

03-059

Contributions of Leonardo da Vinci to the Graphic Techniques for the Design or Technical Project.

Ernesto Cerveró Meliá; Pablo Ferrer Gisbert; Salvador Capuz Rizo

Universitat Politècnica de València;

According the writers and historians Luca Antoccia and Carlo Pedretti "Leonardo can boast of having had an indisputable primacy, which places him at the head of the beginnings of modern scientific illustration, indeed, no one before him had been able to expose so effectively in a drawing, a complex technical project".

How did 500 years ago Leonardo da Vinci succeeded in making technical designs of such high quality to represent his conceptual models?

Leonardo used his great knowledge in drawing and painting, along with his spectacular creative ability, to generate an important contribution of Graphic Techniques applied to technical designs.

The article intends to enumerate and explain his contributions in this field, distinguishing both the techniques of which he was inventor (explosion diagrams, families of routes, maps in "bird's-eye view", aerial perspective, etc.), those rescued from the past ("Foreshortening", distortion of scales, "serpentinata", etc.) or of the ones that he improved from previous scholars (the perspective of color and the waning perspective), by introducing graphical examples of them.

Keywords: Leonardo da Vinci; Graphic techniques; Models and diagrams; Aerial perspective

Contribuciones de Leonardo da Vinci a las Técnicas Gráficas para el Diseño o Proyecto Técnico.

En palabras de los escritores e historiadores Luca Antoccia y Carlo Pedretti "Leonardo se puede jactar de haber tenido una primacía indiscutible, que lo sitúa a la cabeza de los inicios de la ilustración científica moderna, en efecto, nadie antes que él había sido capaz de exponer tan eficazmente en un dibujo, un proyecto técnico complejo".

¿Cómo hace ya 500 años logró Leonardo da Vinci efectuar diseños técnicos de tan alta calidad y conseguir solo a través del dibujo formular sus modelos conceptuales? Leonardo aprovechó su gran conocimiento en dibujo y pintura, junto con su espectacular capacidad creativa, para generar una importante contribución de Técnicas Gráficas utilizables en los diseños técnicos.

El artículo pretende enumerar y explicar sus contribuciones en este campo, distinguiendo tanto las técnicas de las que fue inventor (diagramas de explosión, familias de recorridos, mapas a "vista de pájaro", perspectiva aérea etc.), de aquellas que rescató del pasado (el "escorzo", la distorsión de escalas, la "serpentinata", etc.) o de las que mejoró de estudiosos anteriores (la perspectiva del color y la perspectiva menguante), así como explicar cómo llevó a cabo su utilización mostrando ejemplos gráficos de las mismas.

Palabras clave: Leonardo da Vinci; Técnicas gráficas; Modelos y diagramas; Perspectiva aérea

Correspondencia: Salvador Capuz Rizo (scapuz@dpi.upv.es)



Este obra está bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada 4.0 Internacional. <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

1. Introducción.

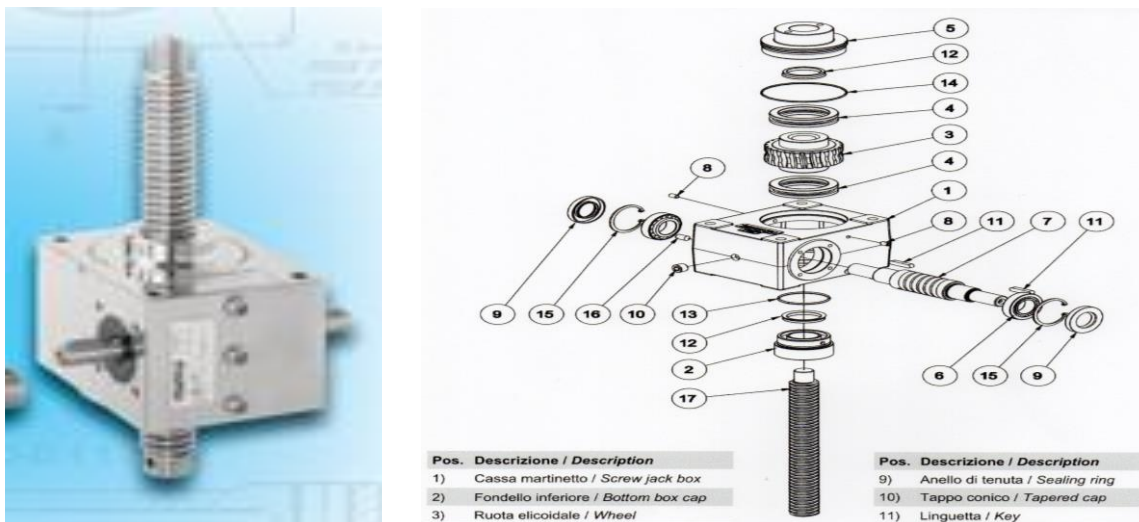
Es en el Renacimiento cuando empieza a aparecer la ilustración científica moderna con muchas innovaciones gráficas y como una manera de colocar al hombre y a la naturaleza en el centro del universo, dando seguimiento a la corriente humanística aparecida entonces. Leonardo no fue ajeno a ello, y con su capacidad creativa, formación y conocimiento, es el creador de un conjunto de técnicas gráficas innovadoras para el diseño, que revolucionaron el dibujo técnico y la pintura, y que aun hoy se siguen utilizando.

Abandonó las técnicas de representación preconcebidas utilizadas en el Quattrocento, y con sus detallados conocimientos de la luz y las sombras, de la mecánica, de la geometría, de la botánica, de la anatomía, de la geología, etc. generó sus propias técnicas en busca de la perfección estética de manera constante.

2. La técnica de los “diagramas de explosión” o “explosores”.

Esta técnica de representación de objetos ha sido muy útil para la comprensión de la conformación y funcionamiento de máquinas y productos. Pero no es hasta mediados del siglo XX, cuando surge el término como una ilustración de tres dimensiones (isométrica) que muestra la relación de acoplamiento de las piezas, subconjuntos y conjuntos mayores. También puede mostrar la secuencia de montaje o desmontaje de las piezas de detalle. Aún es muy utilizada hoy para plasmar las vistas conjuntas de interiores de los dibujos de mecanismos, elementos mecánicos o eléctricos, etc. Las vistas en tres dimensiones, y la animación son las nuevas herederas de esta técnica.

