



REVISTA DE FILOSOFÍA

...ASPACIA PETROU Y LUCRECIA ARBELÁEZ: El tenebrismo como representación del mal y la fealdad en la pintura religiosa del barroco español. Siglo XVII. ...LEONARDO COLELLA: Los procesos de subjetivación política en la educación. La teoría del sujeto de Alain Badiou y el acontecimiento Jacotot. ...CRIZTIÁN VALDÉS NORAMBUENA: ¿Filosofía chilena / Filosofía en Chile? Una aproximación reflexiva. ...ALEXANDER ORTIZ OCAÑA: LEONARDO DA VINCI: Precursor de la Epistemología moderna. ...RAMÓN FRANCISCO CURIVIL PAILLAVIL: Cultura mapuche: un antiguo ideal de persona para una nueva historia. ...

Universidad del Zulia
Facultad de Humanidades y Educación
Centro de Estudios Filosóficos
"Adolfo García Díaz"
Maracaibo - Venezuela

Nº 89
2018 - 2
Mayo - Agosto

LEONARDO DA VINCI: Precursor de la Epistemología moderna¹

LEONARDO DA VINCI: Forerunner of the Modern Epistemology

Alexander Ortiz Ocaña

Universidad Cooperativa de Colombia-Colombia

Resumen

Se presenta un retrato de la vida científica del gran genio del Renacimiento y se revela su obra epistemológica. Una clara intencionalidad de este artículo es destacar que la epistemología de Leonardo es desconocida por la modernidad, y según algunos autores ha sido ocultada por el arte del gran genio. Se hace un recorrido apasionante por los estudios epistemológicos de este prodigioso hombre del Renacimiento a partir de sus manuscritos, códigos, bocetos y obras históricas, biográficas y pictóricas. Se describe su Ontología: estudio de la Naturaleza, el Hombre y el Universo, su estudio de los sistemas vivos, psíquicos y sociales y el enfoque empírico: epistemología experiencial y experimental.

Palabras clave: Leonardo da Vinci, epistemología, renacimiento, ontología.

¹ Reflexión derivada del proyecto de investigación Competencias laborales sobre TIC en la PyMEs colombianas. Grupo UMBRALES. Universidad Cooperativa de Colombia. UCC – Santa Marta, Colombia.

Abstract

Presents a portrait of the scientific life of the great genius of the Renaissance and reveals his epistemological work. The clear intention of this article is to highlight that the epistemology of Leonardo is unknown by modernity, and according to some authors it has been hidden by the art of the great genius. A fascinating tour of the epistemological studies of this prodigious Renaissance man is made from his manuscripts, codes, sketches and historical, biographical and pictorial works. Describe your ontology: study of nature, man and the universe, his study of living, psychic and social systems and the empirical approach: experiential and experimental epistemology.

Key Words: Leonardo da Vinci, renaissance, epistemology, ontology.

1. Introducción

Quinientos años después de la época estelar de Leonardo Da Vinci, los datos sobre su vida siguen siendo escasos. Los más recientes datan de 1965, cuando un manuscrito, que desde entonces se llama Códice de Madrid, se encontró en la Biblioteca Nacional de la capital de España. El documento contiene información sobre la vida de Leonardo en Milán, una serie de mapas, dibujos de artilugios mecánicos asombrosamente detallados y diseños para la estatua ecuestre en bronce. Pero aunque nada sustancial se ha exhumado desde entonces, no debemos perder la esperanza de que en años venideros otros hallazgos arrojen más luz sobre la vida e ideas de este gran genio del Renacimiento.

Actualmente la reputación de Leonardo como pintor es vigorosa y potente como siempre lo fue, y a medida que nos empeñamos en crear un mundo cada vez dominado por el progreso científico y el perfeccionamiento tecnológico, su prestigio como epistemólogo crece en lugar de disminuir. Kemp, el más reconocido especialista en Leonardo a nivel mundial, despeja en una de sus obras el denso y obstruido camino de leyendas que existen en torno al más celebrado genio de todos los tiempos y pone en tela de juicio los mitos e interpretaciones que, basándose en suposiciones y prejuicios, tienden a falsear la historia de este gran hombre.² En esta fascinante exploración de

2 KEMP, M, *Leonardo*, Fondo de Cultura Económica, México, 2006.

la vida y la obra de Leonardo Da Vinci, Kemp brinda penetrantes y excepcionales conclusiones sobre qué es lo que hizo tan especial a este hombre renacentista.

Por otro lado, White nos presenta en su obra la excelente biografía de este gran artista polifacético, que define como el primer científico³. Buceando en la historia de su evolución artística y científica, así como en su distintiva historia personal, White nos presenta la fascinante biografía de este irrepetible personaje que se interesó por los más diversos aspectos de las humanidades, la ciencia, el arte y el progreso. White centra la investigación sobre las ideas científicas de Leonardo, reflejadas en su arte, pero sobre todo en apuntes que escribió sobre óptica, mecánica, astronomía y anatomía.

White escribe en la introducción al libro que su Leonardo “es un hombre de vivos contrastes, un excéntrico indomable, un hombre audaz; un hombre que bordeó la herejía y la necromancia; un hombre tan dotado para tantas cosas, que le era casi imposible centrarse en ninguna de las que le fascinaban. Pero, por encima de todo, mi Leonardo es Leonardo: el primer científico”⁴. La atención del autor subraya la faceta científica de Leonardo que lo acompañará hasta el día de su muerte.

Su primera formación procedía de su tío Francesco, cuyos conocimientos de la naturaleza y las consideraciones prácticas del agricultor dejaron profunda huella en él. Pero Leonardo conoció también a hombres que le infundieron la comprensión de la técnica y principios teóricos⁵.

