds^2 = \sum_1^4 g_{\mu\nu} dx_\mu dx_\nu$

$(\mu, \nu = 1, \dots, 4)$ expresan *también* a las diez componentes de la gravitación. Las propiedades métricas del espacio tetradimensional y las propiedades físicas del campo gravitatorio reciben idéntica determinación. La constancia de las cosas cede primacía a la invariancia de leyes y de magnitudes respecto a las transformaciones del sistema de referencia. El concepto de substancia deja de ser necesario. Sólo existen relaciones funcionales.

Asimismo la cuestión del espacio y del tiempo absolutos sufre una metamorfosis radical. En lugar de modificar soluciones anteriores, la teoría transforma –desde dentro– su formulación. Aquello que a simple vista parece limitación reviste dignidad de principio del conocimiento.

Tal giro denota que el sentido filosófico oculto en el problema aflora y sale a plena luz.

El lugar y el momento de las variaciones de un cuerpo estudiadas por dos observadores –cada uno de los cuales se considera en reposo– definen dos eventos vinculados biunívocamente. Aquello que *permanece* de la unidad espacio-temporal se expresa en esta relación. Desde un punto de vista físico la *esencia* de los procesos naturales se reduce a la *coincidencia* de dos eventos. De suerte que el espacio-tiempo es la totalidad de tales coordinaciones. La teoría recoge el supuesto metódico que Kant denominaba *intuición pura* en el concepto de coincidencia. Sin embargo todos los sistemas de referencia poseen idéntica pertinencia para formular las leyes naturales. La complejidad de esta determinación objetiva excede las fronteras de la mecánica clásica.

Nótese una divergencia crucial:

- Para la Física, espacio y tiempo conforman una variedad medible que resulta de la coordinación de puntos particulares.
- Para el filósofo, espacio y tiempo significan formas y modos de la coordinación misma: la coordinación contemplada desde la sucesión es tiempo y desde la adyacencia espacio.

Más allá de esta diferencia, la Física tiene que habérselas con el contenido *material* de la percepción sensorial y con los principios formales a través de los que se manifiesta la posibilidad de la experiencia. Su tarea radica en combinar ambos dominios: datos y formas. Poco a poco el campo de lo sensorial pierde su carácter antropomórfico y recibe la impronta de la unidad de la forma, verbigracia del pensamiento. Pues la forma es el elemento creativo y lleva consigo una vida propia que sólo se revela en el “hacerse forma”.

V

Toda interpretación convierte a los fenómenos en unidad. E involucra por tanto una determinada comprensión y formulación del concepto de *realidad*. Asimismo asigna objetos y objetivos diversos a la ciencia: no sólo científicos en sentido estricto sino también éticos y estéticos.

La tarea de la crítica del conocimiento consiste en contemplar estas formas sin reducirlas a unidad abstracta. Entonces cada una de ellas resplandece en plenitud.

Ninguna forma se adueña ni agota la realidad. Por el contrario es menester concebir a la realidad en cuanto *idea*. Pueden discernirse –inclusive en los conceptos de naturaleza- aproximaciones distintas, cada una de las cuales posee un rango de validez bien acotado.

La naturaleza de Goethe no es la naturaleza de Newton. En la conformación de cada concepto prevalecen diferentes combinaciones intelectuales de los fenómenos. Cuando existen diferencias de índole fundamental los *resultados* no son comparables de modo directo.

El realismo ingenuo subraya y elige uno de estos conceptos posibles de realidad y lo erige en norma. Así puntos de vista –de suyo formales– se transforman en seres absolutos: “materia”, “vida”, “naturaleza”, “historia”.

Esta simplificación implica y significa pérdida de equilibrio de las funciones espirituales y confusión de la *visión de mundo*. Dejando de lado la teoría del conocimiento, la filosofía se recoge sobre sí misma y enfrenta el acto más puro de su quehacer: liberar a la idea de mundo de esta visión unívoca.

La filosofía ha de asir y sostener en vilo todo el sistema de las formas simbólicas. Sólo este pensamiento de la totalidad resguarda y respeta los *límites* de cada forma. Las formas se relacionan entre sí de manera recíproca. Ninguna forma predomina. Su vínculo semeja la relatividad de los sistemas de referencia. Sólo la totalidad sistemática expresa “la verdad” y “la realidad”. Los límites son inmanentes y se modifican apenas varía la relación parte-todo.

La filosofía crítica no se inclina ni opta por ningún tipo de saber.

Permanece en suspenso atenta al advenimiento del ser y del significado de cada forma.