Figura 1. Martinete actual de la marca Correggio RE (Italia) y su despiece en catálogo en forma de “explosor”, de manera similar a como Leonardo lo hizo hace más de 500 años.

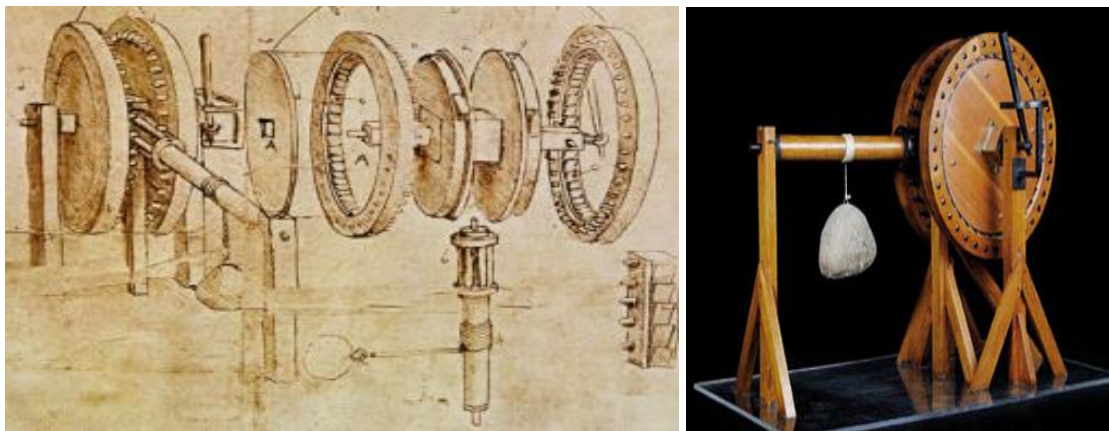


Leonardo, que diseccionó en partes individuales, tanto cuerpos humanos (en su faceta de anatomista), como máquinas y artefactos (en su faceta ingenieril), precisaba representarlos mediante partes separadas, pero sin perder la visión del conjunto. Utilizó para ello esta técnica, junto con la identificación y relación de las partes mediante *letras* y *textos* cortos cercanos a las vistas, por lo que puede considerarse el precursor de “**los diagramas de explosión**” en el uso de **estudios anatómicos** y junto con el ingeniero italiano Mariano di Jacopo (1382-1453), conocido como “*Il Taccola*”, para las **máquinas y artefactos**.

Leonardo, en el Códice Atlántico, folio 30v¹ de la Biblioteca Ambrosiana de Milán, dibuja su máquina (argano) ensamblada en perspectiva, y a su derecha la descompone con detalle, también en una vista en perspectiva, como si hubiera “explosionado”, pero de manera que aunque los mecanismos ya están separados, conservan su visión de conjunto. De esta manera no precisa de explicación alguna para su construcción o para entender su funcionamiento.

Se trata de una máquina para elevar pesos (argano), compuesta por un mecanismo para movimiento alterno desde una manivela, producido por un ser humano, que es pasado a un movimiento continuo, de manera que eleve un peso de manera constante. La máquina inventada por Leonardo tiene como mecanismo de accionamiento principal lo que en la actualidad se denominarían *martinetes mecánicos*.

Figura 2. A) Máquina de movimiento alterno para elevación de pesos (Argano), Códice Atlántico folio 30v, (1478-1480). B) Maqueta del Museo de la Ciencia y la Tecnología de Milán



El martinete es un accionador mecánico para levantar o desplazar cargas. Transforma un movimiento rotativo de entrada, generalmente mediante un tornillo sinfín, en desplazamiento axial del husillo. De esta manera el martinete es capaz de levantar cargas. Hoy los martinetes pueden ser accionados bien manualmente o mediante motores de c.c., c.a., o de manera neumática o hidráulica.

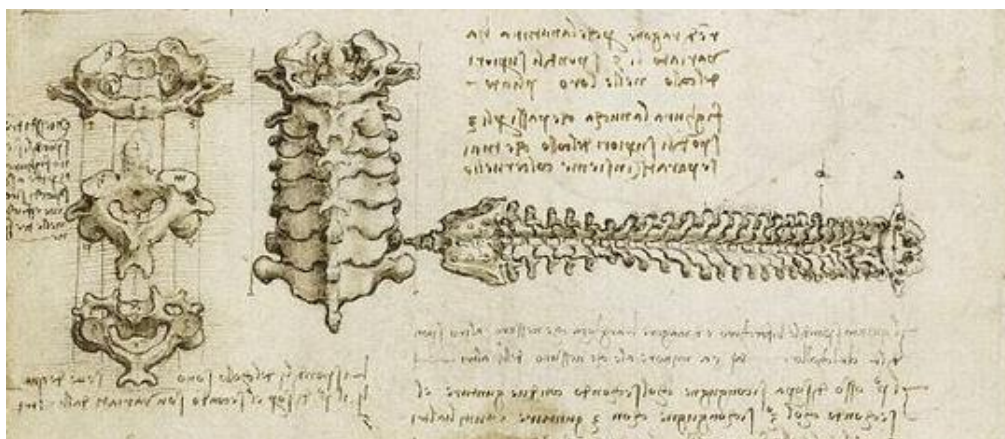
Esta técnica también la utilizó en sus estudios anatómicos, ya que Leonardo, a pesar de la prohibición de la Iglesia de aquel entonces, diseccionó y dibujó al detalle a lo largo de su vida unos 30 cadáveres humanos y de cientos de animales. Todo ello para atajar su curiosidad por conocer cómo era el hombre, al que consideraba la máquina más perfecta de la naturaleza. La mayor parte de sus estudios anatómicos están en la Royal Library de Windsor (Gran Bretaña).

