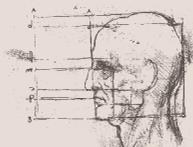


Figura 1. Estudio de perspectiva para el escenario de la *Adoración de los Magos*, de Leonardo Da Vinci, tomado de <https://bit.ly/2JoRdEJ>



Notas acerca del diseño, arte y ciencia en Leonardo Da Vinci

Francisco J. Montes de Oca
Departamento de Teoría y Análisis

A modo de introducción



La idea y la habilidad que Leonardo da Vinci tenía del conocimiento, del arte y su relación con la ciencia, tema del presente escrito, podría ser más comprensible si tenemos una referencia de la actitud cognoscitiva e imagen del hombre que se tenía en la época que lo precedió. En el año 1452, el mismo año en que nació da Vinci, el Renacimiento italiano había empezado, las celebraciones del alcance creador del espíritu humano, del poder de su conocimiento sobre el mundo, reivindicando la dignidad del hombre frente al vilipendio medieval. San Agustín de Hipona (354-430), aunque mil años anterior al pensamiento moderno del siglo xv y a Leonardo, fue fundador de la Iglesia e importante pensador de la patristica. Inspirador del pensamiento teológico durante la Edad Media,

hacía notar el desdén en que se tenía sobre las capacidades cognoscitivas y creadoras del ser humano, priorizando la fe y la creencia en Dios como único creador. Para él, no hacía falta investigar a fondo la naturaleza de las cosas como hicieron los antiguos griegos, tampoco era necesario inquietarse por ignorar el movimiento de los astros o del orden del universo, menos aún conocer la naturaleza de plantas, animales, ríos o montañas y tempestades. “Para el cristiano, [decía San Agustín] basta con creer que la única causa de todas las cosas creadas, del cielo y la Tierra, es la bondad del creador, Dios única y verdadera causa de las cosas creadas.”¹

También, era desalentador el estribillo del menosprecio del mundo en el que se encontraba en muchos tratados, como el del papa y político Inocencio III *De miseria humanae vitae*, que alcanzó difusión a finales de la Edad Media. En ese escrito, él expresaba:

Tú hombre, andas investigando hierbas y árboles, pero estos producen flores, hojas y frutos, y tú produces liendres, piojos y gusanos; de ellos brota aceite, vino y bálsamo, y de tu cuerpo espantos, orina y excrementos.²

Ante la negación de la necesidad del conocimiento de la naturaleza y del desprecio por la humanidad que proclamaban San Agustín y el papa Inocencio III, con el surgimiento del Renacimiento, con sus cambios en los aspectos económicos-políticos y sociales, en el campo de la cultura, la vida cotidiana, los ideales morales, las creencias religiosas, arte, la filosofía y el conocimiento científico, sacudieron el mundo medieval jerárquico, estático y teocéntrico.

¹ San Agustín: *Enchiridion ad Laurentium*. Tomado de Darío Rei, *La revolución científica. Ciencia y sociedad en Europa entre los siglos xv y xvii*, Icaria, Barcelona, 1978, p. 23.

² Tomado de Rodolfo Mondolfo, *Figuras e ideas en la filosofía del Renacimiento*, Losada, Buenos Aires, 1954, p. 11.

Ahora, todo era fluido: la Tierra, centro del mundo, fue desplazada por el Sol. En lo social, los individuos situados “encima” y “debajo” de las jerarquías sociales cambiaban de sitio rápidamente. Estos factores de cambio, entre otros que aparecen reunidos en un mismo periodo en Italia, Inglaterra, Francia, Alemania y parte de los Países Bajos, durante los siglos xv y xvi, hicieron posible la ruptura de ese mundo teocéntrico, que predominaba en la Edad Media para reafirmar, en la nueva época renacentista, al hombre como medida de todas las cosas. Tanto en su vida social, como en lo individual, el hombre se presenta como dueño y señor de su propia historia y destino.

Al observar la idea renacentista del hombre, encontramos que diversos pensadores de esa época presentaban, en términos generales, una afirmación común: la exaltación de la dignidad del hombre que reside en su libertad y capacidad creadora de nuevos órdenes y nuevas naturalezas que se sobreponen a la naturaleza originaria. Proclaman que lo que produce el hombre no está constituido por excrementos y otras sucias materias como se decía en la época medieval, sino que son obras de la inteligencia y de su actividad creadora. Es precisamente esta capacidad creadora del hombre la que determina la formación de su cultura y se manifiesta como un proceso dinámico e infinito de tantas cosas inventadas por los hombres a través de su historia.

Entre los pensadores del Renacimiento como Marsilio Ficino y Pico della Mirandola, es reiterativa esta idea de la dignidad del hombre y su posición en el centro del mundo en relación con todas las partes por las cuales está constituido; además, su capacidad para determinar libremente su destino y su conducta, sin vínculos de otra índole que no sean los que existen con otros seres humanos.