Notas y Referencias

¹ E. Cassirer: “Substance and function” and “Einstein’s theory of relativity”, pp. 349–460, Dover, 1953 (un solo volumen recoge ambas obras); traducción de W. Curtis Swabey y Marie Collins Swabey, publicada por vez primera en 1923.

Parece oportuno reproducir aquí algunos párrafos del libro escrito por la esposa del filósofo, Toni Cassirer: “Mein Leben mit Ernst Cassirer”, Gerstenberg Verlag, Hildesheim, 1981 (pp 135-136).

“En el invierno de 1921 Albert Einstein dictó una conferencia acerca de su Teoría de la Relatividad en Hamburgo. Ernst recién había terminado su pequeño ensayo sobre los fundamentos filosóficos de esa teoría y la presencia de Einstein lo impresionó mucho. Después de la conferencia, muchos científicos de diferentes facultades habían expresado el deseo de formular algunas preguntas a Einstein acerca de materias que no les habían quedado muy claras y Einstein de inmediato aceptó contestarlas. Como lugar de reunión se escogió nuestra casa de la Blumenstrasse. Este primer encuentro quedó imborrable en mi memoria aunque todo el tiempo me mantuve oculta y Einstein –creo– ni siquiera me descubrió.

Ya la presencia externa de Einstein era impresionante – su curioso parecido con los autorretratos de Rembrandt era evidente. De alguna manera su rostro no armonizaba con su vestimenta ni con el entorno en el cual se encontraba ni menos con las personas que se habían reunido a su alrededor. Ciertamente que cada uno de los presentes había preparado muy bien su pregunta y Einstein se apresuró a responderlas todas con mucho agrado. Apenas una pregunta era leída del papelito respectivo, se oía la respuesta clara, como si también hubiese sido leída de un papelito guardado en un cajón del que Einstein lo hubiese podido sacar sin esfuerzo. Ernst lo miraba todo el tiempo (...) y ayudaba a corregir las formulaciones poco claras de algunas preguntas. Al final el matemático Hecke formuló su pregunta –cuyo contenido he olvidado, pero que ocasionó una ligera arruga en el ceño de Einstein. No contestó de inmediato; luego dijo vacilante unas palabras para de súbito romper en una risa clara. Entonces prosiguió: “Acerca de esto no le puedo decir nada Sr. Hecke, no he pensado en ello todavía”. Esta respuesta unida a la notable e infantil carcajada me mostró de repente la personalidad de Einstein en forma nítida y viva (...) tuve por primera vez la sensación de que una persona estaba escuchando aquello que su genio le debía revelar, sin que pudiera hacer gran cosa por evitarlo” (versión castellana de Alda Bertoni).

² Platón, Diálogos, IV, República. Int., trad., notas de Conrado Eggers Lan, Biblioteca básica Gredos, Madrid, 2000, pp. 355-358 (523a, 524a).

“Te mostraré, si miras bien, que algunos objetos de las percepciones no incitan a la inteligencia al examen, por haber sido juzgados superficialmente por

la percepción, mientras que otros sin duda la estimulan a examinar, al no ofrecer la percepción nada digno de confianza.

...

Los objetos que no incitan son los que no suscitan a la vez dos percepciones contrarias. A los que sí las suscitan los considero como estimulantes, puesto que la percepción no muestra más esto que lo contrario ...

...

Es natural que en tales casos el alma apele al razonamiento y a la inteligencia para intentar examinar, primeramente, si cada cosa que se le transmite es una o dos ...

...

Y esto es lo que intentaba decir hace un momento, cuando afirmaba que algunos objetos estimulan el pensamiento y otros no, en lo cual definía como estimulantes aquellos que producían sensaciones contrarias a la vez, mientras que los otros no excitaban a la inteligencia.

...

Si la unidad es vista suficientemente por sí misma o aprehendida por cualquier sentido, no atraerá hacia la esencia (...) Pero si se la ve en alguna contradicción, de modo que no parezca más unidad que lo contrario (...) el alma estará en dificultades e indagará, excitando en sí misma el pensamiento, y se preguntará qué es en sí la unidad (...) el aprendizaje concerniente a la unidad puede estar entre los que guían y vuelven el alma hacia la contemplación de lo que es”.

³ Platón, op. cit., p. 362 (525d).

“Pero en realidad se trata de algo no insignificante pero difícil de creer: que gracias a estos estudios el órgano del alma de cada hombre se purifica y resucita cuando está agonizante y cegado por las demás ocupaciones, siendo un órgano que vale más conservarlo que a mil ojos, ya que sólo con él se ve la verdad”.