

## "Funciones de la luz en la cosmología de Giordano Bruno"

Ernesto Schettino M., F. F. y L. UNAM

"Dijo Dios: "Haya luz", y hubo luz. Vio Dios que la luz estaba bien, y apartó Dios la luz de la oscuridad"<sup>1</sup>

Por diferentes razones Bruno rechaza las formas del mecanicismo antiguo -la aristotélica y las atomistas- vinculadas a la cosmología, sin dejar de realizar apropiaciones de sus elementos teóricos valiosos; a partir de críticas a las mismas, desarrolla modalidades que han venido resultando cercanas a algunas tesis de la física contemporánea<sup>2</sup>. Algunos aspectos de su novedosa teoría de los elementos (concebidos éstos como materias corpóreas sensibles tanto en el aristotelismo como en el atomismo) Bruno los distingue de sus manifestaciones sensibles, todas ellas producto de los compuestos, pero asumiendo aspectos específicos que serán retomados eventualmente en forma parcial durante el siglo XVII. Justamente un punto medular de separación será su teoría sobre la luz, que refuerza sus tesis panteístas, antimecanicistas.<sup>3</sup>

Giordano Bruno asumió las propuestas más revolucionarias de Copérnico -aquellas relativas a los movimientos terrestres-, difundiólas, fundamentólas y, sobre todo, llevándolas a sus últimas consecuencias, muchas de éstas completamente alejadas del pensamiento de aquél: un universo infinito; homogéneo espacial y materialmente; acéntrico (donde todo sitio es centro y ninguno es periferia); sin esferas celestes; sin lugar y jerarquía natural de los elementos; ni, por consiguiente, una división entre física 'sublunar' y 'supralunar'; con innumerables 'sínodos' (sistemas solares semejantes al nuestro), donde cada estrella-sol es el centro con movimiento de rotación y un número variable de planetas (incluyendo entre éstos a la Luna, los cometas y otros cuerpos) girando en torno a dicho

centro y también sobre su eje; y muchas determinaciones más que se irían constatando, en especial a partir de las observaciones de Galileo publicadas en el **Mensajero de los astros**.

Semejante revolución acarrea innumerables consecuencias, entre otras la necesidad de ajustar los principios físicos, metafísicos y gnoseológicos que permitieran la congruencia y credibilidad del nuevo sistema, de lo cual el Nolano era consciente. Así, procedió a la tarea teórica ineludible de revisar estructuralmente y en detalle el conjunto de la filosofía natural, en especial la concepción de la materia y de los elementos, como paso indispensable para fundamentar la nueva cosmología. Para ello utilizó críticamente una enorme cantidad de precedentes, entre ellos las obras del enemigo teórico a vencer, esto es, del propio aristotelismo y de la escolástica, sin renunciar tampoco a interpretaciones de las Sagradas Escrituras, de textos considerados mágicos y de la mitología, en la medida en que reforzaran o enriquecieran los fundamentos más sólidos representados por la razón y la sensata experiencia, para que, como dice el propio Bruno refiriéndose expresamente a ideas atribuidas a Moisés y al Hermes Trismegisto, “utilicen estas metáforas de manera que no trastoquen nunca en sus afirmaciones el orden de la naturaleza”<sup>4</sup>.

Es sobre todo en este contexto que Bruno hace importantes aportaciones rescatando o estableciendo diversas tesis respecto a la luz<sup>5</sup>. Entre las más importantes estarán:

La distinción entre los cuerpos celestes con luz propia (soles) y con luz refleja (planetas, uno de los cuales es la Tierra), en la inteligencia de que en los primeros domina el elemento ‘fuego’, que no es 'sublunar' ni se presenta en pureza, sino en compuestos (por tanto son disolubles). Mientras que en los segundos, dominan la tierra y el agua<sup>6</sup>.