Leonardo dibuja longitudinalmente toda la columna en el lado derecho de la figura, indica en ella mediante las letras “A-d” un posible detalle de su parte inicial superior, y ese detalle lo grafía en perspectiva en el centro del dibujo. Finalmente, “*explosiona*” las 3 primeras vértebras de su dibujo central y las representa en una perspectiva forzada, para que pueda verse su interior claramente. Al mismo tiempo redacta sus anotaciones aclaratorias en escritura de espejo, junto a las figuras. Tal es la calidad y detalle de tales dibujos anatómicos que, hasta el siglo XIX, copias de algunos de ellos fueron usados en clases de estudiantes de medicina.

¹ Nota: Las referencias “v” y “r” junto a la denominación de los folios de los manuscritos o códices se refieren a “verso” o “reverso”.

Según frase del historiador y teórico del arte francés Daniel Arasse (Paris, 1944-2003) Leonardo representaba objetos mediante sus incisivos esquemas, de manera que constituirían verdaderos “**modelos conceptuales**”.

Figura 3. Detalle de la columna vertebral (1508-1509) RLW 19007v, K/P139v. Royal Library de Windsor.



3. Los diagramas o gráficos de “Familias de recorridos”

También es pionero en hacer uso de lo que hoy se denominan gráficos de “**familias de recorridos**”, válidos para representar un parámetro o una variable que va variando únicamente en función de otra única variable.

Leonardo estimaba que el incremento o disminución de la fuerza o “*potenze*” natural sigue una ley piramidal, o sea una proporción aritmética (su *Ley Piramidal de la Óptica* la extendía a los esfuerzos, que asimilaba al plano inclinado o triángulo en forma de cuña, así como a la presión en sus estudios hidráulicos). Manifestaba que la fuerza aumenta con la velocidad y disminuye con la distancia, mientras que el peso y la percusión crecen proporcionalmente con la velocidad. Para él su Ley Piramidal representaba una constante universal.

En sus estudios del tornillo, para justificar su desarrollo, lo asimila también a un plano inclinado, y la relación entre el desarrollo helicoidal y éste, la justifica en un diagrama existente en el Códice Madrid I, folio 86v de la Biblioteca Nacional de Madrid.

También estudia el fenómeno de la presión en diferentes casos. En los cursos de agua abiertos, como en su diseño de canal de irrigación a San Cristofano existente en el Codex Atlántico folio 1097r, de la Biblioteca Ambrosiana de Milán (1509). En el alcance de chorros de agua, como puede observarse en el detalle del Códice de Madrid I, folio 134v, de la Biblioteca Nacional de Madrid, donde se observa de nuevo la consideración “piramidal” del fenómeno (la distancia o alcance del chorro disminuye al aumentar la altura del mismo). O en recipientes cerrados a presión, en su estudio del alcance del agua a presión del Manuscrito C, carta 7r, del Instituto Francés de París (Francia).

Así mismo, puede considerarse pionero en la utilización de diagramas en disposición circular, utilizando un símil de los “diagramas de cuerdas” con el fin de mostrar relaciones funcionales entre distintas partes del dibujo, como por ejemplo líneas de fuerza. Así, por ejemplo, Leonardo estimaba que la fuerza para vencer los planos inclinados seguía una proporción aritmética, por lo que en uno de sus *estudios de las tracciones*, para interpretar la fuerza de tracción necesaria en un carro de bueyes con relación al diámetro de las ruedas del carro, expresa mediante un dibujo circular concéntrico el crecimiento de la rueda y la relaciona con la pirámide lateral del esfuerzo que deben realizar los bueyes (Códice Atlántico folio 561v, de la Biblioteca Ambrosiana de Milán). Igualmente utiliza diagramas

circulares similares para sus estudios de mecánica y óptica del Codex Arundel, folio 93r de la British Library de Londres, que registra una ratio entre un grado de ímpetu y su correspondiente grado de percusión en unidades de medida florentinas.

Figura 4. A) Estudio del desarrollo del tornillo, Códice Madrid I, f. 86v. B) Diseño de Canal de irrigación a San Cristofano, Codex Atlántico f. 1097r Milán (1509). C) Estudio del alcance del agua a presión, Manuscrito C, c 7r, Instituto Francés de Paris (Francia).