Junto a este carácter creativo del hombre, existe, en el pensamiento de los filósofos renacentistas la idea de la “divinidad del hombre”, cualidad que no es innata en su ser: el ser humano no nace Dios, se hace, esta cualidad es obtenida por un proceso de deificación mediante el ejer-

cicio activo de su voluntad, de su libre albedrío como lo atestigua Pico della Mirandola en su bello Discurso sobre la dignidad del hombre.

En 1452, Giannozzo Manetti atribuía a la totalidad del género humano, por su capacidad creadora e inventiva, el atributo de “divino”. Apelativo que años más tarde escritores, pensadores y científicos de la época dieron a Leonardo múltiples capacidades creadoras que se reunieron en su persona.

Si bien es cierto que al estudiar el Renacimiento surge la reiterada afirmación de que en esa época el hombre se convirtió en centro de atención. También es cierto que la naturaleza se tornó en punto importante de reflexión del pensamiento renacentista y búsqueda de cómo relacionarse con ella. En esta búsqueda, surge la idea de que el hombre puede conocer y conquistar algo a la naturaleza para crear de esa “naturaleza primera”, una “segunda naturaleza”. En este sentido, el ejercicio del arte fue también factor importante en la búsqueda del conocimiento de la naturaleza, que tuvo en el dibujo, su elemento base para la creación pictórica y representación objetiva de los pintores renacentistas.

Diseño, arte y ciencia en Leonardo

Se ha dicho que Leonardo conjuntó diversas disciplinas que le exigía su actividad creadora, pictórica y científica. Sin dejar de ser pintor fue filósofo, científico en diversas ramas, epistemólogo e inventor. Sus contemporáneos lo reconocieron como sumo artista, pero le reprochaban su pérdida de tiempo al dedicarse a investigaciones científicas y filosóficas en lugar de la pintura; en el campo de su actividad pictórica y teórica científica-filosófica, habría que considerar también la de diseñador.

En la obra gráfica, en el dibujo de los complejos remolinos de aguas turbulentas, los movimientos veloces de un pájaro, de un caballo, del detalle en la elaboración de las plantas y montañas o los gestos y semblantes psicológicos de los rostros de hombres y mujeres representados en su obra, así como en los esbozos de máquinas de guerra, aparatos para volar o diseños de dibujos de estatuas,

Da Vinci nos da indicios de su gran capacidad de observación, precisión, talento y creatividad que poseía. El pintor florentino consideraba el ojo como el principal instrumento con el que disponía, tanto para su actividad de dibujante y pintor como para la científica. Básicamente, su concepción del conocimiento científico era de naturaleza visual como es posible sea la de todo pintor. En su *Tratado de la pintura* afirmaba que esta pintura es verdaderamente ciencia, hija legítima de la naturaleza, porque nace de la naturaleza. De las muchas consideraciones que Leonardo tiene en sus escritos acerca del ojo cabe resaltar la que escribe en su *Cuaderno de notas*:

La ventana del alma es el ojo, el órgano principal por el que el intelecto puede tener la más completa y grandiosa visión de las obras eternas de la naturaleza. ¿Acaso no nos damos cuenta de que el ojo abarca la hermosura de la totalidad del universo...? Corrige y asesora todas las artes humanas (...) Las ciencias que se fundan en él son totalmente ciertas, y es el príncipe de las matemáticas. Ha medido la magnitud y las distancias de las estrellas. Ha descubierto los elementos y dónde están situados. Ha dado a luz al divino arte de la pintura, la arquitectura y la perspectiva.³ (figura 2, Imagen del ojo)

Lo que se puede desprender de este pasaje de Leonardo es la relación entre ver y saber o, dicho en otras palabras, entre percepción y pensamiento. Para el pintor florentino, era lugar común que la representación de la naturaleza se basara tanto en la buena observación como en la comprensión intelectual que se tiene de ella. El hombre no es solamente ojo, también es intelecto, es razón.

Este punto de vista de Leonardo, nos proporciona un rasgo distintivo del Renacimiento

³ Leonardo da Vinci, *Cuaderno de notas*, traducción Celia Akram, Plutón, Barcelona, 2015. pp. 13-14.