Los argumentos relativos a la luminosidad y las apariencias de la magnitud de los astros, incluyendo la cuestión del color de los mismos, destacando determinaciones tales

como los destellos de los soles, que derivaría tanto de su actividad ígnea como de fenómenos ópticos<sup>7</sup>;

La limitación de la visibilidad de los cuerpos celestes opacos (de luz refleja) según las distancias, incluyendo la tesis de que no podemos observar planetas de otros sínodos y que del nuestro; debiendo existir infinidad de cuerpos celestes no visibles, dada su lejanía, su dimensión o su débil luminosidad<sup>8</sup>.

La apariencia de continuidad luminosa conforme aumenta la distancia respecto al observador; base para la confusión de grupos de cuerpos celestes luminosos a grandes distancias;

Nuestra incapacidad sensorial para observar las partes opacas de los cuerpos celestes –y, por tanto, comprobar también su carácter de cuerpos compuestos, no sólo de los planetas (como le parece evidente en el caso de la Luna y nuestra propia Tierra si la viéramos desde la Luna<sup>9</sup>), sino del mismo Sol<sup>10</sup> y demás estrellas, destacando la tesis de que su centro es menos luminoso que su periferia<sup>11</sup> y otras ideas relativas a la luminosidad, y su impacto sobre la observación de los cuerpos celestes; incluso propone un conjunto de leyes sobre lo lúcido en el **De immenso** [Libro V, cap. V. {pp.132-133}] por las que se diferencia el cuerpo luminoso del opaco, las cuales "no conoce el vulgo". Resulta muy importante la 4), donde establece que no toda luz es igualmente intensa, sino diferenciada por un cierto grado del que no tenemos ni su nombre, ni su razón ni su número<sup>12</sup>, con consecuencias para la determinación de los cuerpos celestes.

Que un cuerpo luminoso no pierde su diámetro sino lenta y difícilmente, mientras que el opaco, fácil y desproporcionadamente<sup>13</sup>.

Tampoco debemos pasar por alto la tesis de que la Luz oscurece (hoy diríamos interfiere) la luz, L. IV, c. IV, p. 24}

Que la luz es medio o vehículo del calor, y que la concentración de rayos luminosos en una superficie cóncava, sobre todo en un espejo, incrementa al máximo la potencia de la luz y del calor, el cual puede ser proyectado<sup>14</sup>

La luz como base de la diversidad de colores y sus mezclas<sup>15</sup>

Llega incluso a interesarse por casos especiales, como la fosforescencia de animales y plantas. Infortunadamente muchas de las cuestiones acerca del tema, como por lo demás sobre otros muchos fenómenos físicos, los trata a manera de simples ejemplos, como fenómenos subordinados o como tesis a desarrollar en el futuro. Y es que mucho de lo mencionado hasta aquí representa para Bruno un nivel secundario, de lo compuesto y accidental; en pocas palabras tienen que ver con fenómenos o manifestaciones *vicisitudinales* de la materia, en tanto que su interés primordial está en los fundamentos<sup>16</sup>.

Es en función de lo anterior que aquí queremos centrarnos sobre la cuestión de la luz en el terreno ontológico substancial (físico y metafísico), en el contexto de su teoría de los elementos; es decir, la tesis bruniana de la Luz no como una propiedad o cualidad -en última instancia accidental- de una substancia, generalmente del fuego; sino, a la inversa, el fuego y los demás fenómenos luminosos e ígneos como productos y compuestos derivados de la luz. O sea, la revalorización de la luz a la vez como materia primigenia y como substrato elemental<sup>17</sup>, aunque se presente con ciertos titubeos tanto terminológicos como teóricos. Para ello, distingue a la luz de los diversos fenómenos luminosos con los que frecuentemente se le identifica<sup>18</sup>.

Para Bruno la luz es un primer desarrollo o despliegue (*explicatio*) de la materia prima –diríamos Materia con mayúscula-, que constituye la auténtica substancia, con la unidad indiferenciada o indeterminada que contiene en sí a toda la naturaleza, a todo el

universo. En su despliegue se ‘contrae’ a dos géneros de sustancias físicas: las corpóreas y las incorpóreas<sup>19</sup>, que, a su vez, se despliegan en los cuatro elementos<sup>20</sup>:

“Elementum rerum omnium vere atque proprie est unum, proxime duo, proxime quatuor: una materia, duo contraria, quatuor prima et simplicia corpora quae posuit Empedocles.”<sup>21</sup>

