Leonardo Da Vinci: expresión gráfica y conocimiento

Héctor Ceballos Córdoba

NOTA : Este trabajo constituye la síntesis de un estudio mayor próximo a ser publicado, cuya temática se centra en las enseñanzas que Leonardo da Vinci ha trasmitido a la modernidad con respecto a la visión y el conocimiento.

FUNDAMENTOS DE LA EXPRESION GRAFICA

Leonardo, en su famoso *Parangón* con el cual comienza el *Tratado de la Pintura*, plasma las concepciones de fondo que orientaron no sólo su pintura y dibujo, sino también buena parte de su trabajo científico y técnico. En el se observan argumentaciones repetidas de modos diversos que podrían sintetizarse de la manera siguiente: La Pintura, o el Dibujo, es **Ciencia..**

a) En tanto se constituye en reflejo exacto de los cuerpos existentes en la naturaleza. Copia...

de todas las obras evidentes de la naturaleza... (que)... trata de todo género de formas: mares, lugares, plantas, animales, hierbas, flores, a las cuales rodean la sombra y la luz[1]*.:. Más se ha de alabar aquella pintura que mayor semejanza guarda con la cosa imitada*[2].

b) En tanto capta exactamente los fenómenos naturales:

De esta pintura, sus principios científicos y verdaderos son los de saber qué es un cuerpo en sombra y lo que es sombra primitiva y sombra derivativa y lo que es luminosidad, es decir, sombra y luz, color y cuerpo, figura, lugar, lejanía, proximidad, movimiento y quietud, cosas que sólo con la mente se comprenden, sin obra manual alguna[3].

c) En tanto se apoya en ciencias matemáticas (como la perspectiva y la geometría):

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 solamente comprende la construcción lineal de los cuerpos; la segunda, la difuminación de los colores en relación a las diversas distancias, y la tercera, la pérdida de determinación de los cuerpos en relación a las diversas distancias ... Conviene indicar que la ciencia de las líneas de la visión ha parido la ciencia de la astronomía, que no es sino pura perspectiva, pues todo lo que en ella encontramos son líneas de visión y secciones de pirámide4 ... Principio de la ciencia de la pintura es el punto, síguele la línea, la superficie y el cuerpo, que de tal superficie se viste[5].

d) Pero, sobre todo, la pintura es ciencia **en tanto depende, en primera instancia, de la mente,** y luego, secundariamente, de lo mecánico (de lo manual, o en general, de la experiencia). Leonardo se niega a aceptar como científicas aquellas disquisiciones que a todo lo largo de su elaboración dependen de la mente, tildándolas de vanas especulaciones *"llenas de errores"* y propias de la *"lengua de los litigantes"*. Su afirmación categórica es que sólo la confrontación del juicio con la experiencia, podrá definir o no su validez científica.

Se dice de un conocimiento que es mecánico cuando ha sido creado por la experiencia, mientras se llama científico al que nace y termina en la mente, siendo semimecánico cuando nace de la ciencia y termina por una operación manual. Mas me parece que sean vanas y llenas de errores aquellas ciencias que no nacen de la experiencia, madre de toda certidumbre, y que no acaban por experiencia, es decir que ni en su origen ni en su medio ni en su fin pasan por ninguno de los cinco sentidos ... Las ciencias verdaderas son aquellas que la experiencia ha hecho entrar por los sentidos imponiendo silencio a la lengua de los litigantes y que no alienta de sueños a sus investigadores, sino que procede siempre sobre los principios primeros y verdaderos conocidos, hasta llegar por sucesivas averiguaciones al fin[6].

La verdadera ciencia será entonces aquella que relaciona experiencia con pensamiento, sin prescindir en ningún momento de estas dos instancias que operarían como los dos polos de un mismo y verdadero proceso cognoscitivo. En el raciocinio de Leonardo, lógicamente, esto se aplica íntegramente a la pintura y el dibujo:

Y si dices que tales ciencias verdaderas y conocidas son de condición mecánica porque no pueden terminarse sino manualmente, yo diré lo mismo de todas las artes que pasan por las manos de los escritores, que son un género de dibujo, miembro éste de la pintura; la astrología y todas las otras pasan por operaciones manuales, pero antes son mentales como lo es la pintura, que está primero en la mente del que la realiza pero no puede alcanzar la perfección sin pasar por las operaciones manuales[7].

Sintetizando, podría afirmarse que, de acuerdo al pensamiento Leonardiano, las cualidades de la verdadera Pintura son: primero, de EXACTITUD, entendida bajo la doble faceta de REFLEJO DE LA NATURALEZA (cuerpos y fenómenos) y de LIGAZON CON LAS CIENCIAS EXACTAS (geometría y perspectiva). Segundo, de UTILIZACION DE METODOS CIENTIFICOS DE TRABAJO para la adquisición del conocimiento, es decir, de la elaboración de juicios racionales a partir de la experiencia sensorial y culminando igualmente en la confrontación con ésta, al término del proceso. Tal sería el **status** de Ciencia que se otorgaría a la pintura, en términos leonardianos.

Concordando además con aspiraciones sentidas por la intelectualidad de la época, aparecen las cualidades de VERDAD y UNIVERSALIDAD del contenido y del mensaje pictórico. Sin ellas, la pintura no sólo se apartaría de la ciencia, sino que además sería incomprensible al juicio y al espíritu de sus observadores.

Tan despreciable es la mentira, que aunque digas cosas buenas acerca de las cosas divinas, quita todo valor a lo divino, como excelente la verdad, que ennoblece las cosas más pequeñas que ensalza[8].

A este ideal ético de verdad se unirá por supuesto el ideal implícito de búsqueda **racional** de la verdad, para hacer de la pintura una ciencia, *"hija legítima de la naturaleza"*. Además, si la búsqueda de verdad constituye preocupación de todo artista y científico, la pintura cumple positivamente con este requisito de ser comprensible por todos ellos, tan solo valiéndose de la intermediación de la vista.

La ciencia más útil es aquella cuyo fruto es más transmisible y es por el contrario menos útil aquella cuyo fruto es menos transmisible. La pintura tiene su fin, transmisible a todas las generaciones del universo, porque su fin depende del sentido de la vista, y no llegan las cosas al entendimiento por el oído de la misma manera de como llegan por la vista. Esta no necesita de intérpretes de diversas lenguas, y, de igual manera que lo hacen las cosas producidas por la naturaleza, ha alcanzando rápidamente a satisfacer a la especie humana[9].

Leonardo se dirige aquí a un auditorio específico: al hombre universal, tal cual lo inspira la antigüedad y lo toma para sí, íntegramente, el Renacimiento Florentino. El intelectual producto de la Revolución Cultural del siglo XV10 lo era en tanto transcendiera las barreras culturales que le impidieran acercarse a las verdades fundamentales del conocimiento natural, y estuviera, por tanto, capacitado para entender las cualidades de exactitud y cientificidad implícitas en la auténtica obra pictórica. La Integralidad del proceso cognoscitivo era requisito indispensable del pensamiento y, si bien se aceptaba la especialización, antes que fragmentación ésta presuponía un conocimiento aún más universal que se constituía en soporte y aseguraba la excelencia del saber especializado. Para Leonardo toda posibilidad de comprensión está supeditada a esta exigencia de universalidad. Así, puede sentenciar: *"No es universal quien no ama por igual todas las cosas que están comprendidas en la pintura"*[11].

Por otra parte, en su lectura aparece implícitamente claro el anhelo de alcanzar, mediante la práctica del dibujo y la pintura realizada con criterio científico, LA CONCRECION DE UN MEDIO DE TRASMISION DEL CONOCIMIENTO aceptado y asumido por artistas y científicos, tan válido como pudiera serlo la escritura. A ese tono resentido con el que se refiere a la poesía y la escritura - en un espíritu tan comprobadamente noble como el de Leonardo, y dada su argumentación acerca de las cualidades de la pintura- no es posible darle otra connotación que la del deseo de alcanzar esta meta. Sin embargo, acepta que...

La pintura presenta a la mente las obras de la naturaleza con más verdad y realidad de como lo hacen las palabras y las letras, pero las palabras alcanzan la mente con mayor realidad por las letras que por la pintura[12].

Existe entonces el reconocimiento inicial de una relación más estrecha entre la mente y la palabra, aunque reivindica para la pintura las cualidades de mayor verdad y realidad (exactitud). También reivindicará para ésta la cualidad de instantaneidad, frente a una supuesta *"larga y tediosa faena" de organización de las ideas por medio de la escritura*[13]. A Leonardo no podía escapársele que la pintura, entendida como obra acabada (con color, luz, sombra, etc.), no respondía, en tanto medio expresivo, a esta cualidad de instantaneidad. De tal modo que aquí parece referirse más bien al dibujo, un medio que en él podría equipararse, por su agilidad, con el pensamiento mismo:

La divina ciencia de la pintura trata de las obras humanas y divinas que están limitadas por sus superficies, es decir, las líneas, límite de los cuerpos, y con ellos dirige al escultor para la perfección de sus estatuas. Mediante su principio esencial, el dibujo, enseña al arquitecto cómo hacer su edificio grato a la vista; y enseña a los creadores de vasos, a los orfebres, a los tejedores, a los recamadores; ella ha encontrado los caracteres mediante los cuales se expresan las divinas lenguas y ha dado los signos a los aritméticos y la representación en figuras a los geómetras; también enseña a los astrólogos, a los mecánicos y a los ingenieros[14].