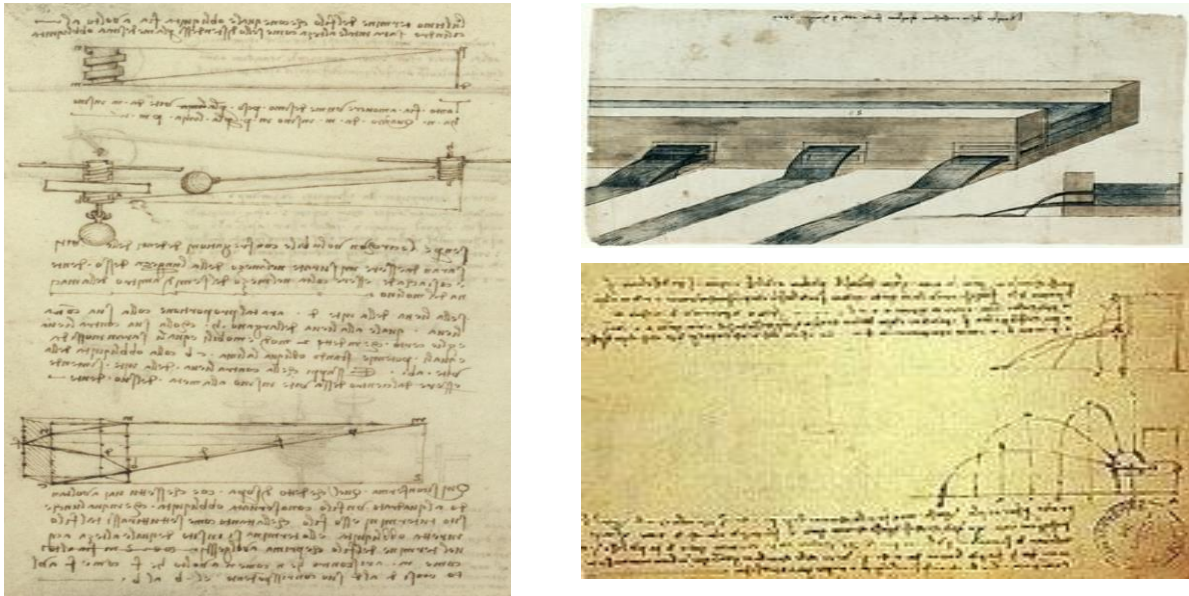
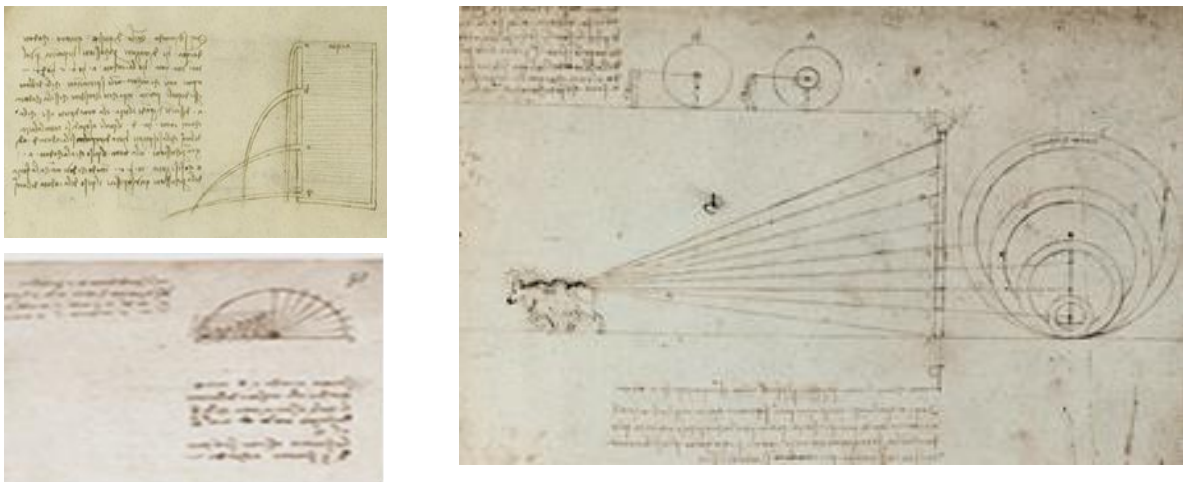


Figura 5. A) Detalle alcance del agua, Códice de Madrid I, f. 134v, Biblioteca Nacional de España. B) Detalle de un estudio mecánica del Codex Arundel f. 93 r (1504) British Library, Londres. C) Proporción geométrica de esfuerzo de bueyes tirando Codex Atlántico f. 561r (1487-1490) de la Biblioteca Ambrosiana de Milán.



4. La Técnica de elaborar Mapas a “vista de pájaro” (Carta a volo d’ucello)

Leonardo también es autor de varios planos y mapas, sobre todo de ciudades y terrenos vinculados a la Toscana y, en menor cuantía, a los estados pontificios de aquel entonces. Fue en su segunda etapa florentina (1500-1506), época al inicio de la cual (entre 1502 y 1503) estuvo al servicio de César Borgia (Roma 1475-Viana 1507), conocido como “Il Valentino”, que lo nombró arquitecto e ingeniero general de los dominios pontificios.

“Ordenamos y mandamos que al portador del mismo, nuestro bien amado y muy excelso arquitecto e ingeniero general Leonardo da Vinci, al que hemos encargado la inspección de las plazas y fortalezas de nuestros estados, se le preste la ayuda que se requiera en cada caso o que a su juicio estime necesaria” (Nicholl, 2005). A su servicio realizó estudios de fortificaciones y ciudades y le acompañó en sus campañas militares por la Romagna. Durante el gobierno (Signorina) de la ciudad de Florencia, Leonardo fue elegido para redactar el proyecto del desvío del Río Arno para que Florencia tuviera salida directa al mar, sin pasar por Pisa su ciudad enemiga. El impulsor de la idea había sido Nicolás Maquiavelo (Florencia 1469-1527) en 1503, como secretario de la Chancillería florentina. Fue en este proyecto en el que más tiempo actuó Leonardo como un cartógrafo/topógrafo, elaborando magníficos planos y mapas con un detalle y precisión como nadie lo había hecho antes. En la Royal Library de Windsor (Inglaterra), en el Gabinete de Diseño y Estampas de la Galería Uffizi de Florencia y en el Museo de Leonardo, en Vinci, se encuentran la mayoría de ellos.

También estudió y mejoró la técnica de la perspectiva, por lo que junto con su dominio del dibujo y el color, fue capaz de generar vistas desde el cielo de las zonas y resaltar lo que el pretendía en cada momento de manera excepcional. Hasta el “Quattrocento”, e incluso mucho después, los desniveles se representaban como unas simples “*toperas*” (p. ej. el Mapa del Lago “*Trasimeno*” o “*di Perugia*” de 1600, del cartógrafo y matemático italiano Giovanni Antonio Magini (1555-1617), posterior en casi 100 años a los de Leonardo).

Figura 6. Mapa del Lago “Trasimeno” de 1600, Giovanni Antonio Magini (1555-1617). (Fuente Wikipedia)



Leonardo supera todo ello y recurre a los sombreados de contornos y a su técnica del “claroscuro” para lograr una mayor objetividad en la representación del territorio.

Además, utilizó la **técnica de la distorsión de escalas** en las zonas oportunas para remarcar lo que estimaba necesario (cursos de agua, ciudades, montañas y valles, etc.). El conjunto unido de todas estas técnicas muestra unos mapas con un acabado excepcional para el que los visualiza, con una adecuada sensación de profundidad, tamaño o distancia comparativa con relación al resto de lo dibujado; estableciéndose como el precursor de los planos y mapas “**a vista de pájaro**”, cuando aun no se podía ver desde el aire. Algunos ejemplos se muestran a continuación

4.1. Mapa de la Toscana, parte de la Umbria, lago Trasimeno y el Valle de Chiana (1502)

Fue realizado al servicio de César Borgia al que accedió por recomendación del gobierno de la ciudad de Florencia. Las poblaciones están resaltadas con su nombre y ubicación, así

como los castillos, el río y los valles, que han sido grafiados de manera excepcional, lo que presupone que se trataba un mapa estratégico para el uso informativo y decisonal de César en sus campañas de apoderamiento de las ciudades-estado que iba captando para que quedaran bajo los dominios papales. Aunque otra suposición es que se trataba de un plano para estudiar el régimen hidrográfico de la zona y de posibles mejoras de irrigación. De hecho el lago alargado denominado “*di Chiana*” fue disecado con posterioridad.