En esta biografía, las ideas científicas de Leonardo tienen prioridad. Pero el estudio muestra que sus ideas fueron, literalmente, aisladas de la sociedad y trágicamente desperdiciadas, menoscabadas durante siglos, mientras el mundo se ponía a su altura y descubría lo ya descubierto. Todo en el texto de White es sugerente y, por eso anima a la lectura, al estudio y a la meditación. Es difícil encontrar más calidad científica en un libro que, probablemente, será una importante referencia

3 WHITE, M, *Leonardo: el primer científico*, De Bolsillo, Barcelona, 2004.

4 *Ibíd.*, p. 5.

5 *Ibíd.*, 32.

durante muchos años. No obstante, se hace necesario indicar que el título de la obra de White es algo decepcionante. Quizá se abran demasiadas expectativas ante el anuncio de Leonardo como primer científico pero, a mi juicio, la labor científica de este gran genio del renacimiento queda difuminada a lo largo de la obra y, en ningún caso, es abordada como merece. De hecho, casi no se aprecia la razón del título hasta que no se han leído la mitad de las páginas.

Por otro lado, Capra fue uno de los ponentes más influyentes del Festival de la Ciencia de Génova de 2006. En este festival Capra dio una conferencia titulada Leonardo Da Vinci: la unidad de ciencia y arte. Según Capra podemos aprender mucho de la ciencia de Leonardo°. Dado que nuestras ciencias y tecnologías se han ido estrechando cada vez más en sus enfoques, no se pueden comprender los problemas de nuestro tiempo desde una perspectiva interdisciplinar, dominados como estamos por compañías con escaso interés por el bienestar de los seres humanos. Capra nos invita a configurar una ciencia que honre y respete la unidad de todas las formas de vida, reconozca la interdependencia fundamental entre todos los fenómenos humanos y nos reconecte con la Tierra viva. Ésta es exactamente la ciencia que Leonardo Da Vinci anticipó y esbozó hace más de 500 años y que Capra refrenda en su libro.

Estas y otras obras sobre Leonardo Da Vinci han sido narradas con un ritmo vivo y aparentemente bien documentadas, nos proponen un viaje por la vida y motivaciones del maestro, a quien se presenta como algo más que un producto de su tiempo pero sobre el que no influyó tanto como hizo sobre generaciones posteriores. También nos hablan de los diferentes intereses del protagonista y sus dispersiones profesionales y personales, para dibujar con claridad el camino que va entre disciplinas técnicas, aparentemente muy lejanas, y las conexiones entre arte y ciencia, muy presentes en el trabajo de Leonardo.

6 CAPRA, F, *La Ciencia de Leonardo. La naturaleza profunda de la mente del gran genio del renacimiento*, Anagrama, Barcelona, 2008.

Estas obras consiguen una representación del personaje con muchas gamas de gris entre el blanco y el negro y contextualizan muchos aspectos, sin embargo, a pesar de que se han escrito más de 2000 libros sobre diversas facetas de la vida y obra de Leonardo Da Vinci, es un imperativo revelar su condición de filósofo de la ciencia, el carácter científico de su obra artística, y evidenciar su epistemología y su método de investigación.

Se ha utilizado mucha tinta a lo largo de los siglos para interpretar a Leonardo en tanto artista. Pero se ha escrito muy poco acerca del Leonardo epistemólogo, y apenas se ha dicho nada de sus importantes ideas filosóficas, científicas y epistemológicas. Leonardo en ocasiones es comparado con Platón y Aristóteles. Si bien es cierto que Leonardo fue un artista que se prodigó poco y que realizó pocas obras, su faceta más conocida es la de pintor, aunque también hizo muchísimos aportes a la epistemología moderna. Pero Leonardo envejeció prematuramente y su obra no pudo ser publicada razón por la cual no se reconoció su paternidad epistemológica de la ciencia moderna. Su pintura, basada en la atenta observación de la naturaleza, en la aplicación de las reglas de perspectiva y en la técnica del sfumato, llevó al arte renacentista a su perfección máxima y sirvió de modelo a los pintores de siglos posteriores.

Entre los admiradores de Leonardo se cuenta Rafael; su impresionante, extraordinario y sorprendente fresco La escuela de Atenas, fruto de la admiración renacentista por la filosofía clásica, que adorna la portada de este libro, tiene como figuras centrales a los grandes filósofos griegos Platón, a la izquierda, y Aristóteles, a la derecha. Precisamente el propio Leonardo Da Vinci fue el modelo escogido por Rafael para pintar la figura de Platón, lo cual transmite un mensaje tácito: Leonardo también fue un gran filósofo, como Platón.

Se ha producido un traslapamiento de la epistemología de Leonardo, por su arte. Aunque en realidad no es su arte quien oculta su epistemología, todo lo contrario, él investigaba y dibujaba para luego pintar, más bien él configuró arte, ciencia y filosofía. Es la historia de la ciencia quien oculta la epistemología de Leonardo. El arte de Leonardo es universal pero su epistemología es desconocida. Es decir, quizá no se trata de que la historia de la ciencia lo haya ocultado sino que al decir y divulgar a todas voces y espacios que Leonardo fue pintor, nos han negado el derecho de conocerlo como epistemólogo. Sin embargo, los historiadores de la ciencia lo han ignorado, ni lo mencionan en los libros de epistemología. En realidad en ningún libro

de filosofía de la ciencia se menciona a Leonardo, el único que lo ha puesto en su sitio merecido es Capra⁷.

Leonardo murió 45 años antes de que naciera Galileo y fue contemporáneo con Copérnico. Con este artículo se pretende hacer ver que, inclusive 300 años antes de Descartes, ya Leonardo había planteado una epistemología cualitativa y un enfoque de investigación interpretativo y comprensivo que hoy conocemos como paradigma histórico-hermenéutico. No obstante, se consideran y reconocen otros fundadores que vivieron dos o tres siglos después de Leonardo y no se reconoce a él como padre de la epistemología moderna, siendo Leonardo su creador.