El *Parangón* en sus principales ideas generales contiene en general una gran concordancia con la totalidad de su obra. A su peculiar capacidad de observación le corresponde orgánicamente un medio expresivo también apoyado en lo visual, el dibujo, al cual asigna él verdaderas posibilidades de representación de las ideas y transmisión del conocimiento. Será por tanto su **expresión gráfica** la que nos señalará el tránsito que Leonardo realiza, desde un arte entendido como placer estético[15], hasta un arte cercano a la verdad universal y científica, comunicable a todos aquellos que se muevan en tales términos y acepten tales principios.

LOS CONCEPTOS PREDOMINANTES Y LA EXPRESION GRAFICA

En alguna ocasión Leonardo llamó a sus estudios gráficos un *"discurso mental"*. ¿Hasta qué punto este discurso, es decir, el conjunto de su extraordinaria y abundante producción gráfica referida a la ciencia y la técnica, ha sido así entendida y valorada? Muchos autores han señalado las múltiples y generalizadas vicisitudes de su obra - curioso destino que se ha extendido por siglos, hasta hoy- mas pocos han tratado de entender, hechos aparte los golpes del infortunio, los obstáculos y ventajas propios de su expresión comunicativa.

Se supone que toda expresión que pretenda adquirir reconocimiento social debe buscar la comprensión del auditorio al cual va dirigido el mensaje. Se requiere la comprensión semántica, una "inteligencia" entre autor y receptor, de tal manera que éstos reconozcan como válidos los signos trasmitidos. De no suceder esto, el rompimiento puede ser inevitable. Hay entonces una **exigencia de comprensibilidad** para el mensaje, si es que éste busca llegar a su contexto social.

Ya hemos indicado que a su discurso reflexivo y científico Leonardo busca dotarlo de los contenidos de Verdad y Universalidad, tan propios de su espíritu como de su época. Avanzar en el intento de dilucidar hasta qué punto logró él comunicar su verdad, así como detectar cuáles fueron

los posibles obstáculos presentados, parece tarea indispensable porque, como dice C. Morris, *"las discusiones acerca de la verdad y el conocimiento están inseparablemente ligadas a la semántica y la gramática"*[16].

La primera y fundamental pregunta a hacer en este punto es **en qué medida su expresión gráfica podía ser entendida como un lenguaje válido de la ciencia.** Para la época, la valoración conceptual, cultural y psicológica, de **el discurso escrito como el único lenguaje aceptable para la ciencia** en particular y el conocimiento en general, así como la apreciación de **el Dibujo como una forma expresiva indisolublemente ligada al arte,** constituía, al igual que en los siglos posteriores, un gran obstáculo para la justa apreciación de su obra.

Occidente ha tenido en su pasado una larga tradición de subvaloración de la representación gráfica y la imagen visual. Se ha considerado este lenguaje como apropiado para dirigirse a la masa ignorante, supuestamente no razonable, fácilmente manipulable por los mensajes visuales o los sermones fonéticos (hablados). De hecho, históricamente esta demostrado que así ha sido usado por los poderes establecidos. En la sociedad medieval la imagen visual alcanzó un valor social de comunicación tan grande o mayor que la escritura, la cual, precisamente, quedaba restringida al uso de nobles y religiosos. Como lo ha mostrado Gilson, toda la simbología y la riquísima iconografía medievales se apoyaron en esta realidad social[17].

Sin embargo, esta concepción al parecer toma fuerza sólo en ciertas épocas y en determinadas sociedades. En el devenir de la sociedad humana la imagen ha tenido una valoración diferente, como lo demuestra entre otros el estudio paleontológico de las formas expresivas humanas realizado por André Leroi - Gourhan18, según el cual todo "lo figurativo" en el ser social, desde las formas artísticas (teatro, mímica, música, pintura), hasta las representaciones comportamentales (roles, gestos, actitudes) y la misma escritura, no es más que el conjunto de **maneras culturales** creadas para expresar (o comunicar) la realidad natural y social.

En apoyo de su afirmación, Leroi - Gourhan realiza un prolongado y minucioso recorrido que parte de los mismos orígenes del hombre del paleolítico. Basándose en diversos hallazgos paleontológicos, ha señalado la tendencia a la **esquematización geométrica** de la figuración primitiva, así como los auténticos y precisos **ordenamientos formales** que llevan a suponer que tales figuraciones operaban, no como una determinada expresión artística (cuestión defendida tradicionalmente por algunas teorías de la arqueología del arte), sino como *Mitogramas*, es decir, como la descripción graficada de mitos probablemente ligados en parte a lo mágico y en parte a lo real[19]. Tal constatación resulta importante por cuanto indicaría, ya desde los mismos albores de la humanidad, la existencia de *un sentido narrativo* en tales expresiones formales, y por tanto operarían, en principio, como una expresión sintética del pensamiento similar a la escritura ordinaria.

Parece ser entonces -y esto es lo relevante- que desde los mismos orígenes del hombre, la expresión gráfica operó como lenguaje y comunicación social, no sólo en su significación más amplia, sino también en cuanto precursora del actual lenguaje codificado, la escritura. Sin embargo, a pesar de esta valoración histórica de lo gráfico, el hecho innegable de que las expresiones no verbalizadas partan siempre de los sentidos y culminen en ellos - es decir, que inevitablemente vayan ligadas a lo biológico, bajo la forma de percepción del objeto y sensación del cuerpo- ha tendido entre aquellas y el hombre occidental un muro de desconfianza y recelo que por momentos se ha hecho infranqueable.

Así sucedió por ejemplo al término de la caída del imperio romano y la instauración del cristianismo. La sociedad se tornó profundamente desconfiada del cuerpo, primero como **espacio propicio para el pecado,** ante lo cual lo más indicado era su represión: ayuno, penitencia, vida ascética, búsqueda de lo que jamás debió dejar de ser, a saber, el tabernáculo de Dios. La reiteración en los *peligros de la carne* es tan notoria como conocida en los escritos de los Padres de la Iglesia. En el siglo XII, San Anselmo construye, para las artes representativas, una *Escala de Peligrosidad* a partir del número de sentidos implicados en cada obra[20]. La Biblia alude también frecuentemente a la represión del cuerpo como medio para alejar las tentaciones y acercarse a Dios.

La revolución cultural del Renacimiento cambió temporalmente tal desconfianza. En la medida en que se retornaba al conocimiento natural, el cuerpo, una de sus expresiones, fue finalmente aceptado como objeto de estudio y meta ideal de la forma artística. Esto explica por qué, quienes alcanzaron una concepción más integral del ser humano fueron precisamente los artistas, tal como lo demuestra la obra Leonardiana.

No obstante, los contenidos de *Pecado*, ahora tomados como *fuente de error en la adquisición del conocimiento*, se mantuvieron hasta el advenimiento del racionalismo. Nada tan elocuente, en tanto expresión de desconfianza ante el cuerpo, como el pensamiento cartesiano de principios del siglo XVII:

Supongo que todos los objetos que veo son falsos; me persuado de que nada ha existido de lo que mi memoria, llena de falsedades, me presenta; pienso que carezco de sentidos; creo que el cuerpo, la figura, la extensión, el movimiento y el lugar son ficciones de mi espíritu. ¿Qué hay, pues, digno de ser considerado como verdadero?. Tal vez una sola cosa: que nada cierto hay en el mundo[21]

... En suma, ¿Qué soy? Una cosa que piensa[22].

Por supuesto, existe también el pensamiento opuesto: idealista, sensualista, romántico, aparentemente contrario al anterior, en realidad opera como *"la otra cara de la misma moneda"*. Coincide con la primera concepción en lo fundamental, en el rechazo a la integralidad del ser humano, sólo que utilizando unos conceptos y un lenguaje ajenos a toda reflexión. **La creatividad,** por ejemplo, la concibe bajo las formas de **inspiración y genialidad,** como arrebato espiritual que transporta al artista a ensueños y clarividencias superiores e inexplicadas. Como diría Nietzsche, sería una especie de *...efusión de ebriedad... una fe oscura... una posesión... una obsesión... una masa fuerte de sonoridades que proceden desde más allá de su ser*. En otras palabras, una Creación que parece provenir de la nada, de espíritus desconectados de todo condicionamiento orgánico, cultural e intelectual. Esta concepción, haciendo aparentemente la apología de lo sensitivo y lo espiritual, en realidad coincide con el más radical racionalismo en la negación de cualquier intervención racional en los procesos creativos.

Estas corrientes de pensamiento han pervivido desde tiempos inmemoriales en el mundo occidental y constituyen influyentes y sostenidas, aunque polémicas, facetas del pensamiento filosófico. Por ahora solo interesa tratar de definir **hasta qué punto estas maneras de pensar limitaron la adecuada comprensión de la expresión leonardiana,** en tanto forma de comunicación no aceptada como tal en el contexto de la ciencia y la cultura.

Los dibujos de Leonardo podían coadyuvar a la explicación de un texto escrito y esto era aceptable (incluso, en la exposición de los teoremas geométricos así se ha practicado siempre). Pero hacer lo que él hacía, es decir, darle al dibujo toda la fuerza y peso de la explicación requerida,

casi haciendo pasar la explicación escrita a un segundo plano, era algo que se salía de la comprensión habitual. Salvo los dibujos realizados como preparación de sus obras pictóricas -o los relacionados a ellas- todos los demás referidos a los más diversos aspectos de la ciencia y la técnica, tienen claramente una pretensión científica y se plantean como un mensaje que busca ser entendido objetivamente, sin la carga de estilos o de valoraciones subjetivas propias del arte. Como diría Eco respecto de **toda** obra creativa incluyendo la misma obra científica[23], los gráficos de Leonardo parecen pedir una actitud, si no análoga a la que se concede a las ciencias experimentales, por lo menos si provista de las máximas garantías en su observación.