La Luz como principio tiene en Bruno dos niveles básicos: I.- como primera *explicatio* divina, esto es, uno de los dos géneros de la materia junto con las *Tinieblas*<sup>22</sup>, presentándose ambos como principios de principios, ya que de la primera se originarían los principios 'espirituales' (léase no corpóreas, pero sí físicas) y de la segunda los 'materiales' (los corpóreas)<sup>23</sup>. No utiliza para su determinación el término de 'sensibles', porque para él ninguno de los auténticos principios de la realidad física son en sí y por sí mismos perceptibles, sino que lo son sólo mediante los compuestos; diríamos que son producto de la interacción de la luz con las tinieblas, por tanto, de las distintas formas de estructuración o complejidad de los cuatro elementos; II.- como *elementos*, manifestándose como 'fuego' [que, a su vez, no debe confundirse con sus manifestaciones sensibles, compuestas, como son la llama, el fulgor, la luminosidad, los carbones encendidos, etc.], y 'aire' [espacio, éter, espíritu], al lado de los corporales, que son la 'tierra' [los átomos, lo árido] y el 'agua' [lo húmedo, lo aglutinante], derivados o 'explicaciones' de las tinieblas [materia densa u oscura]. Unos -los primeros principios físicos- y otros -los elementos-, en tanto manifestaciones básicas divinas en el plano de la naturaleza, son infinitos [el primero en intensidad, en vigor o fuerza; el segundo en extensión; el tercero en capacidad de relación o vinculación; el cuarto en cantidad]; como ya dijimos, no son sensibles de por sí, sino a través de los compuestos; son eternos <permanentes>, son inmutables, carecen de figura

<salvo los átomos, que necesariamente son esferas mínimas>, existen homogéneamente en todo el universo, no existen lugares naturales de los mismos, etc.

“La materia hace surgir toda cosa de su propio seno, su naturaleza íntima es un artífice capaz, un arte viviente, admirable potencia dotada de mente, que explica un acto relativo a su propia materia y no hacia otra ... como el fuego que resplandece y quema, como la luz que se difunde a todas partes sin fatiga y avanza sin fraccionarse, sino que permanece constante, una, inmóvil, tempera, añade, compone, distribuye”<sup>24</sup>

Hablando específicamente de la luz, Bruno hace una síntesis (que podríamos denominar incompleta) de las determinaciones generales de la luz, que esencialmente es una en su forma pura, lo que explicaría que diversos fenómenos tengan una misma raíz (por ejemplo, hoy en día diríamos que es lo que unifica la contradicción entre su carácter corpuscular y el ondulatorio). Así, afirma:

“Sólo para quien haya definido lo continuo y lo inmenso en el espacio inmenso como verdadero, ente, uno y bien y para quien considera una única luz que, homogénea, se difunde por todos lados donde, pero que de manera variada y percibida, más o menos, en relación al substrato, permanece una única especie, resulta de un mismo género.”<sup>25</sup>

Bruno distingue claramente entre el sentido físico de la luz -que para él es el auténtico, el básico- de los metafóricos, haciendo en el **De immenso** una severa crítica a Palingenio (y con él a todo el uso abusivo del mismo).

En el **De rerum principiis**, el Nolano establece lo que serían las principales determinaciones de la luz: "La luz es (1) substancia espiritual [equivale a decir no corpórea en el sentido de no sensible], (2) no sensible por sí misma, (3) sí por medio de una substancia húmeda, (4) que se comunica y propaga toda, (5) latente en una naturaleza seca,

(6) desplegable y sensible en un medio húmedo, (7) vehículo de las especies o imágenes, al igual que de las cualidades activas, en las cuales es principio de diferenciación y cambio"<sup>26</sup>

Luz , como energía. {incorporando en ella las funciones vitales y motoras últimas}

Luz, causa última del calor y fuego De re. P.599

Luz , vehículo de las formas y de las imágenes.