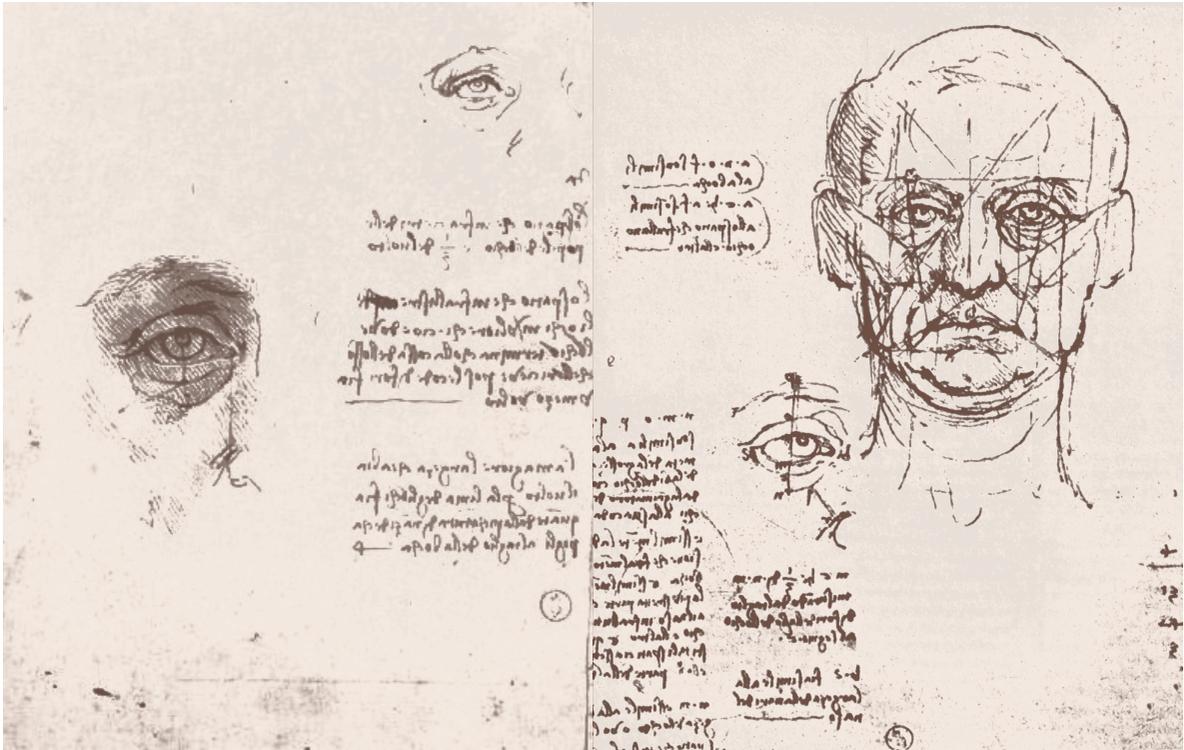


Figura 2. Imagen del ojo. Estudios de proporciones del rostro y los ojos. 1489-1490
 Tomado de <https://bit.ly/2RRSRCh>

italiano: la forma en que la ciencia contribuyó al arte para obtener un parecido con la realidad o el incentivo que el arte proporcionó para el desarrollo de la ciencia de su época. Para la realización de esta tarea, era necesario tanto el conocimiento de las sensaciones como el conocimiento racional de las leyes de la óptica que determinan el proceso de la visión, esto es de la perspectiva. Para el conocimiento de los objetos y la creación de una “nueva naturaleza” que el pintor realizaba, no obstante, se tenía que conocer la estructura de los objetos y por supuesto, la estructura del cuerpo humano: su esqueleto, músculos, tendones, etc. Así, tanto Leonardo como otros pintores del Renacimiento se dieron a la tarea de estudiar la ciencia de la anatomía (figura 3).

De esta manera, dibujar, diseñar o bocetar de la naturaleza se convirtió en una actividad intensiva del quehacer de los artistas renacentistas, estudiaban las formas detalladas de las flores, hojas, agua, piedras, montañas, animales y, particularmente el cuerpo humano. Los estudios de la botánica, la zoología y la anatomía, se hicieron más sistemáticos para el estudio de la naturaleza. Basta ver la obra pictórica de Botticelli,

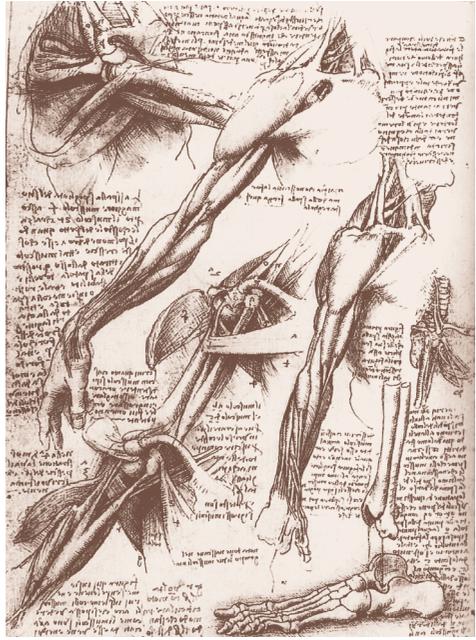


Figura 3. Estudios anatómicos de los músculos y huesos del pie. 1509-1510.
 Tomado de <https://bit.ly/2KXRdTN>.