Si miramos desapasionadamente la evolución histórica de su obra, puede constatarse que el tiempo dedicado por él a la pintura fue relativamente escaso. En su carta de presentación a la corte de los Sforza, dedica 10 capítulos a señalar sus conocimientos e inventos, mientras que sólo en el último afirma que... *"en lo que se refiere a la Pintura, haré cuanto puedan ejecutar los demás"*. El énfasis de la carta está claramente orientado a mostrar sus capacidades inventivas y técnicas, mientras que la pintura, sin subestimarse en absoluto, no parece ser considerada por él mismo como su mayor cualidad. Conocidos son los reproches -no sólo en su época, como lo reseñó Giorgio Vasari, sino también en las posteriores, incluso hasta en la actualidad- en los que se lamenta su poca dedicación a la pintura. Históricamente, ha llegado a ser característica importante de su personalidad la pretendida inconstancia de Leonardo. Hasta han resultado acuciosos defensores que tratan de "explicar", de diversas maneras, tal inconstancia.

Pero mirando desprevenidamente la razón de esta común lamentación, cabría preguntarse de cuál inconstancia y poca dedicación se está hablando. ¿Será de su mirada incansable? ¿O de sus centenares de observaciones? ¿O de sus múltiples investigaciones, plasmadas en miles de dibujos y esquemas? Toda esta inmensa tarea realizada, para un cierto sector de sus intérpretes, ha pasado más o menos desapercibida o incomprendida. Algunos incluso han calificado sus dibujos de "manchas" ininteligibles o de "garabatos" sin sentido.

Obviamente, toda esta corriente de crítica se explica hasta cierto punto por la escasez de sus obras de pintura. Se rechaza la idea de que éstas, no obstante su excelencia, no representan ni siquiera lejanamente el grueso de la obra leonardiana. Como tampoco se acepta que ella en su conjunto indudablemente apunta, así sea con errores en el método y limitaciones en los resultados, a la Ciencia y la técnica. Casi inconscientemente **se anhela ver** en él un artista consumado y tradicional, en el sentido de no aspirar más que a realizar de la mejor manera posible su obra pictórica. En esto, curiosamente, **coinciden desde los sectores más racionalizantes hasta los más fervientes defensores del arte "puro".** Obviamente, como lo insinuamos, **los identifica la mirada parcial del ser humano,** no integrado en sus actos cognoscitivos y creativos.

Sabemos además que Leonardo mismo estuvo intensamente involucrado en esta disputa histórica. Famosa es la polémica que Leonardo sostuvo contra aquéllos que él denominaba despectivamente... *"especuladores cuyas razones no están confirmadas por la experiencia"* (Ms. B.4v) y..."*autores de resúmenes*"...que prefieren... *"vagar entre milagros y escribir y dar cuenta de aquellas cosas que no caben en la mente humana y que no se pueden demostrar con ningún ejemplo natural" (Anatomía C.II, 14r)*.

La lucha de los artistas en el siglo XV y XVI por hacer valer "su arte" como un arte liberal, es decir, como una actividad humana ligada a la ciencia y la reflexión, tiene su origen y explicación en la vigencia de la idea aristotélica que distinguía tajantemente entre las leyes naturales que regían todos los fenómenos ordinarios (de tal modo que nada de lo que ocurría tenía que ver con el azar y,

antes por el contrario, todo estaba sujeto a regularidades propias de la naturaleza) y aquello que, de alguna manera, escapaba a este estricto marco de lo físico, al que se le atribuía una explicación sobrenatural (acto de los dioses, y por tanto, naturalmente inexplicable). Con la convergencia del Aristotelismo y el Cristianismo en la Edad Media, la explicación de lo sobrenatural se hizo en términos de dogma cristiano, es decir, en términos **de milagro y de fe.** De esta manera, se daba una explicación metafísica pero totalizante de la existencia del mundo físico y del universo.

Es de esta noción básica de finalidad en el devenir de la Naturaleza, de donde se deriva la idea de **artificialia** (lo opuesto a **naturalia**), explicable en su forma y fin sólo por la acción inteligente del hombre. Todo artefacto o técnica que introduzca finalidades diferentes a las ya existentes en la naturaleza, constituirá entonces **lo artificial, opuesto y substancialmente inferior a lo natural,** en la medida que depende doblemente: de la naturaleza, por cuanto de aquí procede su materia, y del hombre (también un ser natural), por ser su creador y quien dispuso su finalidad. *"Si las lanzaderas tejiesen por sí mismas; si el arco tocase sólo la cítara, los hombres prescindirían de los operarios y los señores de los esclavos"*, dice Aristóteles en **La Política**[24], ratificando con ello que, en su concepción, es a los esclavos a quienes corresponde las labores más humildes y mecánicas, y que la **Techné** (Técnica, o automatismo) en tanto actividad artificial y mecánica, no puede ser más que actividad propia de aquellos. Con esto, además, la inteligencia quedaba salvaguardada de toda contaminación corporal: limitado al campo de las ideas el Hombre Pensante podía concebir todo lo artificial, pero era al **Hombre no Pensante** (es decir, al esclavo, mero Cuerpo, aislado y opuesto a la Mente) a quien correspondía su manipulación mecánica.

Parece indudable que para fines del siglo XV estas concepciones tenían aún vigencia, si bien ya marcadas por la incertidumbre. Todos los oficios, las técnicas y la labor de los artistas mismos (en tanto imitadores de lo natural) quedaban englobados en este menospreciado término de *"arte mecánico"*. En cambio la retórica, la gramática, la música, la matemática, etc., constituían las "artes liberales", privilegiadas como actividad propia de la inteligencia y practicadas por eruditos humanistas, nobles y hombres de ciencia.

Además, ciertos hechos históricos, tales como el avance humanista propio de este siglo, con su exaltada retórica, en la práctica no hacía más que reforzar esta tajante separación entre lo intelectual y lo mecánico. La misma invención de la imprenta -paradójicamente, un gran artefacto mecánico de este siglo- no parecía más que multiplicar y exaltar el texto como el más genuino producto de la mente. La socialización del texto escrito fue uno de los hechos más fundamentales de este siglo, instaurándose así la supremacía del pensamiento a un nivel ya no restringido sino general.

Leonardo, al contrario de otros artistas (como Durero, quien hizo amplio uso de la imprenta en su trabajo), básicamente permaneció al margen de estas innovaciones. Cierto es que diseñó letras, monogramas y otras formas ornamentales destinadas en principio a la impresión xilográfica; la carátula del texto la **Divina Proportione**, de su amigo Luca Pacioli, parece obra suya. Sin embargo, aparte de vagas intenciones generales, nunca imprimió ni divulgó sus escritos ni sus gráficos. Es posible que este medio mecánico de reproducción le haya parecido que iba en contra de su inventiva y originalidad (tal como le sucedió a Rafael, a quien el texto impreso le parecía cuestión indigna de su arte). En su *Trattato,* Leonardo lanza muy prevenidas frases sobre la reproducción de libros u obras de arte:

Esta (la pintura) no se copia, a la manera de las letras, en que tanto vale la copia como el original. Esta no se reproduce, como la escultura, en la que es igual la reproducción al

original, en cuanto al mérito de la obra. Esta no produce infinitos hijos, como sucede con los libros impresos; sólo ella permanece noble, sólo ella honra al autor y perdura preciosa y única, sin dar nunca a la luz hijos semejantes a ella. Y esta singularidad es la que la hace descollar sobre las que son divulgadas por todas partes[25].

Sin duda, esta posición despectiva frente a la impresión y reproducción mecánica contribuyó a que su obra permaneciera ignorada por sus contemporáneos, perdiéndose luego en el olvido por siglos. Como también es comprensible y probable que estos, conociendo su actitud desdeñosa ante aquellos que él llamaba *"especuladores"* de la palabra y *"autores de resúmenes"*, no se hayan sentido particularmente interesados en reproducir la obra de tan severo crítico.

LA TRANSFORMACION RENACENTISTA Y LA EXPRESION LEONARDIANA

Pero el crecimiento de la sociedad frecuentemente arrasa con las disputas coyunturales. La naciente sociedad industrial favorecía el avance científico y técnico a todos los niveles. La necesidad de innovaciones técnicas que pudieran acrecentar tanto el poderío militar de reyes y estados, como el desarrollo de la industria, se puso al orden del día. Es sabido cuánto se interesó Leonardo por estos aspectos. Sus artefactos y máquinas de guerra, sus diseños de fortificaciones militares, sus máquinas para hilar algodón, para construir herramientas, partes y mecanismos, etc., corresponden estrictamente a esta preocupación por el avance técnico, industrial y militar, propio de la época. Como consecuencia de esta nueva práctica, ciertos conceptos y comportamientos, al margen de la teoría, comenzaban a predominar en el nuevo ambiente: por ejemplo, **la valoración mayor del individuo y el criterio de utilidad.** En un medio así, el trabajador manual era reivindicado rápidamente, y el técnico, o quien dominara un "arte mecánico", se hacía progresivamente indispensable.

Es en este estado de evolución de los conceptos y de la sociedad toda -una combinación de viejos conceptos que van cediendo el paso a otros nuevos, con una práctica social que favorecía o desestimulaba la aparición de ciertas actitudes y comportamientos- en donde se inscribe la lucha de Leonardo y demás artistas del Renacimiento, no sólo por hacer valorar justamente su trabajo en el medio social, sino también por imprimirle a éste un grado de racionalidad tal que hiciera factible el reclamar un estatuto científico para su trabajo.