Luz como principio seminal ['lux seminaliter est ubique' De rerum p.600-601

Luz y conocimiento {en sentido objetivo y analógico}

Luz como fuego en los compuestos productor de movimiento, principio motor De rerum p.606-607

Fuego def. De re. P.609

Luz y magnetismo

Id. Principio de mov. Y de vida. P.611

Ya explicada en los elementos la luz determina funciones básicas: “; para la vivificación, organización y gobierno de los cuerpos, agregamos el espíritu; para la sensación, el movimiento, el aspecto <ornamentum>, la desintegración <digestionem [distribución]>, el amor y la lucha, aducimos la luz o el fuego en tanto elemento primero. Y no por esta causa desaprobamos el modo de opinar de otros acerca de los principios, que, para establecer un solo elemento, confinan el espíritu, el agua y la luz a los átomos; según de acuerdo a este modo de opinar habría que distinguir entre los átomos y la substancia árida.”<sup>27</sup>

Infortunadamente no tenemos más tiempo para exponer con mayor detalle otros varios puntos de las tesis brunianas sobre la luz. Sin embargo queremos señalar que a pesar de todos los enormes avances en el conocimiento y manipulación científico-tecnológica sobre la luz, hasta ahora seguimos ignorando su naturaleza fundamental; a lo más que se ha

llegado en ese sentido es a la tesis de sus doble y aparentemente contradictoria manifestación como corpuscular, por un lado, y ondulatoria, por el otro. En el primer caso, lo más importante ha sido el desarrollo de la idea de fotón, de cuantos de fotones y sus interacciones con otras partículas consideradas como elementales, especialmente con los electrones. A nivel teórico se trataría del avance hacia una teoría unificada de las fuerzas, donde los logros de la teoría del electro-magnetismo se vinculan a la de las fuerzas en las partículas, establecidas a partir de la electrodinámica cuántica y el modelo estándar, así como las demás teorías que buscan complementar la unificación, como la de la supersimetría y la de las supercuerdas. Los fotones, concebidos como partículas elementales sin masa (o masa mínima), con velocidad de la luz, junto con los gluones, formando parte del conjunto de los bosones, representan lo más avanzado de la teoría física de la luz y de las fuerzas. Bruno establece varios niveles de la luz, pero de éstos solamente dos están en el nivel substancial, y el resto pertenece al de manifestaciones en calidad de compuestos o accidentes de los mismos (justamente los que se nos presentan como directamente perceptibles mediante los sentidos).

Abusando del término de 'predictibilidad', podemos afirmar ante los resultados actuales que la filosofía natural del Nolano contiene un alto nivel de la misma, aunque quizá, para no equivocarnos o provocar la ira de algunos debemos calificar dicha predictibilidad como especulativa como, por ejemplo, el haber sostenido que las distintas formas de la luminosidad, de calor, los colores, etc. dependen de una sola fuente, lo que él denominó *luz*.

<sup>1</sup> Gn 1, 1-4.

<sup>2</sup> Algunas de estas aproximaciones las ha puesto de relieve Ramón Mendoza en su obra **The Acentric Labyrinth. Giordano Bruno's Prelude to Contemporary Cosmology**. -- Element. Shaftesbury; 1995

<sup>3</sup> Dada la limitación de tiempo (espacio), hemos tenido que hacer recortes que esperamos no hayan afectado demasiado la comprensión del texto.

<sup>4</sup> **De immenso**, IV <ei, p.605>

<sup>5</sup> Principalmente en sus obras **La cena de le cenari**; **De l'infinito, universo e mondi**; **Camoeracensis acrotismus**; **De Immenso et Innumerabilibus**, así como en dos de sus obras manuscritas salvadas de la Inquisición: **De rerum principiis** y **Lampas triginta statuarum**, aunque existen muchas tesis sueltas en varias de sus otras obras.

<sup>6</sup> OI-PL: Infinito...p.348, 35-349,. OL-F: De immenso... III, VIII: V.I, P.I, p.373-374

<sup>7</sup> Plantea la experiencia de observar los astros haciendo una sombra protectora con lo que se reduce su tamaño aparente y los destellos.

