

## Una consideración sobre el espacio en Leonardo da Vinci, desde la ciencia, el arte y la filosofía\*

Ana Cecilia Vallejo Clavijo\*\*

**Recepción:** 30 de marzo de 2012 · **Aprobación:** 5 de junio de 2012

### Resumen

La necesidad de captar, transmitir y comunicar la realidad a través del sentido de la vista, la experiencia vivida y la habilidad manual constituye uno de los propósitos más importantes en las obras de Leonardo da Vinci. Se aclara, sin embargo, que al querer abordar el espacio en una pintura o en un dibujo, el proceso de elaboración de este debe inicialmente centrarse en operaciones mentales, dado que ellas mismas residen en el espíritu del pintor. Para Da Vinci, el espacio es concebido desde una peculiar visión de la matemática y la geometría, puesto que ellas mismas son concebidas desde una perspectiva dinámica y visual. De la misma manera, el criterio adoptado para analizar el desplazamiento del cuerpo en el espacio es lo visual, lo cualitativo, acorde con el realismo aristotélico. El tránsito de integración que presenta el artista entre la teoría y la práctica vendrá a constituirse en el eje fundamental de la ciencia moderna, en particular en la física newtoniana, dado su carácter operativo.

**Palabras clave:** Espacio, línea, punto, recta, artista, realismo aristotélico, esfumato, perspectiva, geometría euclidiana.

\* El presente artículo corresponde al resultado de la segunda etapa del proyecto de investigación "Ciencia y Espiritualidad", reconocido por Colciencias en categoría C. En tal investigación se plantea la relación hombre-naturaleza, concebida a partir de algunos planteamientos epistemológicos posmodernos occidentales y de la tradición espiritual de Oriente, con el ánimo de establecer un diálogo de saberes. Este proyecto incluye varios sentidos y significados del concepto de naturaleza, tales como el mundo, lo ambiental, el espacio urbano y el espacio concebido desde las ciencias y el arte. Esta última significación es la que se pretende desarrollar en este trabajo investigativo.

\*\* Docente del Departamento de Humanidades de la Universidad Santo Tomás. Licenciada en Filosofía y Humanismo de la Universidad Santo Tomás. Realiza estudios de Doctorado en Filosofía Pura en la Universidad Javeriana. Magíster en Docencia Universitaria de la Universidad Santo Tomás. Correo electrónico: anacelv@hotmail.com

## A Consideration on Space in Leonardo da Vinci, from Science, Art and Philosophy

### Abstract

The need to grasp, transmit, and communicate reality through the sense of sight, experience and manual skills is one of the most important intentions in the works of Leonardo da Vinci. It is clear however, that when we want to address in a painting or a drawing, space, the process of making it, we should initially focus on mental operations, since they themselves lie in the spirit of the painter. Da Vinci conceived space from a unique perspective of mathematics and geometry, since they themselves are designed from a dynamic and visual perspective. Likewise, the approach taken to analyze the movement of the body in space is visual and qualitative, according to Aristotelian realism. The integration transition presented by the artist between theory and practice will be the cornerstone of modern science, particularly in Newtonian physics given the operational nature of it.

**Keywords:** Space, line, point, straight line, artist, Aristotelian realism, sfumato, perspective, Euclidean geometry.

## Une considération sur l'espace chez Léonard de Vinci, à partir de la science, l'art et la philosophie

### Résumé

Le besoin de capturer la réalité, de la transmettre et de la communiquer à travers le sens de la vue, l'expérience vécue et la dextérité manuelle constituent un des propos les plus importants des ouvrages de Léonard de Vinci. Nous précisons toutefois que pour vouloir aborder l'espace dans un tableau ou un dessin, le processus d'élaboration de celui-ci doit initialement se centrer sur des opérations mentales, du fait qu'elles résident dans l'esprit du peintre. L'espace pour Léonard de Vinci est conçu à partir d'une vision particulière des mathématiques et de la géométrie, étant donné qu'elles sont elles-mêmes conçues à partir d'une perspective dynamique et visuelle. Il en est de même pour le critère adopté pour analyser le déplacement du corps dans l'espace, il s'agit de l'élément visuel, qualitatif, en accord avec le réalisme aristotélique. Le transit d'intégration que présente l'artiste entre la théorie et la pratique deviendra l'axe fondamental de la science moderne, notamment dans la physique newtonienne du fait du caractère opératif de celui-ci.