Para entonces los artistas habían captado ya la necesidad del conocimiento exacto como requisito indispensable para descubrir las verdades ocultas de la naturaleza y poder así llevarlas en su esencia a la tela o el papel. Pero en realidad fue **el cambio de la práctica pictórica**, que les imponía llenar de razones evidentes todo su trabajo, lo que trastocó finalmente las maneras, los medios y los fines del trabajo artístico. Como lo afirma W.M.Ivins...*"el hecho más importante que se produjo durante el Renacimiento fue la emergencia de ideas que condujeron a la racionalización de la mirada"*[26].

En esta transformación el dibujo desempeñó un papel de primer orden, en tanto posibilitaba captar en su esencia fenómenos naturales siempre cambiantes y en tanto permitía seguir al ojo y al pensamiento en el desentrañamiento de las relaciones y de las mediciones exactas necesarias. Pero para lograr esto, este medio gráfico requería a su vez transformarse. Hasta entonces, la realidad poco tenía que ver con los fines de la pintura y la representación de formas se

relacionaba más a imágenes ideales, simbólicas y metafísicas. El dibujo, hasta aquel momento, buscaba sobre todo hacer **la demostración de una ejecución**, sin que pudiera observarse en él un pensamiento renovador, un razonamiento crítico. Como lo dice Gombrich, lo que se le ofrecía al pintor de la época era un "*libro de muestras*" del cual extractar modelos[27].

Esta es la razón por la cual los artistas del Renacimiento, respondiendo a las nuevas exigencias, fueron excelentes dibujantes de la naturaleza, y en Florencia, a decir de H. Delacroix, llegó a primar la línea sobre el color. Pero tal vez el más imaginativo, el que tanto por la extensión en su empleo como por su profundidad e intenciones, llegó a hacer de esta forma de expresión un verdadero sistema de análisis y de comunicación racional, fue Leonardo da Vinci. Consciente de ello, proclamaba: *"Oh, escritor, qué letras usarás para escribir con una tal perfección cual lo que aquí logra el dibujo?" (Quaderni d`Anatomia, Vol.11, folio 1r).*

Leonardo concedió al dibujo la mayor valoración imaginable. Ante la vista de los Elementa, de Euclides, transcribe las proposiciones a sus folios, pero no en su texto escrito sino "traduciéndolos" a dibujos: Transforma los teoremas en sus correspondientes figuras geométricas[28] (gráfico 1). El hecho probable de que él no estaba leyendo directamente (ya que no sabía latín) sino que alguien se los estaba leyendo, no cambia para nada esta actitud particular.

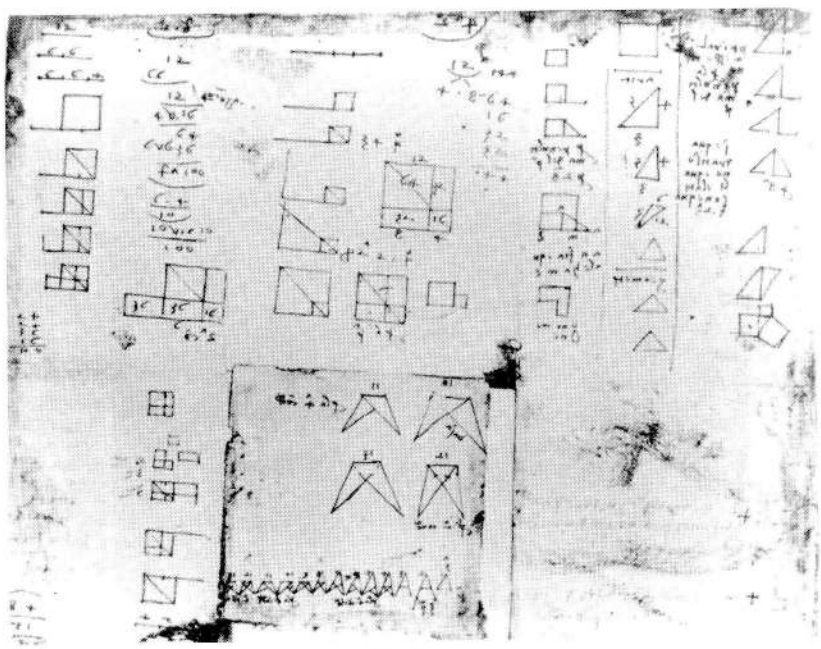

Gráfico 1

En otros textos escritos frecuentemente intercala dibujos, dando la impresión de que le faltaran palabras para expresar de manera más precisa las ideas. Esta situación llega al extremo en la realización de sus conocidos ideogramas -que algunos han denominado *jeroglíficos,* o juegos para divertimiento de cortesanos- en los cuales la figura toma, como lenguaje, una preponderancia tal que sustituye o relega la palabra (gráfico 2). Sin importar el fin para el cual Leonardo realizó estos ideogramas, la verdad es que reflejan, por encima de cualquier otro significado, el deseo de convertir el dibujo en un auténtico medio expresivo del pensamiento.

Por otra parte, ya como un estado inconsciente más propio de su carácter, pueden observarse otros dibujos penetrando anárquicamente, bien dentro de párrafos escritos, bien dentro de otros dibujos, arriba, abajo, en el reverso del papel, referidos a los más diversos temas (gráfico 3). Es cierto que muchos de estos folios los utilizaba como borradores, en los cuales anotaba también recordatorios, fechas y comentarios, pero lo notable es que aquí se patentiza la forma como el dibujo y su mano marchan al ritmo de su razonamiento y de su elaboración creativa, buscando alternativas, componiendo y recomponiendo, tal como lo haría cualquier escritor con sus primeras cuartillas y borradores, pero otorgando al dibujo una valoración singular. La obra gráfica de Leonardo muestra una **rara duplicidad en el lenguaje**, el cual a cada paso parece exigir la **reivindicación de la imagen**.

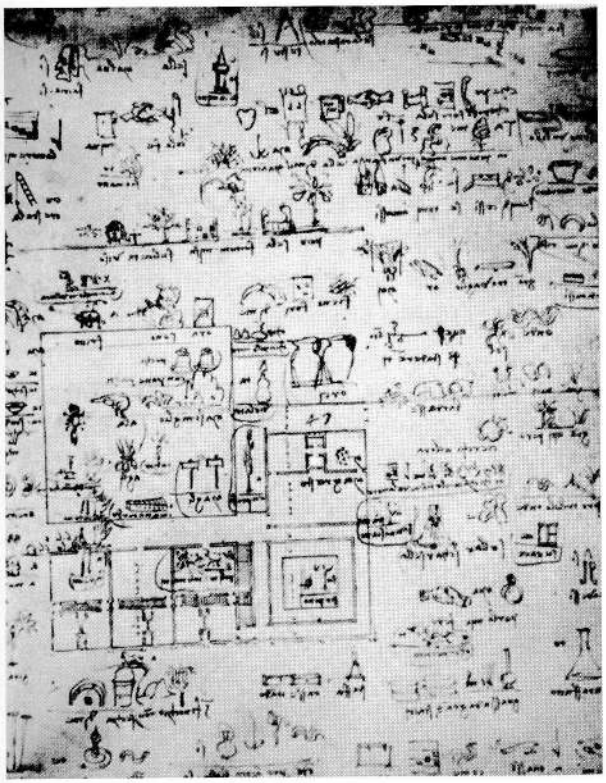

Gráfico 2

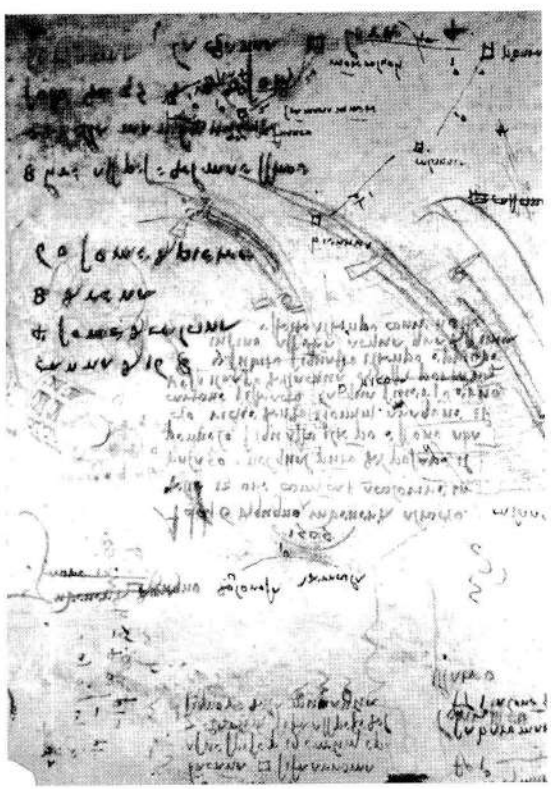

Gráfico 3

El drama encerrado en esta actitud -dados los obstáculos epistemológicos y culturales anotados- radica en las reales posibilidades de aceptación o no por parte de interlocutores. La comprensibilidad de una obra así planteada queda supeditada, no sólo a ese conjunto de concepciones predominantes a través de los tiempos, sino también a las vaguedades propias de este medio expresivo y a las peculiaridades propias del autor. Se requeriría una aceptación previa, por parte de sus receptores, de la necesidad de que lo fonético y lo gráfico pudiesen coexistir. Mas, como lo ha previsto Leroi-Gourhan...