Si hay alguien en la historia de la humanidad que pueda ostentar el título de hombre renacentista, fundador de la ciencia moderna y primer epistemólogo, ese es sin duda Leonardo Da Vinci. Aunque es más conocido por sus obras de arte, se le puede considerar el primer epistemólogo ya que sus notas nos permiten conocer los avances que realizó en esta materia. Este artículo tiene un extraordinario valor para los jóvenes, porque los acerca a diversos aspectos desconocidos de la vida y obra del maestro Da Vinci. Asimismo, es valioso para los filósofos, científicos e investigadores, especialistas, magísteres y doctores que ignoran sus aportes a la epistemología moderna. El artículo se ha escrito para los historiadores de la ciencia que lo han ignorado.

Da Vinci más que un pintor, fue un gran epistemólogo, lo cual se evidencia en todas las investigaciones que hacía para pintar sus cuadros y en su filosofía científica, en todos sus inventos y aportes a diversas disciplinas científicas. Hizo grandes aportes a la epistemología de la ciencia e incluso a la ontología. Leonardo fue pintor y escultor, pero además fue filósofo, científico e investigador. Para conocer a Leonardo hay que estudiar su obra completa: arte, ciencia y tecnología, y descubrir allí su concepción de ciencia y su epistemología. Ciertamente, en este artículo no se quiere hablar de su arte, sino de su epistemología; ya otros autores hablaron de su arte y de su arte científico, aquí lo que busca es hacer una abstracción y aislar lo epistemológico de él, situarlo como el padre del paradigma cualitativo y demostrar que desde el siglo XV ya existía el enfoque científico que hoy denominamos Investigación Cualitativa.

7 Ibidem.

Si lugar a dudas, Leonardo Da Vinci fue un gran genio del Renacimiento, lo cual puede apreciarse en su obra pictórica, en su obra gráfica, en sus manuscritos, bocetos, dibujos y materiales preliminares. Incluso se considera un genio no sólo de su época sino de todos los tiempos. Leonardo Da Vinci es el epistemólogo que la historia de la ciencia no ha reconocido y ha ignorado durante más de 500 años. “Leonardo es el precursor de una época que está por llegar. Soñó con dar al hombre, a través de la ciencia puesta al servicio del arte, las reglas del universo”⁸. Como se aprecia, Leonardo existe como mito, puzle y leyenda, varios historiadores del arte, pensadores, científicos y escuelas de historiadores reclaman un fragmento de su historia. Sin embargo, en realidad no tenemos una imagen nítida, armónica y coherente del gran genio.

Los cielos suelen derramar sus más ricos dones sobre los seres humanos -muchas veces naturalmente, y acaso sobrenaturalmente-, pero, con pródiga abundancia, suelen otorgar a un solo individuo belleza, gracia e ingenio, de suerte que, haga lo que haga, toda acción suya es tan divina que deja atrás a las de los demás hombres, lo cual demuestra claramente que obra por un don de Dios y no por adquisición de arte humano⁹.

Nosotros aquí nos ocuparemos de la epistemología, pero tendremos, al menos, que hacer referencia al gran artista, al soñador, al filósofo, porque “si la mente humana en general es compleja, la de este hombre lo es mucho más”¹⁰.

2. Desarrollo

Paul K. Feyerabend (1924-1994) observa que “una tendencia dominante en las discusiones metodológicas es la de acercarse a los problemas del conocimiento [.....]. Las formulaciones son afrontadas entre ellas sin ninguna consideración con su historia”¹¹. Nos parece esencial aclarar inmediatamente que no existe ninguna forma de saber (científico o de cualquier otro tipo) que pueda ser considerado independiente de su ubicación histórica. Aceptemos entonces, con Feyerabend, citado por Bagni

8 SEÁILLES, G, *Leonardo da Vinci*, Parkstone International, Londres, 2012.

9 VASARI, G, *Las vidas de los más excelentes arquitectos, pintores y escultores italianos*, Cátedra, Madrid, 2002, p. 8.

10 BAGNI, G. D'AMORE, B, *Leonardo y la Matemática*, Magisterio, Bogotá, 2007, p. 12.

11 FEYERABEND, P.K, *Contra el método*, Tecnos, Barcelona, 2003, p. 119.

& D'Amore, la convicción de que “la totalidad del conocimiento humano es un proceso histórico complejo y heterogéneo que contiene anticipaciones todavía vagas e incoherentes de futuras ideologías junto a sistemas teóricos muy sofisticados y a formas de pensamiento antiguas y fosilizadas”¹².

“Algunos de sus elementos están disponibles en forma de aserciones escritas claras y precisas, mientras que otros están escondidos y se hacen notar sólo por contraste, por la confrontación con opiniones nuevas e insólitas”¹³. Por lo tanto, al evaluar la figura de Leonardo, refiriéndonos particularmente a la epistemología, no podríamos no hacer referencia a un contexto cultural muy amplio y no siempre homogéneo, constituido por “anticipaciones vagas de futuras ideologías que se sobreponen a formas de pensamiento fosilizadas”¹⁴. Así es expresada por Dann la carta que escribe Leonardo a Ludovico El Moro previo a su primer viaje a Milán, en la cual se evidencia su estirpe epistemológica:

Ilustrísimo señor, tras haberme informado y haber visto los logros de aquellos que se cuentan entre los señores y los inventores de los instrumentos de guerra, y tras haber descubierto que sus inventos y el uso que le dan no difiere en absoluto de los instrumentos y sus usos más comunes, me atrevo a ponerme en contacto con vos, Excelencia, sin ánimo de perjudicar a ninguno de mis colegas, para comunicaros mis secretos y, por lo tanto, para ofrecerme para probar y demostrar los puntos que a continuación se explican cuando vos lo consideréis oportuno:

1. Tengo planos para construir puentes que son más ligeros y resistentes, y más adecuados para su transporte, con los cuales se podrá perseguir y, llegado el momento, derrotar al enemigo. También he ideado puentes sólidos e indestructibles aunque sean atacados con fuego o se tomen por asalto, fáciles de transportar y colocar en la posición elegida. Y por supuesto, tengo planes sobre cómo quemar y destruir los puentes del enemigo.
2. Cuando un lugar está bajo sitio, sé cómo cortar el suministro de agua desde las trincheras y cómo construir un número infinito de puentes, escudos protectores, escaleras y otro tipo de instrumentos que sirven para el mismo propósito.
3. Si un lugar no puede ser tomado mediante bombardeo, bien porque se encuentre en un sitio elevado o por la fortaleza de su posición, tengo ideas sobre

12 BAGNI, G. D'AMORE, B, *Leonardo y la Matemática, Magisterio, Bogotá, 2007, p. 12.*

13 FEYERABEND, P.K, *Contra el método*, Tecnos, Barcelona, 2003, p. 120.

14 BAGNI, G. D'AMORE, B, *Leonardo y la Matemática, Magisterio, Bogotá, 2007, p. 13.*

cómo destruir cualquier fuerte o bastión, a no ser que haya sido construido sobre una roca.

4. También he ideado métodos para fabricar bombardas que sean fáciles de transportar y capaces de realizar descargas de puñados de rocas pequeñas, como en una lluvia, provocando su humo gran terror en el enemigo, y muchas pérdidas y confusión.

5. Sé cómo llegar a determinados lugares a través de cuevas y pasadizos secretos que se pueden excavar sin ruido alguno incluso aunque haya que pasar por debajo de trincheras o de un río.

6. También puedo construir carros blindados, seguros e imposibles de tomar por asalto, que pueden entrar de lleno en las filas del enemigo con su artillería, y no existe ningún ejército de hombres lo suficientemente grande como para derribarlos. Detrás; de esos carros, la infantería podrá avanzar sin bajas, sin encontrar apenas resistencia.

7. También, si la necesidad apremia, puedo construir bombardas. Morteros y catapultas de formas hermosas y útiles, diferentes a la; que se utilizan normalmente.

8. Allí donde no sea posible emplear bombardas, puedo aportar catapultas, ballestas, trabuquetes, y otro tipo de ingenios de maravillosa eficacia, desconocidos por la práctica común. En resumen, según la variedad de circunstancias que se presenten, puedo aportar un infinito número de máquinas para el ataque y la defensa.

9. Si resultara que el combate tiene lugar en el mar, tengo ideas para construir muchas máquinas apropiadas para el ataque y la defensa; y para construir barcos que pueden resistir la descarga del más poderoso de los cañones, y su humo y la pólvora. También tengo ideas para construir barcos que naveguen debajo de la superficie del mar para asegurar la sorpresa y el acceso a cualquier sitio.

10. Tengo planos para construir bombas explosivas que contengan proyectiles en su interior, que pueden salir disparadas y explotar tras un período de tiempo no más largo que un ave maría; y esas bombas pueden arrojarse tanto desde barcos que flotan en el aire como desde barcos que flotan en el mar.

También puedo esculpir en mármol, bronce o arcilla; y soy pintor, y mi obra soportará la comparación con la obra de cualquier otro, sea quien sea. Es más, me comprometo a levantar un caballo de bronce que dará gloria inmortal y honrará eternamente el grandioso recuerdo del príncipe, vuestro padre, y de la ilustrísima casa Sforza. Si algunas de las ideas que menciono anteriormente resultan imposibles o impracticables a alguien, me ofrezco a ponerlas en marcha

en vuestro castillo o donde sea que lo considere vuestra Excelencia, a quien me encomiendo con la más absoluta humildad. Leonardo, el florentino¹⁵.

Leonardo siempre estaba experimentando con las perspectivas lineales y aéreas y la anatomía, creando un estilo que puede calificarse como naturalismo científico¹⁶. Construyó una epistemología que confiere a la experiencia y al experimento un papel tan importante como a las matemáticas.

El primer amor de Leonardo da Vinci fue la naturaleza. Creció entre viñedos, olivares, arroyos, huertas, árboles y colinas. Y solía estar solo y allá en el campo le gustaba observar los colores, olfatear los olores, escuchar el sonido del viento y el agua¹⁷.

Leonardo pensaba que la atmósfera no es transparente, sino que tiene color y densidad propios, que cambia por los efectos de luz, provocando variaciones en el volumen y el color de los objetos en un momento determinado. “Plasmando la atmósfera en el lienzo, se podía capturar verdaderamente el instante que se quería representar en la pintura”¹⁸. Leonardo Da Vinci es el padre del configuracionismo. Su visión de la naturaleza y los seres vivos lo confirma. Su inclinación a una concepción holística, dinámica y configuracional del mundo puede apreciarse en sus obras artísticas y en sus notas científicas:

- La necesidad es la maestra y ama de la naturaleza.
- La necesidad es el tema y la inventora, el freno y la regla de la naturaleza.
- La necesidad es maestra y tutora de la naturaleza. Es su tema y la fuente de sus invenciones, su freno y su regla perpetua.
- Muchas veces una misma cosa es halada por dos fuerzas, a saber, la necesidad y la potencia. El agua cae en la lluvia; la tierra la absorbe, por su nece-

15 DANN, J, *Las memorias de Leonardo*, La factoría de ideas, Madrid, 2010, p. 325.

16 OBÓN, P, *Leonardo da Vinci. Titanes de la historia*, Época, México, 2006.

17 MORÁN, J, *Leonardo da Vinci. El genio del Renacimiento. Minibiografías*, Susaeta, Madrid, 2008, p. 8.

18 OBÓN, P, *Leonardo da Vinci. Titanes de la historia*, Época, México, 2006, p. 62.

sidad de humedad; y el sol la evapora no por necesidad sino por su potencia.