Los colores utilizados de manera acertada dan sensación de volumen. La escritura del mismo no es especular, lo que da a entender que el trabajo de Leonardo era para hacerse público y no para sí mismo, como hizo en otros muchos manuscritos con carácter de trabajo o de investigación propia. Se encuentra hoy en la Royal Library de Windsor.

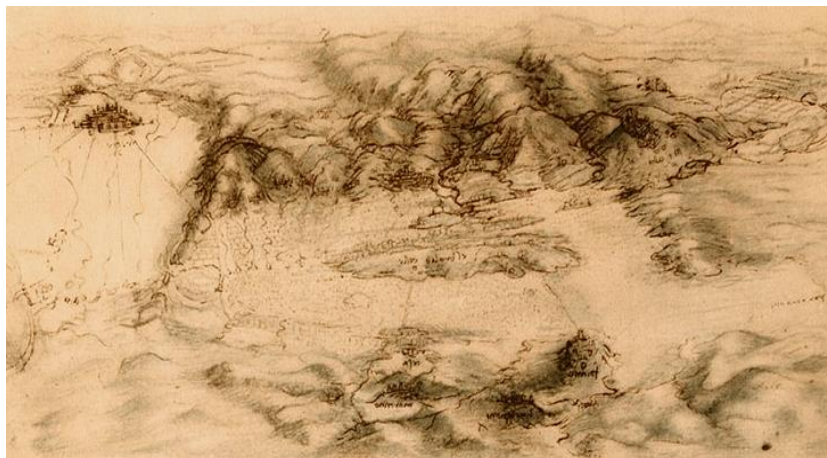
Figura 7. Carta RLW 12278, Royal Library, Windsor (Gran Bretaña).



4.2. Mapa de “Arezzo” y Valle de Chiana, con mensuración de distancias (1502)

Usa la perspectiva, junto con la técnica del claroscuro generando el efecto visual de volumen. El plano aparentemente es un detalle sacado del anterior y pretendía dar a conocer con mayor seguridad a César Borgia el conocimiento de la zona, ya que la ciudad de Arezzo estaba en rebelión por el condotiero italiano Vitellozzo Vitelli (1458-1502), que acabaría estrangulado a finales de ese año presuntamente por orden de César.

Figura 8. Detalle de la carta RLW 12682, Royal Library, Windsor (Gran Bretaña).



En este mapa sí que utiliza en sus anotaciones la escritura especular, quizás porque era un mapa de trabajo aclaratorio. Se encuentra hoy en la Royal Library de Windsor (Gran Bretaña).

4.3. Mapa de la ciudad de Imola (Italia) (1502).

Este plano de la por aquel entonces pequeña ciudad de Imola, fue realizado por Leonardo cuando estaba al servicio de César Borgia y se encuentra en la Royal Library de Windsor (Gran Bretaña).

Il Valentino, que llegó a disponer del título de Duque de la Romaña, en su campaña por dominar parte de los terrenos de Italia, y apoyado por su padre el Papa Alejandro VI (Roderic de Borja, Játiva 1431-Roma 1503), aprovechó esta ciudad amurallada como su cuartel de invierno, y en ella montó su pequeña corte durante el corto pero intenso tiempo que mantuvo el poder.

Leonardo, a su servicio en 1502, dibuja el río Reno y la ciudad amurallada con muros de 4,5 m de grosor, incluso puede verse su foso perimetral de defensa de la misma, que en algunos puntos tiene 12 m de profundidad. Igualmente puede distinguirse perfectamente la trama urbana con los diferentes anchos de calles, plazas, caminos de llegada a la ciudad y sus puertas de acceso a través de las murallas, etc. Utiliza diferentes colores para distinguir entre plazas en amarillo, calles públicas en blanco, edificios con un tono marrón más oscuro y los extrarradios con marrón claro. Finalmente, para el río y el foso protector de las murallas usa el azul, como referente del agua. Las medidas aproximadas del plano son 44 x 60 cm.

Figura 9. Plano de la ciudad de Imola (1502), Royal Library, Windsor (Gran Bretaña).



El acceso a la ciudad del lado sur oeste, es el más impresionante, ya que se accede a través de una fortaleza independiente del resto de la ciudad (y que el plano de Leonardo también refleja perfectamente); es la denominada Rocca Sforcesca, realizada bajo el dominio de la familia Sforza que regentó durante bastante tiempo el Ducado de Milán.

Leonardo estuvo solo aproximadamente un año al servicio de César. Después de ver la brutalidad de sus acciones, hizo constar su opinión sobre la guerra, en su Codex Urbinus Latinus 59v, McM 2666, de la Biblioteca Vaticana de Roma: *“es el tipo de locura más brutal que existe”* (Nicholl, 2005).

5. Las perspectivas de Leonardo (aérea, del color y menguante) y el “sfumato”

El paso de la realidad tridimensional a la bidimensionalidad del papel planteó desde antiguo una importante dificultad. Esta limitación se superó con el sistema de representación en perspectiva lineal, geométrica o euclidiana, que se ajusta bastante a la visión del ojo humano.

Leonardo estudió todo lo conocido por aquel entonces de la perspectiva lineal, desde lo dispuesto por el matemático y astrónomo árabe Alhazen (Irak 968- Egipto 1040), a lo que se denomina la Teoría Intelectual (los objetos parecen más pequeños cuando más lejos estén) establecida por el arquitecto florentino Filippo Brunelleschi (Florencia 1377- 1446), y ampliada y divulgada al poco tiempo por el artista genovés León Battista Alberti (Génova 1404-Roma 1472) en su libro de 1436 “De Pictura”. Pero Leonardo se da cuenta de que la visión geométrica, que encuadra al objeto en un haz de líneas (denominado pirámide visual), que convergen en un punto de fuga, tienen la limitación de que la visión ocular es esférica y binocular, y que no tiene en cuenta la pérdida de nitidez con la lejanía. Establece: *“Cuando pintes del natural, refleja en el lienzo todo lo que veas, Pero debes esforzarte por asimilar los elementos invisibles. He ahí el secreto de la profundidad y el realismo”* (Woltrik Galland, 2014).