Cuatro mil años de escritura lineal nos hicieron separar el arte y la escritura y se necesita un real esfuerzo de abstracción y todos los trabajos etnográficos de estos cincuenta últimos años para reconstruir en nosotros una actitud figurativa, la cual ha sido y es aún común a todos los pueblos apartados de la fonetización y dentro del linealismo gráfico[29].

Observando el relato histórico hecho por Marinoni, cabe preguntarse si en ése peregrinaje de la obra leonardiana por las capitales europeas después de su muerte, en ese terrible descuartizamiento iniciado en 1.570 en el que se unían o separaban partes de acuerdo al leal saber y entender de cada poseedor circunstancial, no subyace, tal vez, **ése profundo y oscuro fondo conceptual y cultural** del cual se ha hecho mención, dictando los procederes de aquellos individuos, velando su comprensión, menospreciando la integridad de una obra que se expresaba tan recurrentemente por medio del dibujo. Téngase en cuenta que es principalmente su obra escrita la que ha perdurado, es decir, como acostumbran decir los literatos, "su pensamiento", como si lo gráfico no contuviera pensamiento alguno. Jean Paul Richter, el hombre que sacó a la luz una parte importante

de sus escritos -de "su pensamiento" justamente- al momento de escoger los gráficos lo hace sin atender al posible discurso que ellos pudieran encerrar, sino que toma de aquí y de allá, con el evidente y simple propósito de "adornar" el texto.

Por otra parte, su mismo lenguaje escrito contiene serias dificultades estructurales (algo muy propio, por supuesto, de un "hombre sin letras"). El recurso a la analogía de origen medieval, haciendo semejanzas aparentemente imposibles. La intención sobre todo descriptiva de sus oraciones, el carácter fragmentario y vago del discurso escrito en el que no se percibe el intento de hilar proposiciones deductivamente, para llegar a conclusiones o demostraciones finales. Marinoni, quien ha realizado una pesquisa histórica muy esclarecedora acerca de las vicisitudes de la obra leonardiana, nos dice al respecto:

Rara vez el discurso de Leonardo ocupa más de una página y muy a menudo una sola página contiene numerosas proposiciones, elaboradas en diferentes momentos, de temas diferentes o análogos pero siempre claramente separadas unos de otros. Leonardo desconoce el arte de desarrollar un tema a través de una densa trama de inducciones y deducciones lógicas, de pasar gradualmente de un pensamiento a otro[30] *... la lectura de los escritos vincianos ofrece grandes dificultades y puede causar decepción*[31].

Ante este panorama, toda incomprensión parece justificarse. Marcados por milenarios conceptos, actitudes y prejuicios respecto a la mente y el cuerpo, a lo escrito y lo gráfico, impedidos por las ambigüedades propias de este lenguaje tanto como por las que el propio autor le sumaba, obstaculizados por el difícil acceso a fuentes directas, toda elucubración en estas circunstancias se torna posible, toda leyenda realidad histórica. Leonardo, artista y sólo artista. Leonardo, genio fuera de su tiempo. Leonardo, precursor de todo saber. También, Leonardo inconstante, ignorante, perdido en campos desconocidos. Tal vez en todo esto haya algo de verdad, pero nunca toda la verdad. Pero de su comprensión, tan solo escasas y afortunadas aproximaciones deben esperarse. Esto es lo que, a nuestro modo de ver, lentamente se ha venido produciendo en los últimos cincuenta años.

COMUNICACIÓN Y RAZON EN LEONARDO

La objetividad de los juicios en la apreciación de la obra leonardiana se ha ido haciendo cada vez mayor a medida que la traducción y publicación de sus manuscritos existentes -hoy en posesión de diversas instituciones y países- se van conociendo, y a medida que nuevos hallazgos se van realizando. Desde la conocida publicación de los manuscritos de la Bibliothéque de L'institut de París (1881-1891) realizada por Charles Ravaisson-Mollien, hasta el hallazgo de los manuscritos Madrid I y II en 1967, un progresivo y significativo avance se ha producido en la definición del carácter y real alcance científico y técnico de su obra. Hacia el fin de este período, que podríamos llamar de **real reconocimiento**, diversas instituciones y expertos comienzan a penetrar en el descubrimiento de los estudios y aportes que Leonardo realizó en los más diversos campos. En esta labor fue y ha sido preponderante hasta hoy el papel desempeñado por la Real Commissione Vinciana, creada en Roma en 1923. A su alrededor se han agrupado directa o indirectamente científicos que han realizado esclarecedoras investigaciones sobre la obra del maestro renacentista, tales como M. Baratta (en geología y geografía), A. Favaro (en historia de la Ciencia), R. Marcolongo (en geometría, matemáticas y física), L.H.Heydenreich (en maquinaria bélica), A. Ucelli (en mecánica), R. Giacomelli (en aerodinámica), etc.. A partir de este período puede observarse un

aumento progresivo de aquellos intérpretes que parecen dispuestos a mirar a Leonardo bajo una óptica definitivamente científica y técnica, sin desconocer la artística. Hoy existen múltiples instituciones y personalidades, con recursos en ocasiones sofisticados en virtud de la ardua labor arqueológica y tecnológica que se requiere, dedicadas no sólo a descifrar la enmarañada presentación de la obra existente, sino también a buscar la voluminosa parte extraviada[32].

Sin embargo, pese a la abundancia de recursos, y contra toda lógica, las incomprensiones y equívocos en la apreciación de su obra parecen subsistir tercamente. Las ambigüedades del dibujo Leonardiano siguen jugando pesadas bromas a aquellos intérpretes formados fundamentalmente en la comunicación hablada y escrita, quienes han debido realizar un gran esfuerzo adicional para desentrañar una expresión gráfica que les es ajena y que frecuentemente carece de alguna codificación comprensible.

Tal es el caso, por ejemplo, de la autoría en la invención del **telescopio**, de la cual, hasta el momento no se tenían más que referencias aproximadas que se pierden hacia el año 1.607. Domenico Argentieri - importante personaje entre quienes conformaron los primeros equipos, en este siglo, de investigadores científicos de la obra leonardiana- realiza un sensacional descubrimiento[33]: **el telescopio**, que en manos de Kepler y Galileo habría de jugar tan vital papel en la transformación de la concepción del Universo, **fue en realidad creación de Leonardo**, y no por determinación de la suerte (como quizá podría decirlo Descartes), sino como producto de sus minuciosos estudios de óptica realizados alrededor de 1.508 (gráfico 4).

Gráfico 4

No obstante que la exhaustiva investigación de Argentieri no deja lugar a dudas respecto a la autoría, y no obstante su interés indudable para la historia de la técnica y la ciencia, lo que llama la atención es el hecho de que **se hayan requerido 450 años**, desde que este invento quedó consignado en los manuscritos leonardianos, y **50 desde que fueron traducidos, publicados y estudiados** por todo el mundo científico, para llegar a tan insospechada realidad.

Es verdaderamente extraño que la ya famosa paginita del Códice F., a pesar de que se ha reproducido y publicado desde 1.889, no haya sido en cincuenta años, comprendida por los estudiosos leonardianos.

Dice Argentieri con un dejo de perplejidad[34]. A decir verdad, no debería parecer tan extraño. Un dibujo esquemático, difuso y sin codificación alguna - como son los del presente caso- se presta a cualquier tipo de interpretación, y constituye un ejemplo claro de lo que Tarsky llamaría *"lenguajes sin estructura"*. El dibujo que se observa a la izquierda del gráfico corresponde exactamente a esta definición, y por ello sólo un experto en la óptica de la época, ayudándose con el texto escrito, pudo reconocer en él *"un telescopio de tipo holandés"*.

El de la derecha ilustra aún mejor los problemas que genera este tipo de dibujo. El primer equívoco parte de Ravaisson - Mollien, su primer traductor, en 1.889: toma lo que en realidad es, un casquete o molde para pulir lentes, por media bola de cristal (equivoco comprensible, si se tiene en cuenta que una media bola de cristal es, realmente, un lente de aumento, y que éste era el tema que Leonardo venía tratando en ésas páginas). Pero, a ¿cuántas interpretaciones más se presta un dibujo de esta clase? A partir de un dibujo como el de Leonardo, mostrado en su elevación, es posible, cuando menos, entenderlo de **cinco maneras diferentes**, tal como se observa en el dibujo adjunto.

Puede observarse cómo un dibujo no codificado conduce a diversos errores de interpretación, incluso lingüísticos. Esto, unido a ciertas circunstancias históricas (como es el desconocimiento del resto de la obra leonardiana en esa época), configuró un cuadro tal de equívocos que propició el que todos los historiadores posteriores, incluyendo al mismo Descartes, atribuyeran la creación del telescopio a la casualidad o a la suerte *"de un tal Santiago Metio"*...inculto holandés, constructor de..."*espejos y vidrios que producen fuego*"[35].