<sup>8</sup> OL-F: De immenso... III, IV: V.I, P.I, p.346 "... a sole repercusso lumine tellures, seu ad eandem synodum spectantes planetae venire possunt, sicut a partibus oppositis tantum imagines reflectuntur conversis ad speculum, et umbrae conversis ad vestigia lucis."

<sup>9</sup> OI-PL: Cena... p. 159-160

<sup>10</sup> OL-F, Immenso, IV, VII, pp.36 y ss. <ei.p.603 y ss>

<sup>11</sup> Como podemos observar, se trata de especulaciones con poca base empírica en algunos de los casos, pero que fueron definitivas para las observaciones telescópicas galileanas, lo que daría lugar a los reproches y espectativas de Kepler en la **Dissertatio**.

<sup>12</sup> OL-F: De immenso... V, V: V.I, P.II, p.132-133 IV.B.2 IV.B.3 II.A.1.- Leyes que propone Bruno sobre la visibilidad de los cuerpos: "Leges, quibus sensibile est corpus lucidum ad opaci corporis differentiam, non agnoscit vulgus. Nos ad claritatem viae, qua possit ad multarum rerum cognitione devenire, et excutere somnium et nebulas plurium phantasmatum, quibus circumvenitur ingenium, heic quaedam consideranda proponimus, quorum [1] primum est quod corpus opacum non eadem lege tenuatur si fuerit unius coloris atque alterius, ut eius sensus eminus expositi dispereat: color enim unus plus movet sensum quam alius. [2] Secundum, corpus lucidum non eodem ordine extenuat, per maiorem distantiae, diametrum sui corporis, atque opacum: facula enim ad multa milliaria visibilis est in eadem mole, unde ingentis opaci species nulla est. [3] Tertium, corpus per se lucidum longe incomparabiliterque magis atque eminentius servatur in sua magnitudine et virtute sensibile, quam corpus illuminatum, quemadmodum super imagine lampadis in speculo diximus, et ea quae est in igniti seu flammae ipsius. [4] Quartum, quemadmodum non omnis lux aequae est intensa, sed iuxta quosdam gradus quorum neque nomen, neque rationem, neque numerum habemus, alia fortior est ad movendum sensum, ... Unde non est via ad definiendum de corpore et globo maiore atque minore ex magnitudine, quae oculis praesentatur, absque eo quod constet etiam, quibus hoc corpus lucidum, vel omnino propter colorem visibile, sit gradibus, atque illud." Y sigue con un quinto <p.133-134>, bastante complejo por su referencia geométrica.

<sup>13</sup> OI-PL: Cena... p. 157, 6 y ss. IV.B.3 Demostración de cómo un cuerpo lúcido pequeño (manteniendo su fuerza luminosa) puede iluminar a otro mayor opaco, según las distancias.

<sup>14</sup> {L.Iv, c.XI, pp.59-60}, **Eroici** <p.728>

<sup>15</sup> "OL-F: Sigillus sigillorum V.II, P.II, p.201 III.C.7",,, "Luz': Lumen quoque est forma universalis omnis visibilis et coloris. Lux in omnes colores pariter se diffundit, quae in varios colores migrat, ...",,

<sup>16</sup> Cf. por ejemplo, **De Immenso**, IV, IX, p.48

<sup>17</sup> Para ello se apoya en la distinción bíblica (**Gn.**) de la luz del primer día de los fuegos del cuarto. V. gr. **De rerum**, pp. 513 y 514.

<sup>18</sup> Bruno distingue entre *lux* y *lumen*, aunque ambas suelen traducirse indistintamente como 'luz', con lo que se pierde la diferencia entre lo substancial y accidental de la misma.

<sup>19</sup> En ocasiones confunde Bruno a sus lectores por utilizar el término 'inmaterial' para lo incorpóreo

<sup>20</sup> Debemos señalar que Bruno está procesando una nueva idea de *elementos*, por lo que no debe pensarse en el significado aristotélico o escolástico de los mismos. Al respecto cf. nuestro artículo (en prensa) "Innovaciones brunianas a la idea de elemento"

<sup>21</sup> OL-F: Theses de magia V.III, p.459 y adelante aclara lo de los 'dos elementos': " Quando ponimus duo elementa, non est dicendum calidum et frigidum accidentia, sed substantias et completas substantias. Sic solem et tellurem dicimus principia omnium particularium substantiarum seu specierum, ut facit Hesiodus, Virgilius et Parmenides. "

<sup>22</sup> La idea la desarrolla sobre todo en sus últimas obras, en especial en la **Lampas triginta statuarum**, aunque está presente ya desde sus primeros trabajos, como el **De umbris idearum**, si bien con matices diferentes.