Para superar las limitaciones de la Teoría Intelectual, establece su técnica, que contempla la **Perspectiva cromática o del color** y la **Perspectiva menguante o de la desaparición**, que tiene en cuenta los efectos propios de la atmósfera y de la distancia sobre la visión de los colores y su percepción. Hace constar en su *Tratado de Pintura*, realizado de manera póstuma (sobre 1550) por su alumno y secretario personal, el pintor Francesco Melzi (Milán, 1493- Vaprio d'Adda 1572/73) con la recopilación de notas del maestro: *“La ciencia de la pintura comprende todos los colores de la superficie y las figuras de los cuerpos que con ellos se revisten, y su proximidad y lejanía, según proporción entre diversas disminuciones y las diversas distancias. Esta ciencia es madre de la perspectiva, esto es, de la ciencia de las líneas de la visión, ciencia que se divide en tres partes; de éstas, la primera solo comprende la construcción lineal de los cuerpos (**perspectiva lineal**); la segunda, la difuminación de los colores en relación a las diversas distancias (**perspectiva de color**), y la tercera, la pérdida de determinación de los cuerpos en relación a las diversas distancias (**perspectiva menguante**)*. (Sarnago)

Su obra temprana *La Anunciación* (óleo sobre tabla de 98x217 cm, 1472-1475), existente en la Galería de los Uffici de Florencia y realizada cuando aún trabajaba en el Taller del maestro escultor Andrea del Verrocchio (Florencia 1435-Venecia 1485) ya da muestras claras de su conocimiento de la perspectiva, y de la incorporación de sus propias técnicas en el fondo del cuadro.

En el detalle de la derecha de la figura, puede verse que el fondo del cuadro, donde converge la perspectiva, podría ser por sí solo, un cuadro excepcional por el nivel de detalle y perfección de las figuras (barcos, ciudad, puerto, etc.) y del paisaje (lago, montañas y nubes). Ello es prueba de la gran importancia que Leonardo dio a lo existente detrás de la vista principal.

Para demostrar la veracidad de su perspectiva de color establece el siguiente ensayo: *“Ponte frente a un árbol con un cristal muy fino, y copia el árbol exactamente como lo ves sobre él, haciendo que los perfiles del árbol real limiten con el dibujado, y dale el color más semejante al original. Así recomiendo ir haciendo un segundo y un tercero a cada distancia, y comprobar luego como se ha ido perdiendo el color”*.

Figura 10. “La Anunciación”, Galería de los Uffici, Florencia (Italia) y detalle de su fondo.

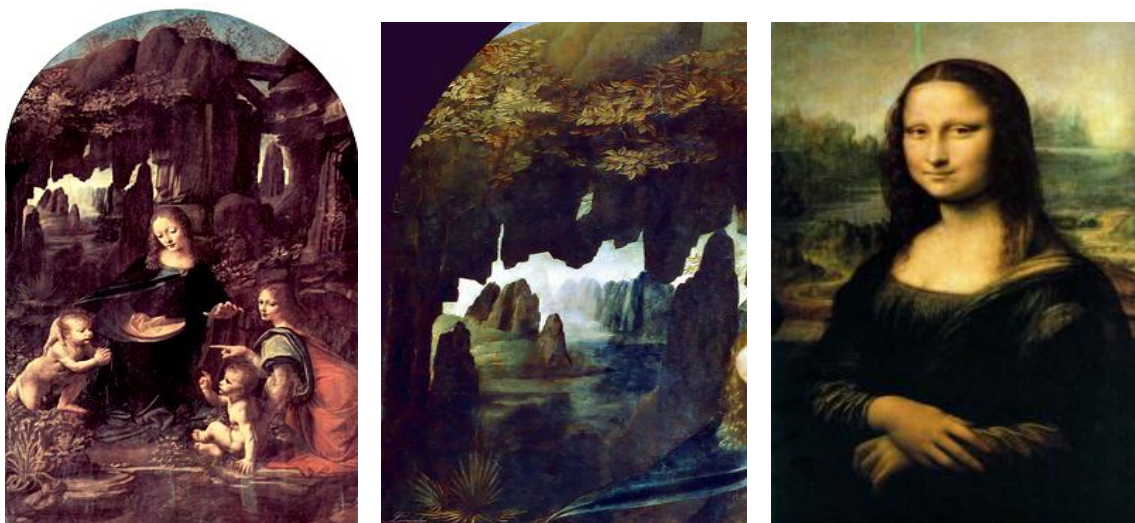


Al conjunto de todas estas novedades acabará añadiéndole su **Perspectiva aérea** o **atmosférica** (debido a la presencia del aire atmosférico que tiene vapor de agua, las figuras más lejanas pierden nitidez y se vuelven más azules), con la que Leonardo difumina sus figuras y los contornos del paisaje de fondo, utilizando tonalidades de color más apagadas en los objetos más lejanos, consiguiendo así una mejor sensación de profundidad. Los colores cálidos deben incorporarse en la cercanía, mientras que los tonos fríos deben quedar para los planos alejados.

Leonardo, en su Tratado de Pintura, establece: *“..si acabas mucho y con gran detalle los objetos lejanos, parecerá que están cerca en lugar de distanciados. Procura imitar con discernimiento, atendiéndote a la distancia de cada objeto y allí donde estén confusos y con rebordes poco definidos, represéntalos tal cual son y no los acabes demasiado”*.

Otro ejemplo de la aplicación de sus técnicas es “La Virgen de las rocas” (óleo sobre tabla de 198x123 cm, de 1483-1486), existente en el Museo del Louvre de París. En él puede apreciarse, aparte de su coherente composición, la existencia de un paisaje de fondo con plantas, una gruta rocosa, una montaña entre brumas, y un cielo de color azul grisáceo con cierta luminosidad que, en conjunto, dan una perfecta sensación de profundidad y al mismo tiempo generan intriga y dramatismo. En la figura B siguiente puede apreciarse el fenomenal paisaje de fondo del cuadro, que sigue todas las características de las técnicas de Leonardo.