Mantegna o Massacio, para constatar la fidelidad con que pintaban los objetos de la naturaleza y la anatomía humana (figura 4).

Leonardo diseñador

El término diseño (*disegno*), dice W. Tatarkiewicz, fue empleado hacia 1400 por Cennino Cennini que se usaba en los talleres de pintores de finales de la Edad Media y contenía un doble significado: el dibujo y el proyecto, como forma de un proyecto y la intención o propósito. “Cennini usa el término dándole ambos significados a la vez, es decir, en el sentido de dibujo, de forma, de esbozo, de un objeto que no tiene su fuente en el propio objeto sino en el sujeto, en el artista y, como tal en su proyecto, su intención, su idea, su concepción⁴. Se entiende como un proceso mental que sucede en el creador y que va desde la observación de lo que se mira en el interior del artista, como la fantasía o la imaginación y relacionado con la invención. Este proceso permite construir nuevas composiciones o imágenes de objetos o sucesos que narran historias verosímiles de ciertas realidades. El diseño es algo activo que se crea y no algo que se reproduce o imita pasivamente.

León Battista Alberti también entendía el diseño como el dibujo, de manera similar a Cennini. Señalaba que era uno de los elementos primordiales del arte. Lo consideraba como un proyecto preconcebido que es posible ver por medio del dibujo de trazos, líneas, círculos y ángulos para una posterior elaboración o creación de una obra pictórica, de una escultura, un edificio o hacer visibles cosas que todavía no existían.

Este concepto es posible encontrarlo en tratados de arte posteriores y sería muy importante para la teoría del arte renacentista. Era base para la creación de la obra pictórica de Alberto Durero o de Leonardo da Vinci, quien se consideró también como un inventor, término que



Figura 4. Dibujo de Mantegna. Estudio para una resurrección de Cristo (1475-1485).

Tomado de <https://bit.ly/2RRSRCh>

hacía referencia a una persona que creaba un objeto artificial, no natural, fruto de una actividad consciente y libre. De esta creación artificial, el arte del dibujo de Leonardo nos proporciona ejemplos de gran inventiva, calidad y belleza.

Es importante aclarar que lo que hoy se entiende por diseño, no era lo mismo que el pintor florentino entendía, aunque es cercano a nuestra definición. Con el término diseño se significaba el dibujo que es: “la representación de cualesquiera cuerpos” y, “es parte integrante de la pintura”; Y el término *disegnatore* que utilizaba Leonardo refería al “dibujante”.

El concepto de diseño como disciplina profesional surge en el siglo xx de modo que no sería adecuado considerar a Leonardo como diseñador aplicando nuestro concepto actual. Algunos diseñadores actuales entienden el diseño como “el proceso de programar, proyectar, coordinar, seleccionar y organizar una serie de factores y elementos” con la finalidad de realizar comunicaciones visuales (diseño gráfico) y objetos creados por esa actividad; sin embargo, consideran que esta concepción no es sinónimo de dibujar o de realizar figuras o grabados, aunque a veces estas acciones sean parte del proceso de diseño.⁵

⁴ W. Tatarkiewicz, *Historia de la estética III. La estética moderna 1400-1700*, Akal, Madrid, 1971, pp. 39-40.

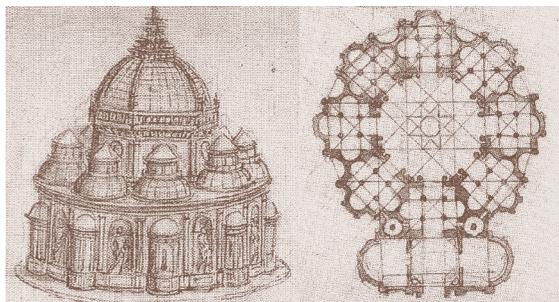
⁵ Jorge Frascara, *Diseño gráfico y comunicación*, Ediciones infinito, Buenos Aires, 2000, p. 19.

Para Leonardo, el diseño era parte esencial de un proceso más amplio de configuración de los objetos. En el punto inicial, el proceso es básicamente conceptual, implica la visualización de imágenes, disposición de elementos de un modelo que responde a ciertas necesidades específicas y la serie de esbozos realizados a través del dibujo vienen a representar y significar las ideas del diseñador artista. En este proceso, habría que imaginar al pintor florentino, fascinado realizando estas actividades en las que descollaba tanto por su ejecución como por su belleza; y es la práctica del dibujo la que hace posible esta integración entre diseño, arte y ciencia, de aquí, su importancia como consideraba el mismo Leonardo:

La ciencia de la pintura considera las obras, sean humanas o divinas, limitadas por sus superficies, esto es, por las líneas que son término de los cuerpos. Con tales líneas prescriben al escultor la perfección de sus estatuas, y por el dibujo, que es su principio, enseña al arquitecto a hacer sus edificios gratos al ojo, y también a los que fabrican vasos diversos, a los orfebres, a los tejedores y a los bordadores; ella ha inventado los caracteres de que se sirven las distintas lenguas, ha dado las cifras a los aritméticos, ha enseñado el arte de la figuras a los geómetras; ella instruye a los ópticos, a los astrólogos, a los constructores de máquinas y a los ingenieros.⁶

Si bien no encontramos en Leonardo una aproximación estrecha entre su concepto de diseño y el que prevalece en nuestros días, él se aplicaba en diferentes disciplinas, que hoy en día se estudian en nuestra universidad. Actualmente incluyen diseño urbano, diseño arquitectónico, diseño de objetos (industrial) o diseño gráfico; en otras instituciones existe diseño militar, diseño escenográfico o diseño de modas. Por el testimonio

⁶ Leonardo *Cuadernos*, Edición de H. Anna Suh, de la edición española, Parragon Books LTD, Barcelona, p. 92, 2006.



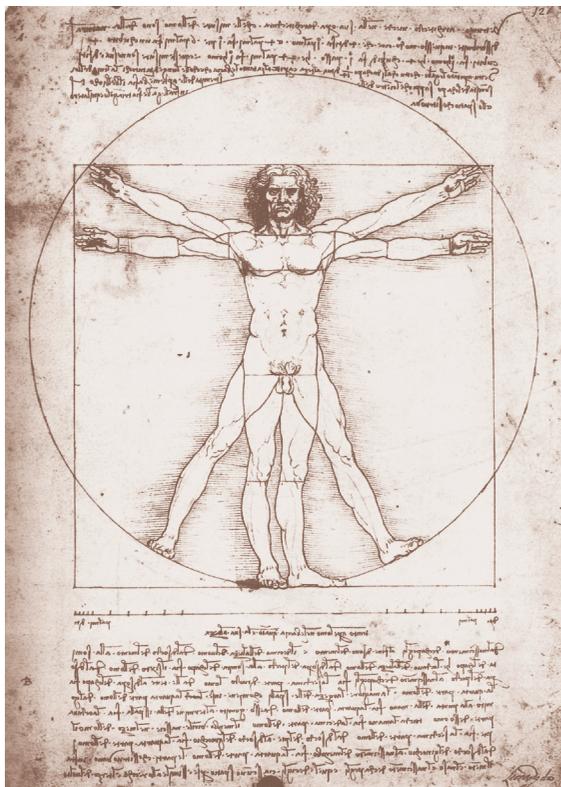
✦ Figura 5. Dibujo de iglesia con planta. Estudios para una edificación de planta central (1483-1490)
Tomado de <https://bit.ly/2J6KYGr>



✦ Figura 6. Estudio del vuelo de las aves con intención de aplicar los principios a una máquina.
Tomado de <https://bit.ly/2XmGbot>

de sus escritos y dibujos es posible decir que Leonardo incursionó en todas estas disciplinas. En su idea de diseño, encontramos implicado la visualización de imágenes, elementos de un modelo que responden a necesidades específicas, series de esbozos dibujados que conllevan la idea del diseñador acerca de un determinado objeto. Estas disciplinas que son cercanas a lo que realizan en la actualidad nuestros diseñadores (figura 5, figura 6, figura 7).

La preocupación de Leonardo no era sólo imitar o ejecutar tal o cual figura sino, inventar o crear nuevas realidades que en la naturaleza no existían. En esta tarea, en la capacidad de inventar, el *disegno* o dibujo era para éste el vehículo para la realización del arte. En uno de sus pasajes del *Tratado de pintura* dice:



✦ Figura 7. Dibujo de proporciones según Vitruvio c. 1483. Tomado de <https://bit.ly/2KVyTWY>

Si el pintor quiere contemplar bellezas que lo cautiven, es muy dueño de crearlas, y si quiere ver cosas monstruosas y que espanten de ellas puede ser señor y dios... En efecto, todo lo que en el universo es, por esencia, presencia o ficción, será primero en la mente del pintor y después en sus manos ⁷ (figura 8, figura 9).

En la concepción de da Vinci, la creación artística y el conocimiento científico se funden en un solo proceso creativo: la creación que el arte genera es una “segunda creación”, una obra de la fantasía, de la imaginación; en cambio, la ciencia es una “segunda creación”: realizada por el discurso, por el pensamiento. La creación artística es obra de la fantasía, ésta no debe desbo-

⁷ Leonardo: *Tratado de pintura*, Editora Nacional, Madrid, 1976, p. 48.



✦ Figura 8. Dibujo de mujer. Estudio de cabeza de una joven, c. 1483. Tomado de <https://bit.ly/2RPHHOy>

arse o desenfrenarse, ser una fantasía exacta que obedezca las leyes que gobiernan la constitución de las formas naturales. El artista no puede ser arbitrario, debe hablar el mismo lenguaje de la naturaleza.