**Mots-clés:** Espace, ligne, point, ligne droite, artiste, réalisme aristotélique, sfumato, perspective, géométrie euclidienne.

# Introducción

*Quien rehúse la supremacía de la certeza matemática,  
nutrirá su espíritu de confusión y se perderá en sofismas  
y discusiones sobre palabras.*

Leonardo da Vinci

Durante el siglo XV, la Italia centro-septentrional, en especial Baviera, Renania y Flandes, se consolida como escenario de expansión productiva, facilitando tanto la formación de una élite adinerada y culta (no necesariamente científica) como la aparición de principados ciudadanos. Estos hechos, entre otras cosas, tornaron evidente el contraste con la estática conformación social y económica del mundo agrícola de la Edad Media. De la misma manera, el desarrollo político auguraba la formación de los Estados y la promoción de artistas y literatos por parte de algunos nobles como Lorenzo de Médicis y Francisco I de Francia.

Mientras que en el siglo XIII el arte y el oficio de los artesanos era mirado con desprecio por considerarse actividades mecánicas, en el Renacimiento adquieren un nuevo prestigio y estatus. El científico-artista-ingeniero va a ser enaltecido, como también los artesanos e investigadores prácticos, reconociéndoseles las cualidades científicas y artísticas de sus inventos y máquinas. En estas circunstancias, el arte fue elevado a la categoría de ciencia, adquiriendo la denominación de “conocimiento exacto y riguroso”.

Da Vinci –al igual que otros artistas del Renacimiento– dio una decisiva orientación al análisis de las estructuras figurativas y espaciales, partiendo del modelo de la naturaleza respecto a su capacidad creadora y artística. Por otra parte, y desde el punto de vista social, Rei (1978) nos muestra cómo el humanismo italiano fue representado por una élite unida por intereses comunes: el culto al individuo, el rechazo a las viejas jerarquías conceptuales y la difusión de una nueva visión acorde con la nueva época. Además, el contacto con Oriente, a principios del siglo XIV y hasta la caída de Constantinopla en 1453, posibilitó a Europa y a Italia en particular contactar sabios herederos de una tradición que había estado oculta por espacio de diez siglos. El autor nos muestra cómo estos conocimientos

clásicos fueron “redescubiertos o simplemente vueltos a estudiar; los clásicos griegos y latinos promulgaban una consideración del hombre y de sus capacidades de conocimiento y acción ‘virtuosa’, que aumentaban el desprecio para con los resultados de la llamada edad ‘gótica’” (Rei, 1978, p. 30). Para Da Vinci, asimismo, captar, transmitir y comunicar la realidad a través del sentido de la vista constituye una necesidad desbordante. El énfasis dado a este privilegiado sentido, sumado a la habilidad manual, llevará a reproducir e incluir, en su más fiel versión y dentro del espacio, las formas de la naturaleza en su más exuberante belleza; construcción creativa fruto de esa poderosa alquimia de observación y razonamiento.

La época del Renacimiento encarna en sí una especie de paradoja o contradicción, puesto que se presenta, de una parte y de forma simultánea, una ruptura crítica contra los antiguos moldes culturales, medievales y religiosos; y, de otra parte, se caracteriza por ser una época en “que todo es posible”. Siguiendo a Koiré (1978) se podría decir que si bien esta credibilidad en la que “todo es posible” es el reverso de la medalla, igualmente en estas circunstancias se presenta un adverso que es “la curiosidad sin límites, la agudeza de la visión y el espíritu de aventura que lleva a los grandes descubrimientos y a las grandes obras de descripción” (Koiré, 1978, p. 43). Tal curiosidad sin límites obliga a descubrir nuevos espacios geográficos y a asumir cualquier tipo de conocimiento, llámese magia, brujería, alquimia, artes adivinatorias o superstición. Es tal la influencia de los astrólogos y magos, que algunos de ellos llegan a asumir funciones a la par de los cargos oficiales de los soberanos. De igual manera, el papel de la imprenta se hizo importante para la difusión de gran cantidad de tratados de astrología, calendarios, predicciones y grandes volúmenes de ciencia demoniológica.