- La naturaleza está llena de causas infinitas de las cuales nunca se ha tenido experiencia.
- Los bosques engendrarán hijos que serán causa de su muerte.
- Los rayos solares encenderán fuego en el suelo, haciendo arder lo que está bajo el cielo y reflejándose en él para volver hacia abajo.
- Gracias a las estrellas, se verán hombres velocísimos, al par de cualquier animal veloz.
- Y muchos animales terrestres y acuáticos subirán a las estrellas.

Pero más allá de eso, sus manuscritos están repletos de estudios matemáticos, ópticos, mecánicos, geológicos y botánicos. Estas investigaciones se basaron en una idea central: la convicción de que la fuerza y el movimiento, como funciones mecánicas básicas, producen todas las formas en la naturaleza estática y orgánica, delineando sus contornos. De hecho, “Leonardo creía que estas fuerzas operaban de acuerdo con leyes perfectamente ordenadas y armoniosas”¹⁹. “Para los artistas del Renacimiento, el hombre y la naturaleza eran los motivos centrales de la creación artística”²⁰. Cualquiera que fuera el tema que eligieran, tanto religioso como profano, la intención era transmitir una realidad en la que se hicieran visibles los sentimientos y los estados de ánimo de acuerdo con la calidad moral de los personajes. Por esta razón, el conocimiento de las formas orgánicas del hombre y de la naturaleza era tan importante para Leonardo.

Para transmitir toda la realidad del mundo que habitaban, los artistas debían saber verla e interpretarla. Como era muy necesario para el arte que conocieran a fondo las leyes de la naturaleza, Leonardo trató de descubrir todos sus secretos. Esto lo llevó a estudiar el vuelo de los pájaros y de los insectos con el ánimo de hacer máquinas voladoras. También trató de saber cuáles eran las leyes que movían las olas y empujaban las corrientes marinas, y las que regían el crecimiento de los árboles y de las plantas. “Durante cada salida al campo Leonardo se detenía a observar las formas

19 Ibid., p. 75.

20 TELLO, A, *Me llamo Leonardo da Vinci*, Norma, Bogotá, p. 2009., 33.

de las rocas y de las nubes”²¹. Podía pasarse horas y horas tratando de descubrir por qué los cambios de la atmósfera modificaban el color de los objetos distantes o dónde estaba el secreto de la armonía de los sonidos.

La tensión entre mecanicismo y holismo, entre el estudio de la materia (o sustancia, estructura, cantidad) y el de la forma (o modelo, orden, cualidad), se remonta al origen mismo de la filosofía y la ciencia de Occidente. El estudio de la materia fue defendido por Demócrito, Galileo, Descartes y Newton; el de la forma, por Pitágoras, Aristóteles, Kant y Goethe. Leonardo se incorporó a la tradición de Pitágoras y Aristóteles, pero la combinó con su propio método, rigurosamente empírico, para formular una ciencia de las formas vivas, sus modelos de organización y sus procesos de crecimiento y transformación. Tenía profunda conciencia de la interrelación fundamental de todos los fenómenos y de la interdependencia y generación mutua de todas las partes de un todo orgánico, lo que en el siglo XVIII Immanuel Kant definiría como «auto-organización».

En el Códice Atlántico, Leonardo resumió de modo elocuente su profunda comprensión de los procesos básicos de la vida parafraseando una afirmación del filósofo jónico Anaxágoras: “Todas las cosas tienen su origen en todas las cosas, todas están hechas de todas las demás y todas se convierten en todas las demás, porque lo que existe en los elementos está hecho de estos elementos”²².

La Revolución Científica reemplazó la visión aristotélica del mundo por la concepción del mundo como máquina. A partir de ese momento, el enfoque mecanicista el estudio de la materia, las cantidades y los elementos constituyentes dominó la ciencia occidental. Sólo en el siglo XX se pusieron por completo en evidencia los límites de la ciencia newtoniana y el mundo mecanicista cartesiano comenzó a ceder el paso a una visión holística, compleja, ecológica, sistémica y configuracional, similares a la que desarrolló Leonardo Da Vinci.

Con el surgimiento del pensamiento sistémico y su énfasis en las redes, la complejidad, las configuraciones y los modelos de organización, podemos hoy apreciar

21 *Ibidem*.

22 DA VINCI, L, *Codex*, Planeta De Agostini, Madrid, 2004, p. 66.

más plenamente el poder de la ciencia de Leonardo y su pertinencia a nuestra era moderna. Según Capra “la ciencia de Leonardo es una ciencia de cualidades, deformas y proporciones, más que de cantidades absolutas”²³. Leonardo prefería representar las formas de la naturaleza en sus dibujos ante que describir su configuración, y no las analizaba en función de medidas exactas, sino de sus proporciones.