Figura 11. A) “La Virgen de las rocas”, Museo del Louvre, París. B) Detalle del fondo del mismo cuadro. C) “La Gioconda”, Museo de Louvre, París



El conjunto de todas estas técnicas acabará completándose con su especial **técnica del “sfumato”** o **esfumado**, consistente en un sutil sombreado por todo el cuadro (para Leonardo las sombras son tan importantes como la luz ya que de ellas depende el *efecto relieve*), pero más resaltado en la cara y en las manos, que confieren al cuadro una inquietante latencia de vida. La obra cumbre, que refleja el conjunto de todo lo descrito por Leonardo (fondos azules verdosos, con paisajes de fondo apenas contorneados, etc.), es quizás el cuadro más famoso del mundo, *La Gioconda* o *Mona Lisa* (óleo sobre tabla de 77x53 cm, de 1503-1506) existente en el Museo del Louvre de París. Por su importancia, características y complejidad, precisaría por sí solo de un artículo aparte. Como dijo el crítico de arte y profesor universitario inglés Walter Pater (Stepney, Londres 1839-Oxford 1894) *“Con la Gioconda, Leonardo define de un modo totalizador su concepción del arte y de su propia vida”* (Ricart et al. 2006).

6.- Las técnicas del “escorzo”, de la “serpentinata”, de la “superposición” y de la distorsión de escalas, llegando al “anamorfismo”

También recuperó la **técnica del “escorzo”**, utilizada para dar profundidad al dibujo en la época helenística, y abandonada en la Edad Media. Consiste en el modo de representar lo que en la realidad está dispuesto perpendicular u oblicuamente al plano donde es representado. La perspectiva de lo representado debe ser más exagerada de lo habitual, para ser considerada “escorzo”, es decir, debe existir deformación de sus proporciones reales al ser trasladadas sus dimensiones de su forma tridimensional al plano bidimensional. Generalmente habrá una contracción proyectiva, pero no debe haber partes ocultas que eliminen la continuidad de lo visto. En algunos de sus *estudios anatómicos* de los músculos humanos y en los bocetos de “cabezas de apóstoles” para *La Última Cena*, ambos existentes en la Royal Library de Windsor (Gran Bretaña), utiliza esta técnica.

Figura 12. A) Estudios anatómicos de músculos, Royal Library de Windsor (Gran Bretaña). B) Estudio de cabeza se apóstol para “La Última Cena” (1495) Royal Library (Windsor, GB). C) Neptuno con los caballos marinos (alrededor 1504), RLW 12570, Royal Library (Windsor, GB).



Otra técnica que recupera de la antigua Grecia para conseguir sensación de movimiento es la **“serpentinata”** (usada en la escultura helenística Venus, de la isla griega Milo, existente en el museo de Louvre), y que consiste en disponer las figuras en forma helicoidal ascendente (forma de “serpentina”), o sea girando sobre sí mismas, lo que da la sensación de un movimiento giratorio contorsionado. Un ejemplo claro es su dibujo a lápiz negro sobre papel existente en la Biblioteca Real del Castillo de Windsor (Inglaterra), donde tanto la postura del dios como de los caballos muestran un claro giro sobre sí mismas para conseguir una sensación de movimiento y furia. Estas soluciones las repite en *El Martirio de San Sebastián*, hoy en colección privada.

Es también frecuente en varios estudios para cuadros (p. ej. “Leda”, símbolo de las fuerzas generadoras de la naturaleza, en sus versiones “arrodillada” y “de pie”, esta última, hoy desaparecida aunque existen varias copias de sus alumnos) y dibujos del “movimiento activo” que la figura realiza en sí misma sin desplazarse y con insinuación implícita de una marcha en espiral, es la base para la figura “serpentina” característica que posteriormente utilizó Miguel Ángel y los manieristas (Antoccia, 2003).

Figura 13. A) “Martirio de San Sebastián”, alrededor de 1482, colección privada. B) Copia de “Leda”, del alumno de Leonardo, Francesco Melzi, 1515 Galería de los Uffizi, Florencia (Italia). C) Estudio para “Leda arrodillada” 1503-1507. Chat-Worth Derbyshire (Gran Bretaña).

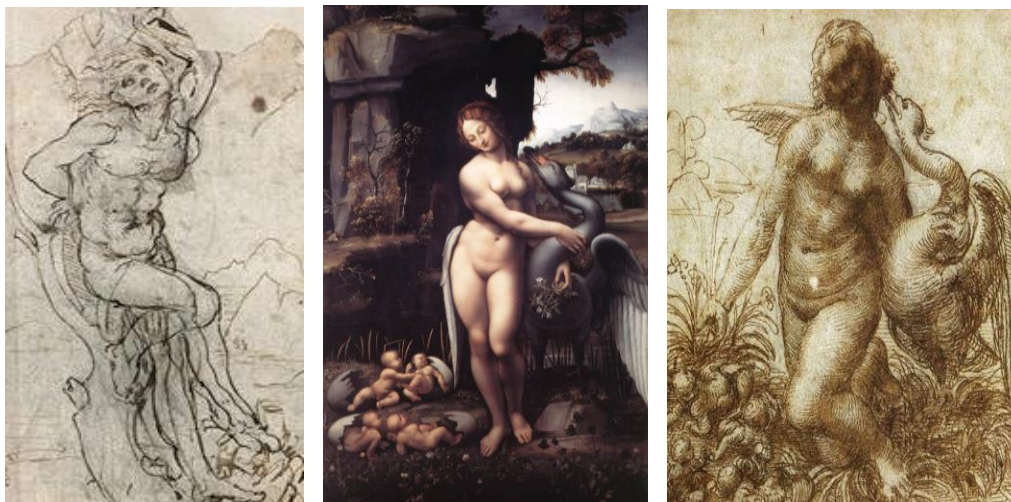
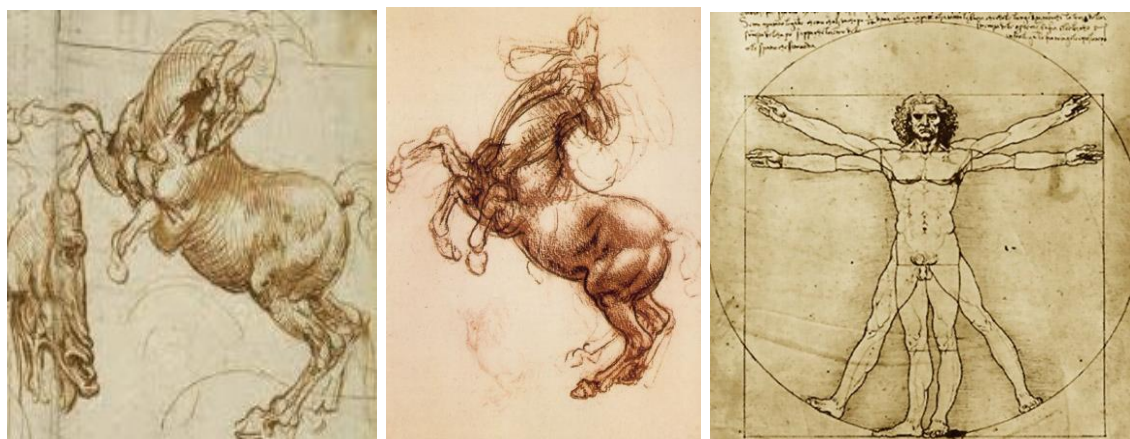