## Una nueva ontología

Esta rara fusión entre crítica y credibilidad presente en el Renacimiento se ve manifestada en la filosofía; así, para Koiré (1978), “desde el punto de vista filosófico y científico, el Renacimiento fue la síntesis aristotélica, y se puede decir que su gran aporte fue la destrucción de esa síntesis” (p. 42).

Esta falta de perspectivas y un no muy claro panorama futuro parecen ser la consecuencia directa de la destrucción de la física, la metafísica y la ontología aristotélicas. Ello trajo como consecuencia el hecho de que por carecer de una física y de una ontología, el renacentista se vio impedido para establecer con anticipación si algo era posible o no; una vez destruida esta ontología, “no existe ningún criterio para establecer si tal o cual ‘hecho’ es verdadero” (Koiré, 1978, p. 42).

En este contexto tan convulsionado y contradictorio resulta difícil ubicar a Da Vinci. Algunos historiadores lo consideran como el punto de partida de la investigación moderna; otros, sin embargo, lo ubican en el espíritu medieval tardío, más o menos aislado de su época; otros tienden a relacionarlo directamente con los griegos –con Aristóteles en particular–, por su orientación epistemológica realista y su cosmología. También es asociado con Arquímedes o Euclides, en especial en lo que respecta a su consideración del espacio. Quizás se pueda pensar que fue una síntesis de todos ellos; trataremos de demostrarlo.

## **La consideración del espacio en Leonardo da Vinci**

Algunos historiadores consideran que la contribución del siglo XV en el nacimiento de la ciencia moderna ha sido nula; por esta razón tienden a relacionar más a Da Vinci con los antiguos grecorromanos que con los humanistas de su tiempo. Esta apreciación parece ser correcta al analizar y confrontar los planteamientos que hace Da Vinci sobre dichos humanistas, dado que muestra una dura crítica y desconfianza ante los letrados humanistas, teóricos y retóricos de su época. En general, pone en duda sus prácticas de argumentación silogísticas y argumenta, además, que dichas prácticas conducen a tomar lo falso por lo verdadero. Realizando su espíritu pragmático, declara, no sin gran enojo, que sus obras son más el resultado de la experiencia, que de las palabras ajenas. Magnificando esta experiencia, expresa un claro rechazo por aquellos estudiosos que se apoyan en autores. Haciendo una referencia particular sobre los sofistas, los considera incapaces de realizar demostraciones prácticas sobre la naturaleza. En sus escritos manifiesta que las largas argumentaciones

teóricas que realizan son simples especulaciones que alimentan el sueño de los investigadores.

En contraste con ellos, quiere plasmar en un paisaje, por ejemplo, su concepción espacial, tratando de captar las formas de la naturaleza desde su experiencia vivida. Refiriéndose a los letrados humanistas, afirma despectivamente: “Ignoran, pues, que mis obras son más el resultado de mi experiencia que de las palabras ajenas, y que la experiencia fue la maestra de los que escribieron bien; y que del mismo modo yo la tomo por maestra y que en todas las ocasiones a ella es a quien apelo” (Da Vinci, 1943, p. 89).

Destacando el don particular de la creatividad, considera que las ciencias llamadas “imitables”, aunque tienen el valor de ser útiles –en el sentido de que el discípulo se hace igual al autor, llevando su fruto–, no igualan a las obras que no pueden imitarse (ciencias inimitables), entre las que se destaca en primer término la pintura: “Ella no se puede enseñar a quien la naturaleza no ha dotado; al revés de las matemáticas, de las cuales el alumno recibe tanto como el maestro enseña” (Da Vinci, 1943, p. 92). Para este artista, una obra artística permanece única honrando a su autor.

Como se mencionó anteriormente, Da Vinci considera que la vía del conocimiento se da a partir de la sensibilidad, la cual, junto con la experiencia, viene a constituirse en la madre de toda certidumbre. En sus *Brevarios* expresa:

Tal como lo sentidos sirven al alma, y no el alma a los sentidos, allí donde falta el sentido funcional del alma, falta también en esta vida la totalidad del ejercicio de sus sentidos, tal como se ve en el mudo y en el ciego de nacimiento (Da Vinci, 1943, p. 101).