Pero la invención pictórica de Leonardo busca su propia finalidad: su teoría de la expresión, es decir, el de las manifestaciones



✦ Figura 9. Dibujo de animal monstruoso. Dragón fantástico, c. 1510. Tomado de <https://bit.ly/2XiUham>

figurativas de las ideas, de las emociones, de los sentimientos. Al respecto, dice en su *Tra-tado de pintura* que:

“El buen pintor debe pintar principalmente dos cosas: el hombre y las ideas de la mente del hombre”



Esto es, lo que, a mi parecer, más fascina y emociona de su obra pero que, es extensivo también a otros pintores renacentistas (figura 10).

En este crear las composiciones de cosas inexistentes o existentes en el universo, el pintor florentino recurre, en ciertos casos, al procedimiento del bosquejo rápido de las figuras de sus pinturas, sin terminar o definir demasiado las formas. Es como el poeta al componer sus poemas: tacha, borra o reescribe algunas líneas de sus versos para hacerlos mejor. De igual manera, el pintor, esboza la disposición de las partes de sus figuras atendiendo primero a los movimientos adecuados al estado mental de las criaturas que componen su obra.

Da Vinci solía aconsejar para trazar los primeros apuntes de una pintura garabatear de manera imprecisa, libre y borrosa; también las manchas de humedad en paredes, aceite en el agua, las formas de las nubes perfilaban y retocaban las ideas hasta que del garabato del boceto surgía la forma de la figura deseada; de esta manera, el diseño o esbozo era el inicio de un proceso, de un desenvolvimiento en el espíritu de Leonardo, un fluir de su imaginación creadora. El arte del dibujo se convirtió en Leonardo en creación de hermosos dibujos, pero a la vez en diagramas geométricos, cuya finalidad era formular modelos conceptuales matemáticos para la construcción de su obra pictórica ejemplos de este proceso creativo e imaginativo que Leonardo llevó a cabo son los siguientes: estudio para *La Virgen y Santa Ana*, h. 1500; *estudio para La Batalla de Anghiari*, h. 1503, *Virgen y el Niño con gato*, h. 1478, entre otras (figuras 11, 12, 13).



✦ Figura 10. Dibujo de Anciano sentado en una piedra, c. 1510. Tomado de <https://bit.ly/2LD8Jb3>

Arte y ciencia en Leonardo

Al leer pasajes de sus textos, encontramos frases como: “la ciencia de la pintura”, “la pintura es verdaderamente una ciencia”; También (la pintura) “es, sin duda, ciencia y legítima hija de la naturaleza... pues todas las cosas visibles han sido paridas por la naturaleza y de ellas nació la pintura”. Sigue diciendo: “La ciencia de la pintura comprende todos los colores y las figuras de los cuerpos que con ellos se revisten, y su proximidad y lejanía... es madre de la perspectiva, esto es ciencia de las líneas de visión...”⁸

Como se dijo, la idea que Leonardo tenía de la ciencia era básicamente visual; tanto la ciencia como la pintura abarcan todas las formas de la naturaleza, por ello, estas actividades se fundamentan en la observación sistemática; y el punto de partida es el ojo del hombre. Aristóteles, en el siglo IV a. C., había recalcado la inclinación de los hombres al saber, al deseo de conocer la

✦
⁸ *Ibid.* p 42.



✦ Figura 11. Estudio de *Santa Ana, La Virgen y el Niño*, c. 1510. Tomado del libro *Leonardo da Vinci, Esbozos y dibujos*, de Frank Zöllner.

infinidad de cosas existentes en la realidad y la importancia de las sensaciones en este proceso cognoscitivo, pero particularmente de las sensaciones visuales, “se prefiere más la visión a todas las demás y es que esta nos hace conocer y muestra múltiples diferencias.”⁹

En el caso de Leonardo, que al parecer conocía el texto del filósofo griego, sus investigaciones sobre la anatomía del ojo muestran el interés y la importancia que prestaba a la experiencia y observación directa de los fenómenos y objetos de la naturaleza. En varias notas de sus escritos, va en contra de las especulaciones abstractas de los teólogos escolásticos quienes basaban sus verdades en la autoridad de los textos de antiguos pensadores; Aristóteles las calificaba de ciencias equivocadas, pues no nacieron de la experiencia, que es fuente de toda certeza. Leonardo manifestó una profunda confianza en el valor de la experiencia y la observación directa de la naturaleza y afirmó que “la sabiduría es hija de la experiencia” y “verdadera maestra”. También dijo que ninguna investigación humana puede ser denominada ciencia si antes no pasa por demostraciones matemáticas.¹⁰

⁹. Aristóteles; *Metafísica*, Gredos, Madrid, 1998 25 a.

¹⁰. *Op. cit.* Leonardo: *Tratado de Pintura*, p. 32.