Para los artistas del Renacimiento, la proporción era la esencia de la armonía y la belleza. Leonardo llenó muchas páginas de sus cuadernos de notas con elaborados diagramas de proporciones entre las diversas partes de la figura humana, y dibujó los diagramas correspondientes para estudiar el cuerpo del caballo. No le interesaban las mediciones absolutas, las cuales en su época no eran tan exactas ni tan importantes como lo son en el mundo moderno. A Leonardo le impresionó siempre la gran diversidad y variedad de las formas vivas. En un pasaje sobre la manera de pintar los árboles, escribió:

Tan encantadora y abundante es la naturaleza en sus variaciones que sería imposible encontrar entre los árboles del mismo tipo una planta que se asemejara por completo a otra de las inmediaciones, y no sólo eso, sino que tampoco en sus ramas, hojas y frutos se encontrarían dos exactamente iguales.²⁴

Como se aprecia, Leonardo reconocía en esta infinita variedad una característica decisiva de las formas vivas, pero también trató de clasificar en diferentes tipos las que estudió. En este sentido, elaboró listas de diferentes partes del cuerpo, como los labios y la nariz, e identificó distintos tipos de figuras humanas, variedades de especies de plantas e incluso diferentes clases de remolinos de agua. “Siempre que observó formas naturales, registró sus características esenciales en dibujos y diagramas, las clasificó en tipos si era posible, y trató de comprender los procesos y las fuerzas subyacentes a su formación”²⁵.

Además de las variaciones en el seno de una especie en particular, Leonardo prestó atención a las semejanzas de formas orgánicas en diferentes especies y a las semejanzas de modelos en distintos fenómenos naturales. Los cuadernos de notas

23 CAPRA, F, *La Ciencia de Leonardo. La naturaleza profunda de la mente del gran genio del renacimiento*, Anagrama, Barcelona, 2008, p. 224.

24 *Ibid.*, p. 34.

25 *Ibid.*, p.225.

contienen en gran número dibujos de esos modelos: “semejanzas anatómicas entre la pierna de un hombre y la pata de un caballo, entre vórtices en espiral y follajes espiralados de ciertas plantas, entre la corriente de agua y la fluidez de movimiento del cabello, etcétera”²⁶.

En un folio de dibujos anatómicos, anota que las venas del cuerpo humano se comportan como naranjas, «en las que, cuanto más viejas son, más gruesa se hace la piel y, por tanto, más pequeña es la pulpa». La ciencia de Leonardo es absolutamente dinámica, como las configuraciones humanas (afectiva, cognitiva e instrumental). Presenta las formas de la naturaleza en montañas, ríos, plantas y el cuerpo humano en incesante movimiento de transformación. Para él, la forma nunca es estática. Se da cuenta de que las formas vivas son constantemente moldeadas y transformadas por procesos subyacentes. Estudia las múltiples maneras en que las rocas y las montañas son moldeadas por turbulentas corrientes de agua y en que las formas orgánicas de plantas, animales y el cuerpo humano, son moldeadas por su metabolismo.

“El mundo que presenta Leonardo, tanto en su arte como en su ciencia, es un mundo en desarrollo y en movimiento, en el cual todas las configuraciones y formas son simplemente fases de un proceso continuo de transformación”²⁷. Al mismo tiempo, la concepción dinámica, compleja y holística que Leonardo tenía de las formas orgánicas muestra un extraordinario paralelismo con la nueva concepción sistémica y configuracional de la vida que ha surgido en la vanguardia de la ciencia en los últimos cuarenta años.

En la ciencia de las formas vivas de Leonardo, los modelos de organización de la vida y sus procesos fundamentales de metabolismo y crecimiento eran los hilos conceptuales unificadores que interconectaban su conocimiento del macrocosmos y el microcosmos. En el macrocosmos, los temas principales de su ciencia eran los movimientos del agua y el aire, las formas y las transformaciones geológicas, así como la diversidad botánica y los modelos de crecimiento de las plantas. En el microcosmos, su principal centro de atención era el cuerpo humano: su belleza y sus proporciones, los mecanismos de sus movimientos y lo que tenía en común con otros cuerpos animales en movimiento, sobre todo los pájaros en vuelo²⁸.

26 *Ibid.*, p. 227.

27 *Ibid.*, p. 228.

28 *Ibid.*, p. 229.

En efecto, todo sistema es una configuración estática, pero toda configuración es un sistema dinámico.

Su mira, lo hemos visto, es más trascendente que la individuación y el mundo de los fenómenos y rebasa cualquier fe conocimiento positivista. Leonardo sabe que el fondo del mundo preexiste al nacimiento del individuo y permanece tras su muerte. Muéstrenlo sus personajes mayestáticos que parecen habitar un espacio preservado, secreto, temporal e intemporal a la vez, un espacio que existía antes de ser habitado por los mortales y por los dioses y existirá por siempre. Pero si observamos bien, el espacio participa del desasosiego. Carga anímica que, en verdad, proviene de los mortales; en este caso, del propio Leonardo. Y así es. Los biógrafos han puesto de manifiesto que el reconocimiento de que la vida de los hombres pende siempre del filo de una navaja hiere la carne efímera de Leonardo y deja Huellas profundas en su obra inmortal²⁹.

Leonardo afirmaba:

Hemos de consultar a la experiencia en una diversidad de casos y circunstancias hasta que podamos extraer de ellos una regla general que en ellos se contenga. ¿Para qué son útiles estas reglas? Nos conducen a otras investigaciones sobre la Naturaleza y a las creaciones artísticas. Nos impiden engañarnos a nosotros mismos o a los demás prometiéndonos resultados que no se pueden conseguir.³⁰

Como se evidencia en el planteamiento anterior, Leonardo Da Vinci configuró una epistemología que confiere a la experiencia y al experimento un papel tan importante como a las matemáticas. “No hay certeza en las ciencias donde no se puede aplicar una de las ciencias matemáticas o que no estén relacionadas con las matemáticas”³¹. Continúa:

Dirán que por no tener yo conocimiento literario no puedo expresar bien aquello de lo que deseo tratar; pero no saben ellos que mis cosas han de ser tratadas por medio de la experiencia, más que por otras palabras, la cual es maestra de quien bien escribe. Y entonces como maestra la citaré en todos los casos³².