Recomienda además que una vez se estudie una ciencia, se debe seguir con la práctica nacida de ella; en otras palabras, la práctica debe edificarse sobre una buena teoría. Asimismo, quienes desconocen este procedimiento se convierten en “marinos embarcándose en un buque sin timón y sin brújula”, que no saben con certeza hacia dónde van.

Se aclara, sin embargo, que al querer abordar el espacio en una pintura o en un dibujo, el proceso de elaboración de dicho espacio debe inicialmente centrarse en operaciones mentales, dado que ellas mismas residen en el espíritu del pintor. No obstante, tales operaciones solo alcanzan su perfección cuando se complementan con la operación manual; es en este sentido que “la ciencia representa al capitán y la práctica a los soldados”.

Como ya se planteó, en toda investigación se debe acudir a la experiencia, en la que de hecho ya está incluida necesariamente la operación manual, para poder así realizar la arquitectura de los razonamientos: “Por la experiencia se puede llegar a la causa” (Da Vinci, 1943, p. 104). Este tránsito de integración entre la teoría y la práctica, propio del artista, vendrá a constituirse en el eje fundamental de la ciencia moderna. Para Da Vinci existe una relación entre contemplar y reproducir. El conocer está referido al ojo y a la mano; sin embargo, el hecho de ver no se queda solo en eso, sino que debe ir más allá: hacer del “ver el contemplar”.

## La abstracción en la pintura

Sin embargo, a pesar de que este artista incorpora el sentido de la vista como factor primordial en sus investigaciones, no descarta la importancia que tienen las matemáticas; de ahí que para Da Vinci, según la interpretación de Marinoni (1981), “ninguna certidumbre puede existir donde no pueda aplicarse alguna de las ramas de las ciencias matemáticas, o bien donde no haya correlación con dichas ciencias” (p. 110). Esto lo lleva a afirmar que ninguna investigación humana puede titularse como “ciencia verdadera” si no está sujeta a la demostración matemática. No obstante, la consideración que tiene Da Vinci sobre las matemáticas es muy singular y no corresponde a lo que convencionalmente se entiende por ellas, ya que no incluye únicamente la aritmética o la geometría, sino también todas las ciencias exactas o, mejor aún, un determinado modo de investigación y de exposición basado en la práctica de la racionalidad.

En sus obras está presente un nivel elevado de abstracción; a pesar de que parte de la observación y del aspecto exterior de las cosas naturales, su intención es “penetrar en ellas”, para reconocer sus estructuras y



“propiedades” interiores y definir las leyes a las que obedecen (Marinoni, 1981, p. 265). Su finalidad se centra, entonces, en determinar ciertas propiedades constantes que no pertenecen a un único objeto, sino a todos los objetos de una misma naturaleza. Este proceso requiere de un desarrollo mental abstracto que le permite proyectar una serie de tratados, a la manera de axiomas a través de los cuales se pretenden ilustrar las leyes que explican las estructuras, comportamientos y movimientos de los cuerpos de la naturaleza en un espacio.

Según Marinoni, el modelo de la geometría euclidiana está presente en la obra de Da Vinci, en el sentido de que parte de unos cuantos axiomas, al igual que desarrolla y levanta una vasta arquitectura de verdades que se generan o deducen de forma concatenada, “sin jamás tener que recurrir a nociones heterogéneas, y de esta férrea concatenación extrae la certidumbre de sus conclusiones” (Marinoni, 1981, p. 365). En este sentido, algunos autores consideran que la pintura de Da Vinci y su particular apreciación espacial están constituidas por principios matemáticos y por un ordenamiento pitagórico. Podríamos establecer como ejemplo de relación entre las matemáticas y el arte sus investigaciones sobre las causas, efectos y razones del fenómeno de la luz. En este trabajo se muestra cómo la perspectiva (asociada a la noción “espacio”) o la matemática visual –la llamada ciencia de la “radiante línea”– presiden todos los tratados y disciplinas humanas. En sus *Brevarios* plantea: “La astrología viene a ser una cuestión de perspectiva, una ciencia hija de la pintura; el artista y en particular el pintor, por las exigencias de su arte, ha creado la perspectiva, que no puede realizarse sin líneas” (Da Vinci, 1943, p. 114).