✦ Figura 12. Estudio de *Santa Ana, La Virgen y el Niño*, c. 1501-1510. Tomado del libro *Leonardo da Vinci, Esbozos y dibujos*, de Frank Zöllner.



✦ Figura 13. Dibujo de una virgen con el Niño y un gato, c. 1510. Tomado de <https://bit.ly/2J7aaN6>

Esta afirmación del pintor florentino permite distinguir dos aspectos esenciales y estrechamente vinculados en el conocimiento científico y el arte: la observación de los fenómenos de la naturaleza y la comprensión de las causas que los producen. El artista-científico habrá de penetrar en su análisis en los secretos de la naturaleza para descubrir y comprender las causas o leyes de necesidad que producen sus efectos.

Aquí se encuentra el motivo que llevó a da Vinci a la realización de sus diversas investigaciones ópticas, anatómicas, geológicas, botánicas y mecánicas; el artista quiere representar los movimientos de los animales o la expresión de sentimientos o actitudes de hombres y mujeres.

Es indispensable, dice Leonardo, que un pintor esté perfectamente familiarizado con las extremidades desnudas en todas las posiciones y acciones de las que sean capaces. (Así) conocerá la anatomía de los nervios, huesos, músculos y tendones, de forma que, en los diversos movimientos y esfuerzos, pueda saber qué nervio o músculo es el que lo causa resaltar sólo esos y no todos los demás (de la extremidad), como hacen muchos...¹¹

Como resultado de este conocimiento de la Anatomía del cuerpo, en diversos pasajes de sus notas, resalta que el buen pintor ha de mostrar las expresiones del cuerpo y el rostro. Expresar esas emociones e ideas del espíritu humano.

Si la pintura es una ciencia, lo es porque tiene su fundamento en el estudio de la naturaleza, en principios científicos ciertos que se infiere de la observación que nos proporciona el ojo; entre dichas percepciones sensoriales, la vista es la que más difícilmente nos engaña; ésta es ciencia porque se fundamenta en procesos matemáticos geométricos como sucede en el proceso constructivo de la perspectiva. Leonardo dijo que: “La perspectiva es una demostración racional por medio de la cual la experiencia confirma