<sup>23</sup> **De rerum** p.511

<sup>24</sup> "Atqui materies proprio e gremio omnia fundit: Interior siquidem natura ipsa est fabrefactor, Ars vivens, virtus mira quae praedita mente est, Materiaeque suae dans actum non alienae, Non haerens, non discurrens meditatur, at ex se Cuncta facit facile, velut ignis splendet et urit, Ut lux per totum diffunditur absque labore, Nec distracta meat, sed constans, una, quieta, Temperat, apponit, componit, distribuitque. Rudis enim est scriptor qui cogitat, et citharoedus, Nempe recens discit." (**De immenso**, VIII, X )

<sup>25</sup> "Ergo continuum qui noverit, in spacioque Immenso immensum, verum, ens, unumque, bonumque, Cuique homogenea est lux una effusa perample, Quae, ratione alia, subiectum pro ratione Suscipitur magis atque minus, species manet una, Constat idemque genus." (**De immenso**, VIII, V )

<sup>26</sup> Apartado "De luce et igne", BOL, III, p.512 ys. ["Lux est (1) substantia spiritualis, (2) insensibilis per se, (3) sensibilis vero per substantiam humidam, (4) totam se communicans et diffundens, (5) in natura sicca latens, (6) in humido explicabilis et sensibilis, (7) vehiculum specierum seu imaginum, item qualitatum activarum, in quibus est principium alterativum et immutativum."].

<sup>27</sup> OL-F: De rerum... p.531, 26-532, 13

#### *Bibliografía:*

- Bruno, Giordano: **Jordani Bruni Nolani Opera Latine Conscripta**. Faksimile-Neudruck der Ausgabe von Fiorentino, Tocco und anderen Friedrich Frommann Verlag Günther H Stuttgart-Bad Canns. 1962 8v [Se cita como BOL]
- -- **De Umbris Idearum**. In BOL V.II, P.I
- -- **De Immenso et Innumerabilibus**. In BOL, V. I, P. I y II
- -- **De rerum principiis**. In BOL, V. III
- -- **Lampas triginta statuarum**. In BOL V. III
- -- **De imaginum compositione**. In BOL, V. II, P.III
- -- **Oeuvres Complètes II: Le souper des cendres [La cena de le ceneri]**. T.e.G.Aquilecchia; Tr. Yves Hersant. Les Belles Lettres. Paris; 1994
- -- **Oeuvres Complètes III: De la cause, du principe et de l'un** [ De la causa, principio et Uno]. T.e.G.Aquilecchia; Tr. Luc Hersant. Les Belles Lettres. Paris; 1996
- -- **Oeuvres Complètes IV: De l'infini, de l'univers et des mondes [De l'infinito, universo e mondi]**. T.e.G.Aquilecchia; Tr. Jean-Pierre Cavaillé. Les Belles Lettres. Paris; 1995
- -- **La cena de las cenizas**. Tr. Ernesto Schettino M. U.N.A.M. (F.F.Y L.) México; 1972
- -- Bruno, Giordano: **De la causa, principio y uno**. Tr. Angel Vasallo. Editorial Losada, S.A. Buenos Aires; 1941
- -- Bruno, Giordano: **Del infinito: el universo y los mundos**. Tr. Miguel A. Granada. Alianza Editorial. Madrid; 1993
- -- **La expulsión de la bestia triunfante**. Tr. Ernesto Schettino y Martha L. Rojas. CONACULTA, México; 1991
- Mendoza, Ramon G.: **The Acentric Labyrinth. Giordano Bruno's Prelude to Contemporary Cosmology**. -- Element. Shaftesbury; 1995