Una de las principales preocupaciones de Da Vinci durante sus últimos años consistió en determinar un problema de geometría espacial que se refiere a la solución de la cuadratura del círculo. En la peculiar visión de Da Vinci, la matemática y la geometría son concebidas desde la perspectiva dinámica y visual, lo cual lo lleva a realizar una serie de experimentos en los que hace rodar el círculo sobre la línea recta, en el intento por encontrar relaciones entre las superficies rectilíneas y curvilíneas. Estos ejercicios dieron origen a un problema posterior relacionado con el concepto de “límite”, en otras palabras, estamos refiriéndonos al cálculo infinitesimal.

Marinoni (1981) muestra cómo Da Vinci, en su *Codex Atlanticus*, se propone inscribir un polígono (habitualmente un hexágono) en un círculo, utilizando los segmentos circulares que exceden a la superficie del polígono, reuniéndolos por pares y disponiéndolos en formas de estrellas, “descomponiéndolos en un número cada vez más elevado de submúltiplos y desplazándolos en el interior de un círculo para formar una superficie calada” (p. 268).

En este dibujo se destacan dos partes: la oscura, que equivale a la superficie del polígono inscrito; y la clara, que es la equivalente a la superficie de los segmentos transformados. Las figuras descritas presentan no solo un valor científico, sino además estético y un significado filosófico, porque a pesar de que existe una gran variedad de formas inspiradas en la naturaleza (estrellas, rosas, etc.), se sigue respetando una constante matemática.

## **E**studios sobre el punto, la línea, la superficie y su relación con el espacio

Da Vinci retoma la definición de punto de la geometría euclidiana, para profundizarla y modificarla, argumentando que no basta con definir “punto” de forma convencional, es decir, como una entidad indivisible; para él resulta importante especificar qué es y dónde se sitúa espacialmente. Esta consideración del punto nos lleva a un problema epistemológico, puesto que o lo concebimos como algo que se halla en la mente del hombre, o bien como algo que posee una realidad objetiva ubicada espacialmente. En el fondo, lo que se está planteando es el problema de los universales ya contemplado por los realistas y los nominalistas de la Edad Media.

Por otra parte, retomando la afirmación dada por Euclides, según la cual se establece que el punto no tiene partes, es indivisible y por ello inmaterial, el autor renacentista afirma que esta definición puede resultar suficiente para los filósofos o matemáticos, pero no lo es para los pintores como él, dado que su interés radica en “ver” ese ente abstracto y ubicarlo en un espacio. De ahí surge la necesidad de ofrecer una nueva definición acorde con la interpretación de los pintores.

Marinoni nos muestra cómo en el *Código Arundel*, en el *Delli elementi* (folio 160r) y al comienzo de los *Tratados inacabados* se encuentran las definiciones de punto, línea y superficie de Da Vinci. Estos constituyen propuestas o axiomas sobre los que se construyen estudios prácticos, como la ciencia de las aguas o la teoría de los elementos naturales. A partir de sus dibujos se quiere demostrar que

un mismo punto, como el centro del círculo, es el término de infinitas semirrectas, y por ello infinitos puntos se identifican en un único punto sin acumularse uno sobre otro, tal como lo harían si estuviesen constituidos por la materia (Marinoni, 1981, p. 266).

En conclusión, a nivel epistemológico se podría establecer que la concepción realista sobre el punto le impide a este artista “entender la abstracción como un simple producto de la mente, atribuyéndole en cambio una realidad objetiva, como idea trascendente e inmanente al mismo tiempo” (Marinoni, 1981, p. 268). Esta consideración realista y objetiva de Da Vinci respecto al punto contrasta con la de Alberti, quien sostiene una concepción estática y abstracta de este; es decir, para Alberti existe una discontinuidad del espacio, donde los puntos serían casi nómadas e inmóviles. Por el contrario, para Da Vinci “la línea es creada por el movimiento del punto” que se desplaza en el espacio (nótese la concepción dinámica que sirve de trasfondo para explicar la línea) y en la superficie que se genera a causa del movimiento transversal de la línea.