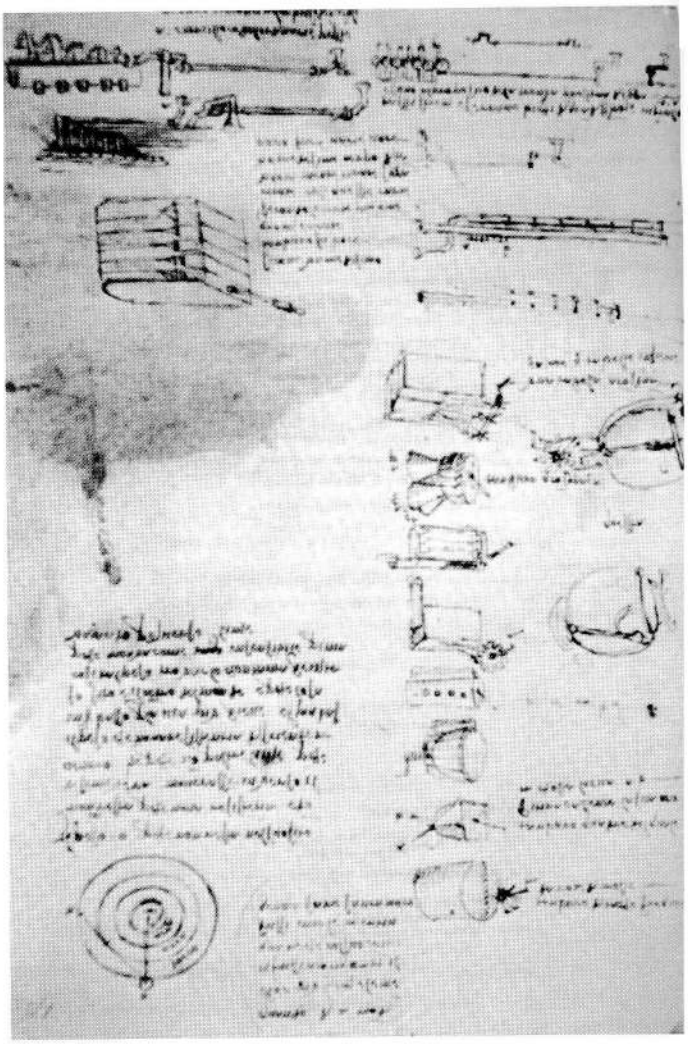

Gráfico 5

La humanidad debió esperar hasta que se diera la confluencia en una sola persona, de un experto en óptica en general y del telescopio de la época en particular, con un experto en la obra leonardiana, para dilucidar los mensajes de esta hojita y resolver, finalmente, el misterio de la autoría de tan notable instrumento.

Veamos otro caso. Los dibujos de la página Araundel 175 (gráfico 5) muestran un **diseño de tambores** que superan el tradicional sonido monocorde y posibilitan la producción automatizada de acordes y escalas. Pues bien, de las once soluciones dadas por Leonardo, ninguna hay que pueda ser *"leída"* mediante una codificación clara

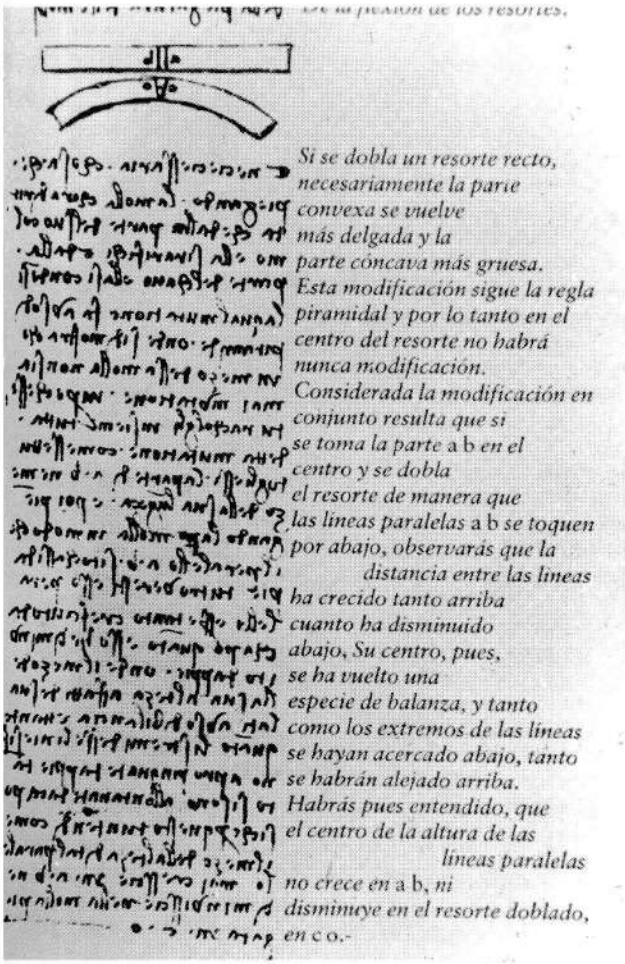

Gráfico 6

y universal, sino que deben ser *"interpretadas"* por personas expertas en la expresión gráfica leonardiana[36]. Aún así, sólo uno de los dibujos (el séptimo de arriba a abajo, en la fila del centro) pudo ser descifrado parcialmente, aunque la relación y conformación de sus partes inferiores fueron apenas supuestas. Los dibujos de la izquierda resultaron tan problemáticos que ni siquiera su analista, el experto musicólogo Emanuel Winternitz, con la ayuda de L. Reti, ha logrado descifrar el funcionamiento de estos tambores y han debido contentarse con ofrecer vagas aproximaciones[37].

En un sentido casi contrario, resulta elocuente el caso de un pequeño dibujo del Códice Madrid I (folio 84,Verso), casi perdido entre otros gráficos y anotaciones referidas al estudio de la ballesta (gráfico 6). A pesar de estar adecuadamente esquematizado y codificado para una demostración causal del comportamiento del objeto, y a pesar de las refinadas técnicas de análisis con que se han revisado estos Códices, aquel dibujito había permanecido más o menos ignorado por años, hasta que Carlo Zammattio, en 1.972, lo trajo a cuento con el fin de reforzar su investigación acerca de los estudios leonardianos que tratan de la estabilidad y resistencia en arcos y bóvedas (técnica constructiva arquitectónica)[38].

El dibujo en cuestión resulta más comprensible si se lo relaciona con su texto acompañante, es decir, con la ya mencionada parte que trata del estudio de la ballesta. El solo título: *"De la flexión de los resortes"*, ya nos indica que Leonardo no estaba pensando en técnicas constructivas arquitectónicas sino en elementos sometidos a esfuerzos de flexión, como claramente sucede en los arcos de ballesta. Estos eran construidos en la época con dos materiales diferentes: tendón de animal para la parte externa, sometida a esfuerzos de tensión, y cuerno para la interna, sometida a esfuerzos de compresión. Así que es muy probable que esta composición del arco le haya sugerido a Leonardo la forma como los resortes planos tienden a deformarse: alargándose en el lado exterior, comprimiéndose en el lado interior y permaneciendo inalterado en el centro[39]. O sea, que **su formulación fue una deducción derivada sobre todo de la observación**. El dibujo, por su parte, muestra el fenómeno con gran claridad demostrativa, ya que se encuentra adecuadamente codificado.

Aunque la transposición que hace Zammattio de este gráfico a la construcción de arcos y bóvedas (en piedra obviamente) no es errónea científicamente hablando, si se presta a equívocos en cuanto a la comprensión de la obra y pensamiento de Leonardo se refiere. Cierto es que, tal

como él lo captó, aquí **está descrito** el fenómeno del *"momento de inercia"* en la sección transversal de cuerpos horizontales sometidos a la flexión, el cual sería nuevamente enunciado 200 años más tarde por J. Bernoulli (1705), así como también puede asociarse a la ley de Hooke: *"la deformación es proporcional a la tensión"*[40], pero pienso que esta "liberalidad" para sacar un dibujo o un escrito de su contexto y ubicarlo en otro diferente, sin hacer las aclaraciones debidas, es uno de los problemas frecuentes en el manejo de la obra Leonardiana que han contribuido históricamente a su confusión e incomprensión.

A pesar de los problemas que aún genera la expresión gráfica leonardiana, debe tenerse en cuenta esta característica leonardiana: como un diseñador moderno, él analizaba e imaginaba haciendo uso de gráficos y bocetos que iba consignando y transformando en el papel mediante un proceso de depuración o de mejoramiento *no lineal sino sinuoso, aparentemente contradictorio*, sin garantía de alcanzar el fin deseado. De aquí esas líneas y formas inacabadas, esa reiteración, ese volver sobre lo mismo, esa vaguedad propia de toda búsqueda anterior al hallazgo. Como dice Gombrich... *"Leonardo sabía que las fantasías por él descubiertas en lo indeterminado sólo podían cobrar vida a través del reconocimiento lúcido"*[41]. Su método de diseño de artefactos se asemeja más a **un proceso moderno de experimentación y de investigación**, no garantizado previamente, susceptible de transformarse indefinidamente y en esa medida siempre inacabado, lo cual, ciertamente, puede hacer que el trabajo vea recortadas sus posibilidades de comprensión.

LEONARDO PRECURSOR DE LA EXPRESION GRAFICA MODERNA

Cosa muy diferente sucede cuando sus trabajos parecen tener la intención de ser conocidos públicamente, es decir, realizados expresamente para su comunicación y estudio. El dibujo de **partes de un todo** frecuentemente empleado por él, siendo en principio analógico, en su mismo desmenbramiento revela ya ciertas claras intenciones analíticas. **La medición**, aislada o comparada, muestra igualmente las primeras expresiones de su racionalidad, así como la primera codificación empleada. La medida universalmente hace alusión a la intención de aprehender una forma para compararla o relacionarla con otra en términos matemáticos. Es pues la codificación más simple la más aceptada desde la antigüedad hasta hoy.

Puede decirse, hablando en términos de una **Metodología gráfica** que Leonardo inicia gran parte de sus estudios biológicos y físicos con una graficación exhaustiva del todo y de las partes involucradas, es decir, realizando un trabajo puramente analógico. Luego, progresivamente -en forma no necesariamente continua o lineal- va introduciendo diversos aspectos de su análisis, de su racionalidad, hasta llegar a la graficación más abstracta la cual generalmente es también la más codificada y precisa.