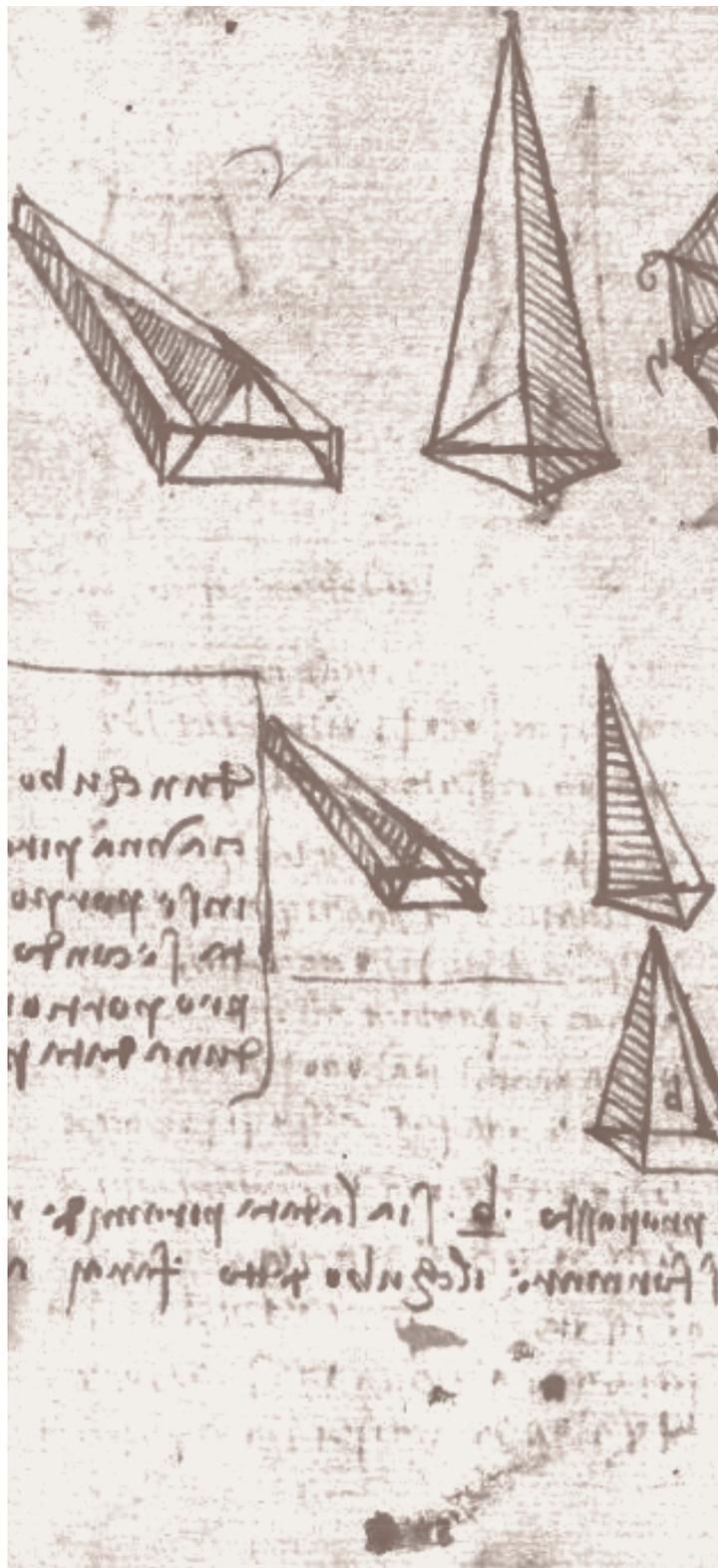


Figura 14. Dibujo de cuerpos geométricos. Detalles de página de un códice.

Tomado de <https://bit.ly/2JoRdEJ>

¹¹. *Op. cit.*, H. Anna Suh, p. 15.

cómo todas las cosas transmiten sus imágenes al ojo mediante líneas piramidales”¹² (figura 1).

En el siglo v a. C. Platón vedaba a quien no sabía matemáticas pues al ingresar a su academia decía: “Nadie entre quien no sepa geometría”. Leonardo también escribe: “No me lea quien no sepa matemáticas”. Más tarde, 100 años después Galileo Galilei consideraba que el gran libro de la naturaleza está escrito en caracteres matemáticos y esos son triángulos, círculos y figuras geométricas. En efecto, las matemáticas en sus caracteres geométricos ofrecían al arte el principio de la proporción y la medida a través de la construcción racional de la obra mediante la perspectiva (figura 14).

En la creación y perfección de la obra pictórica de Leonardo, está la afirmación: “Todo nuestro saber tiene su origen en nuestras percepciones”, que se relaciona con otra: “Ninguna humana investigación puede ser denominada ciencia si antes no pasa por demostraciones matemáticas”. Es decir, geométricas, y que me parece culmina en la consideración de da Vinci: la pintura es una “segunda creación realizada por la fantasía” o imaginación que puede crear formas que no tienen su exacto original en la naturaleza. ✨

BIBLIOGRAFÍA

- Hohenstatt, Peter. *Leonardo da Vinci*, H. F. Ullman, Barcelona, 2007,
Jaspers, Karl, *Leonardo como filósofo*. Editorial Sur Buenos Aires, 1956,
Kemp, Martín. *Leonardo*. F.C.E, México, 2006, (Breviarios).
Kemp, Martín. *Leonardo da Vinci*. Akal, Madrid, 2011, (Arte y estética).
Nicholl, Charles, *Leonardo. El vuelo de la mente*, Taurus, México, 2005.

Pedretti, Carlo, *El arte del dibujo. Leonardo*. Edimar Madrid, 2007.

Pedretti, Carlo y otros, *Historia ilustrada de Leonardo da Vinci. Arte y ciencia. Las máquinas*, Susaeta Madrid, 2013.

Racionero, Luis, *Conocer Leonardo da Vinci y su obra*, Dopesa, Barcelona, 1978.

Valéry, Paul. *Escritos sobre Leonardo da Vinci*, Visor, Madrid, 1996.

White, Michael, *Leonardo. El primer científico*, Plaza Janes Editores, Barcelona, 2000.

Zöllner, Frank. *Leonardo da Vinci, Obra pictórica completa y obra gráfica*, Taschen, Koln, 2003.

OTROS LIBROS CON CAPÍTULOS SOBRE LEONARDO

Anthony Blunt, Capítulo II. Leonardo. En: *La teoría de las artes en Italia (del 1450 a 1600)*. Madrid 1952, Catedra, (Ensayos de Arte).

Mondolfo, Rodolfo, Teórico del arte y de la ciencia. En *Ideas y figuras en la filosofía del Renacimiento*. Losada, Buenos Aires, 1954.

Villoro, Luis, *El pensamiento moderno. Filosofía del Renacimiento*, F.C.E., México, 1994.

OBRAS DE LEONARDO

Da Vinci, Leonardo, *Aforismos*. Selección, traducción y prólogo de E. García de Zuñiga, Espasa Calpe, Madrid, 1965, (Austral).

Da Vinci, Leonardo, *Cuaderno de Notas*, Plutón Ediciones, Barcelona, 2015.

Da Vinci, Leonardo, *Cuadernos*, Parragon Books Ltd, Barcelona, 2005.

Da Vinci, Leonardo, *Tratado de Pintura*, Editora Nacional, Madrid, 1976.

¹². *Ibid.* p. 92.