Por otra parte, desde esta visión se considera que las superficies se mueven para definir el envoltorio de los sólidos geométricos. En su *Codex Arundel* (folio 159) Da Vinci afirma que “el cuerpo está hecho de movimiento” (citado en Marinoni, 1981, p. 266). A partir de este planteamiento se llega a establecer que el origen de todo se halla en el movimiento, lo que da origen a la visión de un espacio continuo: “Con el movimiento del punto se crea la línea y de la línea se crean las superficies, de estas los cuerpos, surgiendo la visión de un espacio continuo y casi fluido” (Marinoni, 1981, p. 266).

Al profundizar en el aspecto de la dinámica, resulta sorprendente confrontar las palabras de Da Vinci con aquellas pronunciadas por Newton cuando elaboró su *Método sobre fluxiones* para construir su cálculo. Marinoni (1981) nos hace referencia al texto de Newton, en donde expresa:

Considero aquí las cantidades matemáticas no como constantes de partes infinitesimales, sino como descritas con movimiento continuo. Las líneas son generadas no por adición de las pares, sino por el movimiento continuo de los puntos; las superficies por el movimiento de las líneas; los sólidos, por el movimiento de las superficies (p. 266).

## La técnica del *esfumato*: una negación de la línea en el espacio

Reflexionando sobre el punto, Da Vinci (1981) llega a la siguiente conclusión: nada es el punto, nada es la línea, nada es la forma, nada la superficie que reviste a los cuerpos; en nuestro entorno no vemos sino formas. Esto significa que debajo de la magnitud de las cosas, el ser de la nada prima. En esta consideración, Marinoni muestra una aparente paradoja, cuya contradicción desaparece “cuando pensamos que el verbo ‘ser’ atribuye a esta ‘nada’ una realidad positiva” (p. 267).

Por otra parte, Da Vinci, ahondando en el tema de la línea y el espacio, viene a configurar otra definición que aparece en Windsor (1951): “La línea no posee en sí materia o sustancia alguna, sino que se le puede denominar más como cosa espiritual que sustancia, y por estar así condicionada, no ocupa lugar” (citado en Marinoni, 1981, p. 267). Esta conclusión no solo le interesa al filósofo, sino también al pintor. En el *Codex G* (folio 37 r) se plantea: “Si la línea y el punto matemático son cosas invisibles [...], entonces tú, pintor, [...] no rodees tus cuerpos con líneas” (Marinoni, 1981, p. 268). Esta afirmación viene a ser confirmada y llevada a la práctica con la aplicación de la famosa técnica que caracteriza a este artista y en general a la pintura veneciana, conocida con el nombre de “*esfumato*”, en donde “toda la realidad natural es la que aparece rodeada de líneas, cubierta de superficies, ceñida de ‘nada’” (Marinoni, 1981, p. 268).

La técnica del sfumato tiene una consecuencia importante, ya que viene a constituir la superación definitiva de la perspectiva lineal. En dicha técnica se considera fundamental la representación del espacio aéreo que hay entre las figuras. La perspectiva aérea presente en la *Gioconda*, por ejemplo, constituye la forma más real de representar la tercera dimensión en una pintura. En ella se trata de representar la atmósfera que hay entre las figuras para determinar los tonos cromáticos y las siluetas en relación con las distancias de cada figura o elemento del cuadro.

Al profundizar un poco acerca de la perspectiva lineal mencionada anteriormente, se encuentra que concretamente la pintura *La adoración de los Reyes Magos* constituye un ejemplo que demuestra la transformación que tuvo la hipótesis de la perspectiva lineal frente a la hipótesis superior denominada “perspectiva esférica”. Desde este artista, la perspectiva es la ciencia de la visión y debería abarcar todos los aspectos del espacio visual. A pesar de que el artista renacentista sostiene que la pintura debería ser la representación exacta de la realidad, no descarta el uso de las matemáticas en este propósito. En su *Tratado sobre la pintura*, Da Vinci llega a considerar los diferentes tipos de perspectiva: la formal, la del color y la disminución.