Un ejemplo elocuente de este proceso puede verse en los gráficos referentes a su estudio del Vuelo de las aves (gráficos 7 a 10) que ocupó a Leonardo por más de 17 años y cuya expresión mayor se encuentra en su **Códice sul volo degli ucelli** (1505)[42], hoy en la Biblioteca Real de Turín.

Sus primeros bocetos corresponden a estudios del ave en vuelo, pero pronto él va introduciendo aspectos que no se limitan ya a la pura analogía sino que constituyen un análisis de los fenómenos allí involucrados, tales como la densidad, sentido y fuerza del viento, la conformación de las partes del cuerpo para adecuar mejor al movimiento del ave a ese medio, etc. Viene luego, en su método, la introducción de una abstracción importante: busca las maneras como los fenómenos de fuerza y

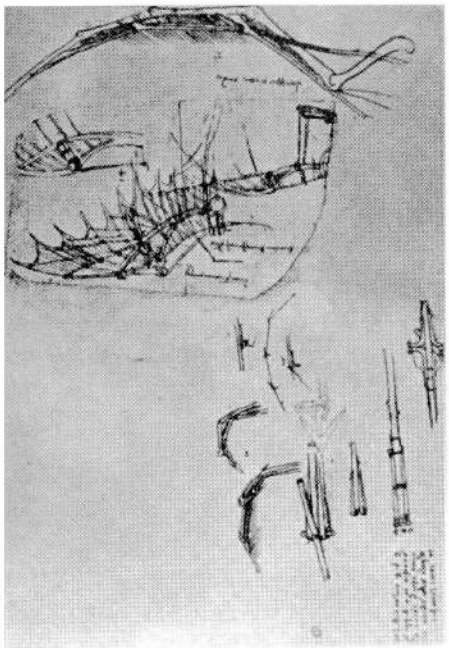

Gráfico 7

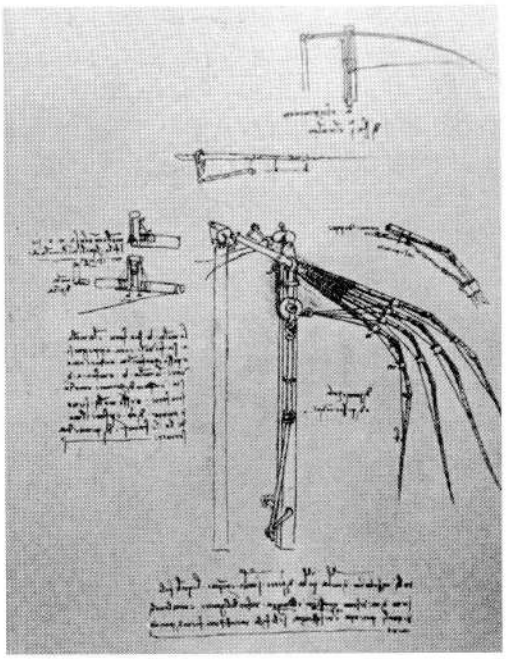

Gráfico 8

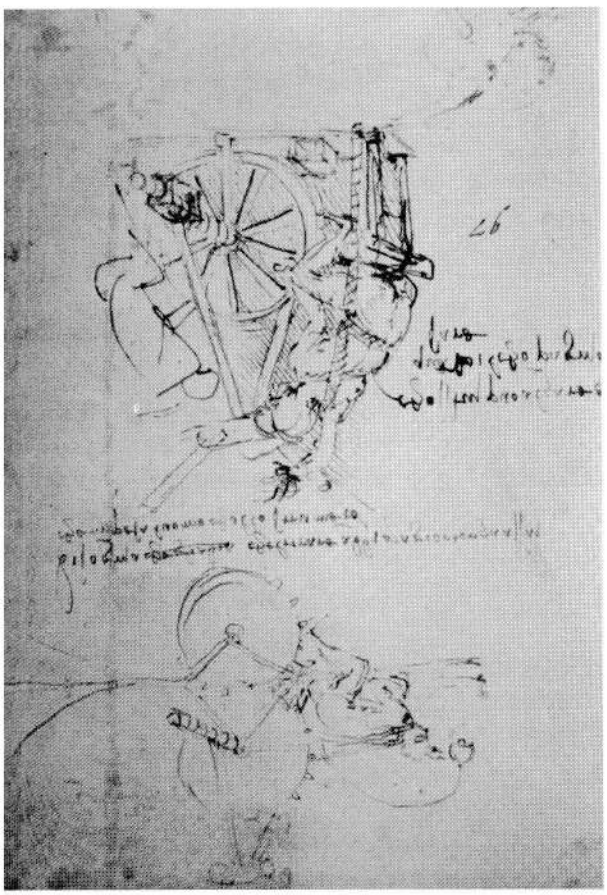

Gráfico 9

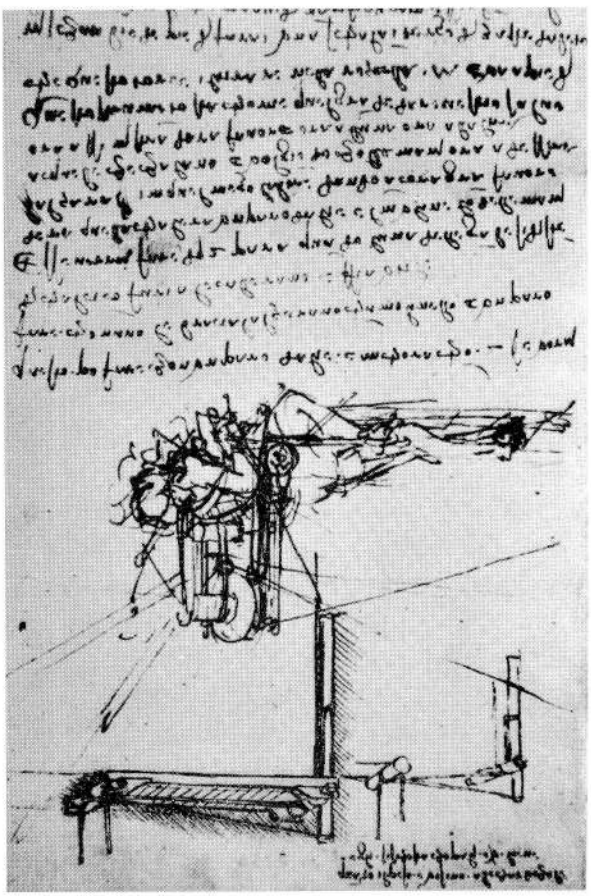

Gráfico 10

de movimiento observados, **puedan ser sustituidos por mecanismos**. En este proceso mental de sustitución, sus gráficos muestran que Leonardo no abandona el cuerpo estudiado, sino que busca "introducir" dentro de esa forma corporal, los *mecanismos* que reemplacen huesos, músculos, etc. Se diría que Leonardo, en esta etapa, únicamente busca la creación de un *ave mecánica*.

Hasta este punto tenemos que se ha abandonado el estado natural de las cosas para acceder al de lo artificial, pero subsiste aún la dependencia del cuerpo, del objeto estudiado. Mas él, lúcidamente, no se detiene aquí. La transformación conceptual y racional mostrada en sus gráficos ocurre en el momento en que abandona el cuerpo estudiado **para quedarse únicamente con el estudio de los sistemas mecánicos** que puedan dar respuesta a los fenómenos físicos originalmente analizados e implicados en el vuelo. Liberado del cuerpo original, es **un complejo funcional y mecánico** lo que ahora importa. La máquina, el artefacto mismo, alejado ya de toda referencia natural en cuanto a su forma, tiene ahora una importancia relativa: **puede ser cualquiera,** mientras responda adecuadamente a las ideas funcionales pero universales de movimiento en el aire, rozamiento, liviandad o peso, ritmo, etc..

Se ha completado así *gráficamente* un ciclo de conocimientos que va de la exactitud analógica y el análisis de ciertos fenómenos físicos observados, a la búsqueda de sistemas mecánicos que respondan más adecuadamente a aquellos fenómenos, pero ya sin referencia alguna al cuerpo analizado. Esta manera de buscar el puro sistema mecánico independiente, así sea mediante la sola experimentación empírica y sin el concurso de la teoría y la matemática, **requiere poseer un conocimiento apriori abstracto y universal,** susceptible de ser aplicado a todos y a cada caso particular.

Ahora bien, en un momento histórico en el cual el conocimiento natural se entendía como la captación exacta de las formas y de los fenómenos, el dibujo analógico fue la más eficaz herramienta para alcanzar este propósito y difícilmente podría esperarse una expresión gráfica que hablara de abstracciones más avanzadas. Por tanto, toda la racionalidad que lógicamente podía esperarse de la época era la de *la precisión*, y en esto, debe repetirse, los artistas - científicos del Renacimiento cumplieron cabalmente con su misión. El aporte de la perspectiva matemática, el primer gran avance de la precisión numérica sobre el espacio y la forma naturales, abrió las puertas a una expresión gráfica, no sólo precisa sino también dotada de **códigos abstractos racionales** que fueron rápida y universalmente aceptados.