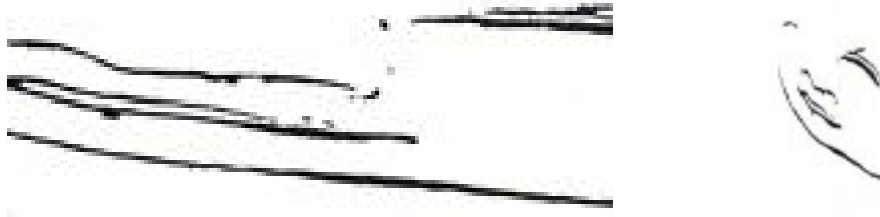
Figura 14. A) y B) Estudio para caballos. C) Hombre de Vitruvio (1490) Galería de la Academia de Venecia (Italia).



Huyendo de las pinturas de carácter estático del *Quattrocento*, Leonardo solapa varias posiciones de una figura superpuestas en una misma vista, con lo que consigue dar movilidad y movimiento a la figura representada. Es lo que se denomina **técnica de superposición**, así en varios de sus “Estudios de caballos” vemos esa solución. Igualmente en el Hombre de Vitruvio (1480), que en realidad es el estudio de las proporciones humanas ideales para Leonardo según sus estudios de los cánones de belleza de la antigüedad (Galería de la Academia de Venecia), consigue una sensación de movimiento al simultanear dos imágenes superpuestas del hombre desnudo pero variando la posición de sus piernas y brazos (y de su miembro viril) e inmiscuirlas en un círculo y un cuadrado al mismo tiempo.

Finalmente, cuando la referida distorsión de escalas es llevada a un grado exagerado, acaba convirtiéndose en la **anamorfosis** o anamorfismo, consistente en deformar el dibujo o la imagen, siendo necesario que para observarlos de la manera más natural, se precise situarse desde un punto de vista diferente de lo habitual, generalmente habría que colocarse en los laterales y en postura muy forzada. El primer ejemplo conocido de la historia es también el de Leonardo, aproximadamente del año 1485, y que se muestra a continuación.

Figura 15. A) Imagen con anamorfismo (deformada) que si se mira desde más a la izquierda y pegado al papel, se verá que consiste en el rostro de un niño. B) Imagen no deformada.



Esta técnica se ha seguido utilizando hasta hoy, siendo uno de sus más famosos seguidores el artista e impresor alemán Hans Holbein, *el Joven* (1497?-1543) con el cuadro “*Los Embajadores*”, donde aparece o desaparece una calavera a los pies de los personajes dibujados en el cuadro, en función del ángulo de visión que se adopte al mirarlo.

7.- Conclusiones.

Leonardo, en cuanto a representaciones gráficas, aunó a su experiencia y conocimiento, su excepcional creatividad en busca de una mejora constante. Por ello trató de dar carácter científico a la producción artística, utilizando el dibujo como base de esa producción artística y como ayuda al conocimiento, no solo en la pintura, sino también al plasmar mapas, planos constructivos, de máquinas o de mecanismos, o incluso en sus dibujos anatómicos. Para ello se ayudó de innumerables técnicas gráficas, algunas recuperadas de la antigüedad, y otras muchas creadas por él, debido a su deseo constante de experimentar.

Todas estas técnicas las dejó plasmadas tanto en sus manuscritos y códices, como en su *Tratado de Pintura*, y algunas de ellas siguen siendo válidas en la actualidad.

En frase del profesor y crítico de arte italiano Allesandro Vezzosi, uno de sus mejores biógrafos de la actualidad, Leonardo utilizó “*un método de representación que otorga toda su fuerza a las formas y a los caracteres*” (Vezzosi, 2011).

Referencias

- Antoccia L., Pedretti C. y otros. (2003) Atlas ilustrado de Leonardo Da Vinci. Arte y ciencia. Las máquinas. Susaeta Ediciones.
- Nicholl, C. (2005). Leonardo el vuelo de la mente. Santillana Ed. Generales S.L.
- Ricart J. y otros (2006). Leonardo. Grandes maestros de la pintura. Editorial Sol 90 S.L.
- Sarnago, E. (2002) La perspectiva en la pintura italiana del Quattrocento. La Teoría Intelectual. Obtenido el 01 de enero de 2017, del Portal de Historia-Proyecto Clio: http://clio.rediris.es/arte/400_pa5.htm
- Vezzosi, A. (2011). Leonardo Da Vinci, arte y ciencia del universo. Ed. Blume.
- Woltrik Galland, R. (2014). Libro de los enigmas del Leonardo da Vinci. Círculo de Lectores.