Sin embargo, tiene un distanciamiento acerca del espacio euclidiano abstracto, sin aire, en donde se perciben solo rectas que no se doblan ni se refractan. Para él, no vivimos ese tipo de espacio: las figuras humanas y animales no permanecen como cilindros y esferas en ese espacio cristalino. Asume además que la perspectiva que modela el espacio es muy superior a la euclidiana y a la albertiniana, ya que las considera insuficientes para representar la realidad. Algunos autores advierten:

[Da Vinci,] sin abandonar posteriormente la perspectiva del punto único que usó inicialmente, la transformó, puesto que en lugar de concentrarse en un rayo central, dedicó su atención a los fenómenos que ocurren en la periferia de la visión, según los afecta la atmósfera (Instituto Schiller, 2001).

Todo ello, en su intento por ser fiel a la realidad espacial. Debido a la aplicación de la geometría proyectiva, el espacio tridimensional se representa de forma convincente en una superficie de dos dimensiones.

## Movimiento mecánico y espacio

Da Vinci manifiesta un gran respeto por la aplicación de las matemáticas. Por ello considera a la mecánica como “la ciencia de las máquinas”; sin embargo, lo que lo caracteriza no es propiamente el hecho de que haya sido un constructor de máquinas, sino el haber sido un inventor de ellas. Por tal razón, es más un ingeniero que un hombre de ciencia; no construye teorías, sino objetos y máquinas de forma intuitiva y razonada. Al querer identificar sus creaciones con respecto a su personalidad, conviene hacerlo más como un tecnólogo que como un técnico. En sus *Brevarios* hay un intento por dignificar la mecánica, concediéndole un estatuto superior frente a los oficios manuales. Así se expresa: “Llamamos mecánica al conocimiento engendrado por la experiencia científica que empieza y termina en el espíritu, y, en fin, semimecánica, a la que nace de la ciencia y se resuelve en la operación manual” (Da Vinci, 1943, p. 98).

Esta ciencia instrumental o mecánica se eleva por encima de todas las demás, a causa de su utilidad; es gracias a ella que los cuerpos animados dotados de movimiento pueden cumplir todas sus funciones. Además, se encuentra un claro interés del artista por relacionar la mecánica con las funciones biológicas; hecho que nos remite a las concepciones aristotélicas, según las cuales el movimiento es caracterizado como el paso transitorio de acto a potencia. La pintura, por su parte, permite captar este movimiento presente en los seres que tienen vida: la acción de la fuerza. Este movimiento es explicado, a su vez, desde el principio de causalidad, en el cual toda cosa empujada también empuja, es decir, dada cualquier acción, esta solo puede ejercerse por el movimiento.

De igual manera, ninguna cosa carente de sensibilidad se mueve por sí misma, pues necesariamente este movimiento le viene de afuera. Bajo este presupuesto se vuelve a identificar una clara influencia de la física aristotélica o ciencia del movimiento. Recuérdesse cómo para Aristóteles

debe existir un ser que sea el primer motor y que no sea movido por otra cosa: "Continuamente es necesario que haya movimiento, es preciso que exista un ser que sea primer motor inmóvil" (Aristóteles, 1964, p. 68).

Por otra parte y desde esta visión del artista, el movimiento tiende a detenerse y todo cuerpo en movimiento continúa moviéndose en tanto se conserve el impulso de la potencia de su motor. Así se expresa: "La fuerza creciente o decreciente es engendrada como hija del movimiento material y nieta del movimiento espiritual. Ella es madre y origen del peso" (Da Vinci, 1943, p. 108). Tendiendo presente la asociación artística que establece el autor en mención respecto a la mecánica, en sus *Breviarios* explica cómo la fuerza incorporada al movimiento es definida como ese potencial espiritual, incorpóreo e invisible que aparece en los cuerpos y que se desplaza a través del espacio: "Violencia accidental que se encuentra fuera de su inercia natural; esta violencia comunica a los cuerpos una vida activa maravillosa, obligando todo a cambiar de forma y lugar hasta su agotamiento" (Da Vinci, 1946, p. 104).

## Algunas consideraciones a manera de conclusión

Finalmente es importante señalar algunas consideraciones sobre ciertos aspectos que permiten aproximarnos con mayor detalle a la figura de Da Vinci, particularmente en lo relacionado con su concepción del espacio. Sus estudios sobre la naturaleza y el espacio –considerados estos ya sea desde el punto de vista artístico, científico o técnico– los hace con una clara orientación aristotélica. En ella se parte inicialmente de experiencias particulares, con el fin de poder establecer relaciones causa-efecto, para determinar luego si las mismas causas producen los mismos efectos (este método ya había sido empleado por algunos estudiosos medievales en el análisis sobre los fenómenos naturales, en particular el de la luz, o como lo denominaba Grosseteste: "la metafísica de la luz").