29 JUANES, J, *Leonardo da Vinci. Pintura y sabiduría hermética*, Itaca, México, 2009, p. 61.

30 DA VINCI, L, *Cuaderno de Notas*, S.M.E, Madrid, 1993, p. 63.

31 *Ibid.*, p. 65.

32 *Ibid.*, p. 72.

Como se aprecia, Leonardo consideraba que si el hombre que pintaba o esculpía quería expresar toda su grandeza, debía conocer a la perfección su cuerpo. Y para ello, su deber era observar, estudiar y experimentar. Primero, porque estaba convencido de que la imaginación no es tan buena como el ojo. Y segundo, porque para Leonardo la simple experiencia es la madre de la verdad.

En mi libro propongo mostrar cómo el océano y los otros mares deben, por medio del sol, hacer brillar nuestro mundo con la aparición de la luna, y a los mundos más remotos les parece una estrella; y esto lo demostraré³³.

Leonardo solía afirmar que la experiencia es como la nave de esos navegantes que salen al océano y, a medida que avanzan, descubren nuevos caminos, tierras y gentes que ni siquiera imaginaban que existían. Leonardo siempre creyó que se podía ir más allá y representar los afectos y los estados de ánimo de la persona retratada. No se sabe exactamente cuántos cuadernos llenó a lo largo de su vida con estudios de rostros y de manos. Quería alcanzar la perfección y dejar en sus cuadros el presentimiento del alma. No confiaba sino en lo que veían sus ojos. Si tenía dudas, experimentaba. “La misión del artista era explorar el mundo de un modo distinto a como lo hacían los navegantes venecianos, genoveses, florentinos, portugueses y castellanos”³⁴. En este sentido, Leonardo se acercó a las concepciones del realismo como modelo epistémico. En este modelo lo fundamental para la ciencia son los hechos y las circunstancias. Su principal representante fue Aristóteles (384-322, antes de J.C; Estagira, Macedonia), quien proponía el análisis de la relación idea-hecho, mediante la observación y la precisión de los hechos.

Aristóteles, al igual que Platón, pero de un modo distinto, fundó una manera de pensar que separa radicalmente la sensibilidad y la inteligencia, sin embargo construyó una filosofía matizada que tuviera en cuenta a la sensibilidad en el proceso de conocimiento. En su enfoque empírico, Leonardo practicaba el estudio de la literatura disponible, las observaciones sistemáticas, la experimentación, las mediciones cuidadosas y repetidas, la formulación de modelos teóricos y los frecuentes intentos de generalizaciones matemáticas. En este sentido, nunca se cansó de acentuar la importancia de la experiencia, es decir, la experiencia directa de los fenómenos naturales, lo cual constituyó un cambio revolucionario que Leonardo aportó a la filosofía natural del siglo XV.

33 Ibid., p. 76.

34 TELLO, A, *Me llamo Leonardo da Vinci*, Norma, Bogotá, p. 2009., 21.

Mientras que los filósofos y los científicos griegos habían eludido la experimentación, y la mayoría de los humanistas del Renacimiento repetían acríticamente las afirmaciones de los textos clásicos, es significativa y notable la inmovible confianza de Leonardo en la observación directa de la naturaleza. “Todo nuestro conocimiento tiene su origen en los sentidos”³⁵, observó en su primer cuaderno de notas, conocido como Códice Trivulziano; “La sabiduría es hija de la experiencia”³⁶, leemos en el Códice Forster; y en el Tratado de la pintura afirmó:

A mi manera de ver, esas ciencias son inútiles y están llenas de errores que no han nacido de la experiencia, madre de toda certeza [...] es decir, que no pasan por ninguno de los cinco sentidos ni al comienzo, ni a mitad de camino, ni al final³⁷.

Según Capra “esta manera de abordar el estudio de la naturaleza no tenía precedente en tiempos de Leonardo y sólo volvería a aparecer en el siglo XVII, en la era de la Revolución Científica”³⁸. En la historia intelectual y científica de Europa es común atribuir el primer desarrollo de este riguroso enfoque empírico a Galileo Galilei, que nació 112 años después que Leonardo Da Vinci, y 45 años después que Leonardo falleció, y a quien se reconoce como padre de la ciencia moderna. Para Capra no cabe ninguna duda de que, en caso de haberse publicado los escritos científicos de Leonardo en vida de su autor, o de haberse estudiado con amplitud sus cuadernos de notas poco después de su muerte, este honor habría recaído en Leonardo.

Leonardo estaba dotado de una excepcional capacidad de observación y una penetrante memoria visual complementada por sus grandes habilidades como dibujante, es por ello que el enfoque empírico en él se dio con toda naturalidad. En los cuadernos de notas, Leonardo comentó repetidamente cómo debía realizarse un buen experimento e insistió en particular en la necesidad de cuidadosas repeticiones y variaciones. De esta manera, en el Manuscrito A leemos lo siguiente: “Antes de establecer una regla general para este caso, ponía a prueba dos o tres veces y observa

35 DA VINCI, L, *Codex, Planeta De Agostini*, Madrid, 2004, p. 67.

36 Ibid., p. 100.

37 Ibid., p. 142.

38 CAPRA, F, *La Ciencia de Leonardo. La naturaleza profunda de la mente del gran genio del renacimiento*, Anagrama, Barcelona, 2008, p. 214.

si las repeticiones producen los mismos efectos”³⁹. En el Manuscrito M anota: “Este experimento debería realizarse varias veces, a fin de que ningún accidente entorpezca o falsee la prueba”⁴⁰.