Es interesante resaltar, además, cómo el criterio adoptado para analizar el desplazamiento del cuerpo en el espacio es lo visual, lo cualitativo, acorde con el realismo aristotélico. En esta forma de conocimiento, todo lo real debe pasar por los sentidos: la probada experiencia. De acuerdo con Da

Vinci, un ejemplo de este procedimiento se puede encontrar cuando se dejan caer varios cuerpos de igual peso en un espacio, uno después de otro, en tiempos iguales, con la intención de establecer si los excedentes de sus intervalos serán iguales entre sí. Nos plantea el autor que para comprobar esta experiencia se debe hacer lo siguiente:

[Tomar] dos balas de igual peso y aspecto, se les hace caer de gran altura, de modo que al iniciarse su movimiento se encuentran en contacto entre sí. El experimentador se hallará abajo para constatar si durante su caída han permanecido en contacto entre sí o no. Este experimento será repetido teniendo cuidado de que ningún accidente impida o altere la prueba y para que si ella resultara falseada, no induzca en equivocación al que contempla (Da Vinci, 1943, p. 15).

El interés especial del artista por la aplicación de sus conocimientos se refleja posteriormente en la Modernidad y, en particular, en la física newtoniana. Según Vallejo (2008), para Newton la matemática necesariamente debe tener un carácter operativo:

La matemática solo se hace filosofía natural cuando se logra discernir de modo exacto el funcionamiento de este específico mundo, y la geometría se funda en la práctica mecánica, siendo esta una parte de la mecánica universal que propone y demuestra con exactitud el arte de medir (p. 45).

El agua también viene a ser motivo de inspiración artística en Da Vinci, que con gran curiosidad advierte en su folio 34v (3A) que “cada partícula se hace de una redondez perfecta, así formando su centro en el medio, a una distancia igual de cada punto en su superficie” (Da Vinci, 1983, p. 31). Estas observaciones de imágenes hechas sobre el movimiento del agua las asocia con el movimiento del cabello, teniendo en cuenta la masa y dirección de este. Finalmente se puede concluir que Da Vinci establece una estrecha relación entre contemplar y reproducir; así, en el contemplar se hacen observables las cosas y se analizan mentalmente, para aprender



de ellas y luego reproducirlas. En otros términos, es a partir de la visión donde se adquiere un dominio sobre el espacio y la naturaleza, a fin de reproducirla.

## Referencias

- Aristóteles (1964). Física. En *Obras completas* (libro VII, cap. IV). Madrid: Aguilar.
- Bernal, J. (1976). *Historia social de la ciencia*. Barcelona: Península.
- Da Vinci, L. (1943). *Brevarios: contra los humanistas*. Buenos Aires: Ateneo.
- Da Vinci, L. (1983). *Codice Hammer*. Los Ángeles.
- Instituto Schiller (2001). Leonardo da Vinci y la revolución científica de las artes visuales en el Renacimiento. Recuperado de <http://www.schillerinstitute.org/newspanish/institutoschiller/art>
- Koiré, A. (1978). *Estudios de historia del pensamiento*. México: Siglo XXI.
- Manzanaque Casero, J. (s.f.). Introducción a la historia del arte. Análisis e interpretación de la obra pictórica. Recuperado de [http://almez.pntic.mec.es/~jmac0005/Bach\\_Arte/diapositivas\\_pdf/HA01T04\\_Powerpoint.pdf](http://almez.pntic.mec.es/~jmac0005/Bach_Arte/diapositivas_pdf/HA01T04_Powerpoint.pdf)
- Marinoni, A. (1981). *Leonardo da Vinci. Dibujos*. Madrid: Debate.
- Rei, D. (1978). *La revolución científica*. Barcelona: Icaria.
- Vallejo, A. C. (2008). *Epistemología de la ciencia. La técnica y la tecnología a través de la historia del pensamiento*. Bogotá: Universidad Santo Tomás.