Generalmente, para desarrollar sus observaciones, Leonardo partía de conceptos y explicaciones de aceptación general y a menudo resumía lo que había recogido de los textos clásicos antes de comenzar a poner a prueba esa información con sus observaciones personales. A veces anotaba apresuradamente estos resúmenes en forma de esquemas, o incluso de muy elaborados dibujos. Esto indica que el enfoque sistemático y la cuidadosa atención al detalle que Leonardo aplicó a sus observaciones y experimentos son típicos de su método de investigación científica. Según Capra “siempre que Leonardo hizo un progreso en la comprensión de los fenómenos naturales, fue consciente de que las analogías y los modelos de interconexión con problemas de otras áreas llevarían aparejada la correspondiente revisión de sus ideas teóricas”⁴¹. Este método lo condujo a ocuparse de muchos problemas no sólo una vez, sino muchas veces en diferentes períodos de su vida, a lo largo de la cual fue modificando paso a paso sus teorías a medida que su conocimiento científico evolucionaba. El método de Leonardo de reconsiderar repetidamente sus ideas teóricas en diversas áreas lleva implícito el hecho de que jamás daba por definitivas sus explicaciones.

Aunque confiaba en la certeza del conocimiento científico, como hizo la mayoría de los filósofos y los científicos de los tres siglos siguientes, sus sucesivas formulaciones teóricas en campos diversos presentan gran semejanza con los modelos teóricos característicos de la ciencia moderna⁴².

Tanto en el arte como en la ciencia, Leonardo siempre estuvo más interesado en el proceso de exploración y diagnóstico que en los resultados finales o la obra acabada. Es por ello que tantas de sus pinturas y toda su ciencia quedaron inacabadas, como trabajos en curso. Lo anterior debido a que Leonardo estuvo siempre dispuesto a revisar sus modelos cuando sentía que nuevas observaciones o nuevos conocimientos se lo exigían, al igual que hacen los científicos modernos.

39 DA VINCI, L., *Cuaderno de Notas*, S.M.E. Madrid, 1993, p. 73.

40 DA Vinci, citado por CAPRA, F, *La Ciencia de Leonardo. La naturaleza profunda de la mente del gran genio del renacimiento*, Anagrama, Barcelona, 2008, p. 216.

41 CAPRA, F, *La Ciencia de Leonardo. La naturaleza profunda de la mente del gran genio del renacimiento*, Anagrama, Barcelona, 2008, p. 219.

42 *Ibidem*.

Si bien es cierto que los científicos modernos dan a conocer en ponencias, monografías y libros el estado de su trabajo en diversas etapas de desarrollo, la ciencia en su conjunto es siempre un trabajo en curso. Ésta es una característica general del método científico moderno. Se sigue reemplazando unos modelos y teorías por otros nuevos, que se consideran superiores, pero que son limitados, aproximados, y que, con el progreso del conocimiento, están a su vez destinados a ser sustituidos. Desde la Revolución Científica del siglo XVII este progreso en ciencia ha sido una empresa colectiva. Continuamente los científicos se intercambian cartas, artículos y libros, además de discutir sus teorías en diferentes encuentros. Este continuo intercambio de ideas está bien documentado y, por tanto, facilita enormemente a los historiadores el seguimiento del progreso de la ciencia a lo largo de los siglos. “En el caso de Leonardo, la situación es completamente distinta. Trabajó solo y en secreto, no publicó nada de sus hallazgos y sólo raramente fechó sus notas”⁴³.

3. Conclusiones

En efecto, Leonardo nunca publicó o distribuyó los contenidos de sus manuscritos que permanecieron inéditos hasta el siglo XIX, es por ello que hoy no se reconoce como el primer gran científico y el padre de la ciencia moderna. Su epistemología ha quedado solapada tras los aportes en otras disciplinas. Se ha producido un traslapamiento de su ciencia por su arte. En la obra de Leonardo podemos identificar los principios que subyacen bajo su modo de pensamiento⁴⁴. Sentido común, Imaginación, Intelecto, Observación, Movimiento, Vórtice, Necesidad, Cantidad continua, Supremacía de la geometría, Transformación.

Como se aprecia, la epistemología leonardina sin lugar a dudas es sistémica, dialéctica, compleja, holística y configuracional. A continuación resumo, con sus propias palabras, los fundamentos del paradigma configuracional emergente de manera tácita en la obra de Leonardo Da Vinci:

- La ciencia más útil es aquella cuyo fruto es el más comunicable.
- La naturaleza benigna provee de manera que en cualquier parte halles algo que aprender.
- La sabiduría es hija de la experiencia.

43 *Ibid.*, p. 220.

44 KEMP, M, *Leonardo*, Fondo de Cultura Económica, México, 2006.

- Son vanas y están plagadas de errores las ciencias que no han nacido del experimento, madre de toda certidumbre.
- Los que se enamoran de la práctica sin la teoría son como los pilotos sin timón ni brújula, que nunca podrán saber a dónde van.
- Toda acción más natural se verifica por el camino más corto.
- El movimiento es causa de toda vida
- Toda cosa desea naturalmente mantenerse en su ser (ontología)
- Cada instrumento requiere ser fabricado con la experiencia.
- No hay certeza en las ciencias donde no se puede aplicar una de las ciencias matemáticas o que no estén relacionadas con las matemáticas.

Afirma White:

Es necesario contemplar a Leonardo en su faceta intelectual integral, de sabio, que por serlo, se acerca a todas las formas de conocimiento: para él, la geografía, la anatomía humana, la arquitectura e incluso las matemáticas puras estaban íntimamente relacionadas, y cada una de ellas podía enfocarse con la percepción de quien conociese cualquiera de las demás⁴⁵. (White, 2004, p.143). Por ejemplo, la relación, más estética que científica, entre la Anatomía y Arquitectura quedó plasmada en el conocidísimo hombre vitruviano.

III. Sección Especial

45 WHITE, M, *Leonardo: el primer científico*, De Bolsillo, Barcelona, 2004.