Así, Leonardo, como todos los maestros florentinos, utiliza profusamente en sus dibujos técnicos los artificios de allí derivados: la representación exacta del objeto en **Plantas, Cortes, Alzados y en Perspectiva Caballera,** una forma de demostración volumétrica muy adecuada a la expresión gráfica técnica[43] (gráficos 11 y 12). Además, partiendo de las formas constructivas propias de la perspectiva, formula su novedosa propuesta de manejo del espacio en profundidad, llamada por él **perspectiva aérea**, de la cual nos ha dejado hermosos ejemplos. Si bien Leonardo, en principio, utiliza esta original perspectiva con fines sobre todo estéticos, la lectura de sus agudas observaciones sobre los fenómenos atmosféricos nos indica con claridad el rumbo científico que tomará su aporte. Como si su mirada se elevara paulatinamente hacia lugares estratosféricos buscando abarcar campos geográficos cada vez más amplios, sus "perspectivas aéreas" pronto devienen **mapas regionales y planos de ciudades**. En ellos, ya claramente, la razón está al mando de la graficación leonardiana: todos los códigos convencionales de la recién inventada perspectiva son aquí aplicados, más otros que sólo tres siglos después se pondrían en vigencia,como son el **uso convencional de los colores y de las sombras**, con el fin predeterminado de mostrar exactamente las partes, accidentes y relieve topográfico de una región (gráfico 13).

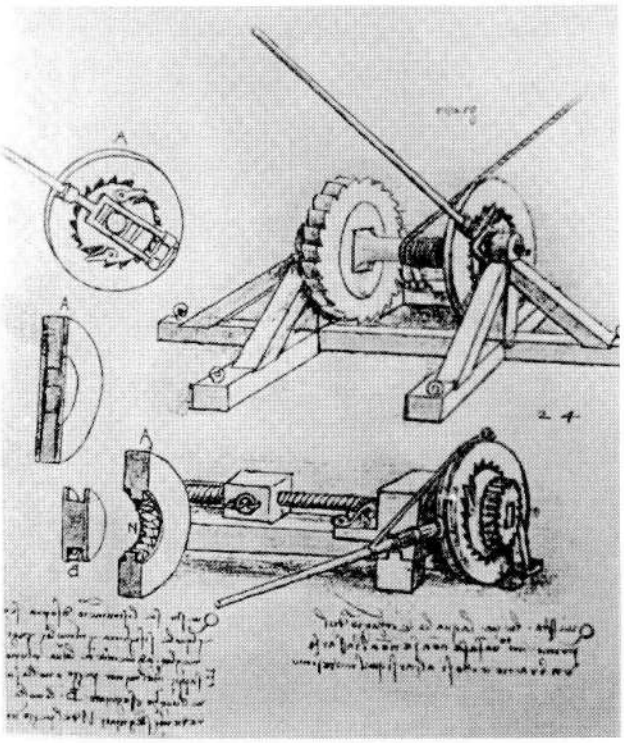

Gráfico 11

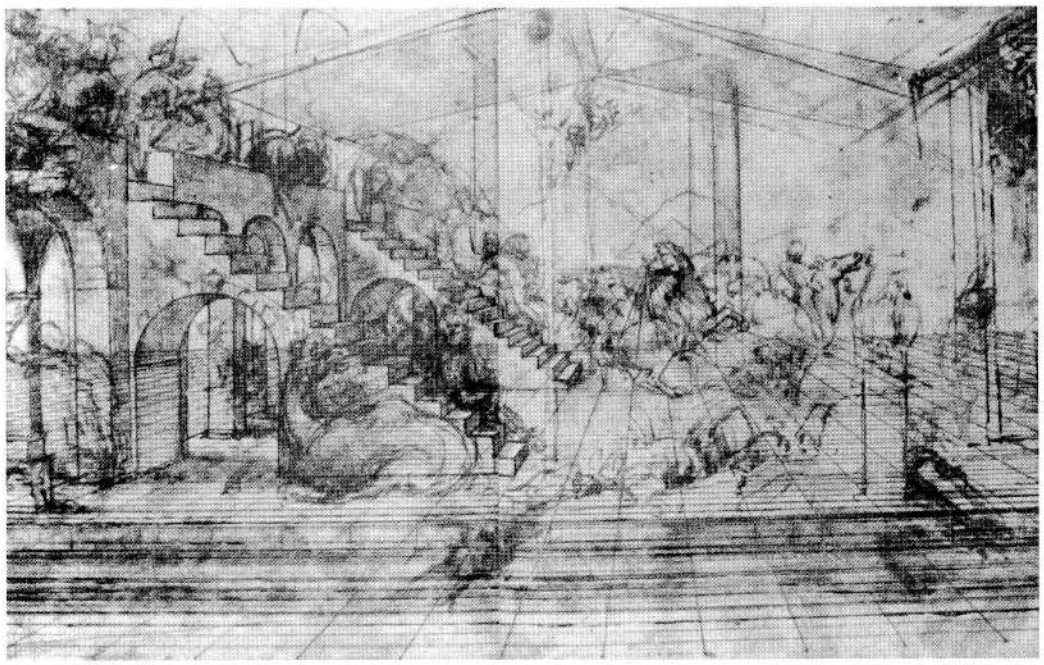

Gráfico 12

El esfuerzo asombroso de abstracción mental que se requiere para graficar exactamente en **planta** una región de varios kilómetros de área, puede tal vez ser entendido si observamos los mapas de navegantes de la época (por ejemplo, de aquellos que descubrieron y recorrieron a

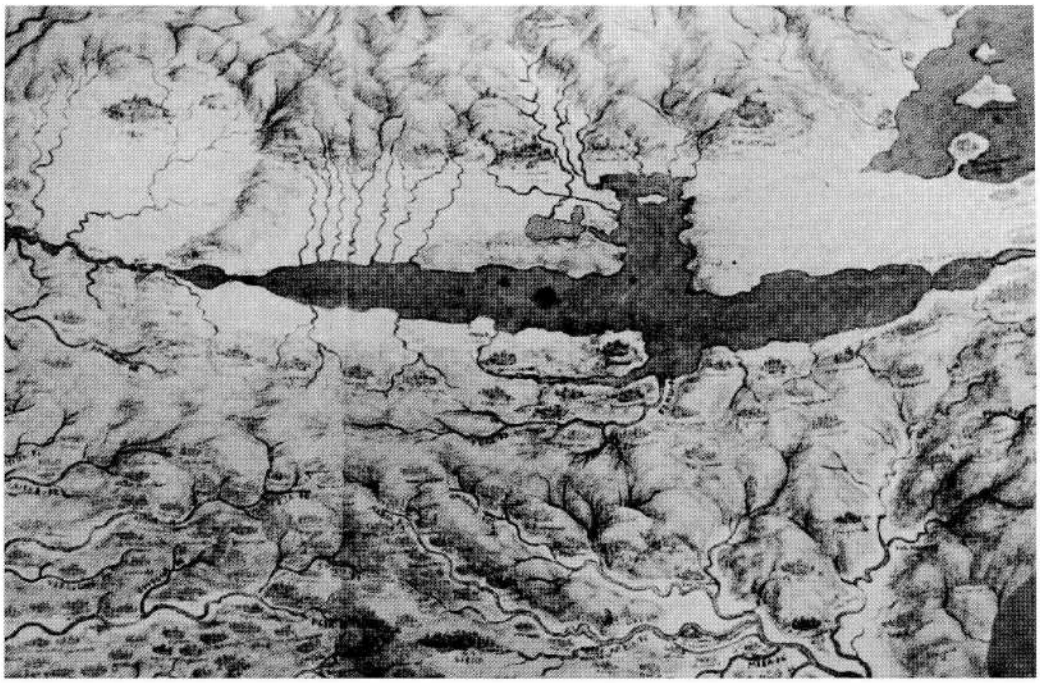

Gráfico 13

América), a quienes se puede suponer más aptos, en razón de su trabajo, para hacer este tipo de gráficos. Pues bien, puede observarse que dichos mapas comparados con los actuales apenas son unas vagas aproximaciones de la realidad, mientras que los de Leonardo, por el contrario, resultan de una exactitud admirable (gráfico 14).

Parece indudable que Leonardo es uno de los primeros, sino el primero, en aportar códigos nuevos a la expresión gráfica moderna. Hasta mediados del siglo XV, los dibujos de máquinas mostraban un todo indivisible del cual no era posible deducir su composición funcional y técnica. Ellos aludían a una máquina, pero sin relación alguna con su posible construcción, lo cual era transmitido por otras vías diferentes como la oral y la demostración visual en los talleres artesanales. Conocemos la gran diferencia que puede encontrarse entre el dibujo convencional de *un hombre* y el de *un cuerpo humano con fines de estudio anatómico*. De similar manera, los dibujos de Leonardo, más que mostrar simplemente un artefacto, lo que buscan claramente es enseñar la posibilidad cierta de su construcción. Así, él recurre a la **graficación ordenada de sus partes, ubicadas de tal forma que su engranaje con las demás** (que le anteceden o le siguen funcionalmente) **resulte claramente sugerido** (gráfico 15). Como se sabe, esta manera de representación gráfica de las máquinas tiene aún plena vigencia en los manuales de construcción y ensamblaje industrial.

Otro aporte Leonardiano a la codificación de la expresión gráfica técnica, es el empleo del color, lo que resulta francamente inusitado para la época. El dibujo o mapa de la ciudad de Imola (gráfico 16) muestra, en un impresionante despliegue de comunicación descriptiva, los accidentes físicos de una ciudad, las casas en color rosado, los espacios públicos en amarillo, los fosos que rodean la ciudad y sus murallas en azul, las calles en blanco. El color deviene así una convención señaladora de partes fácilmente comprensible. La cartografía actual, así como la graficación arquitectónica, siguen hasta hoy esta forma de codificación.

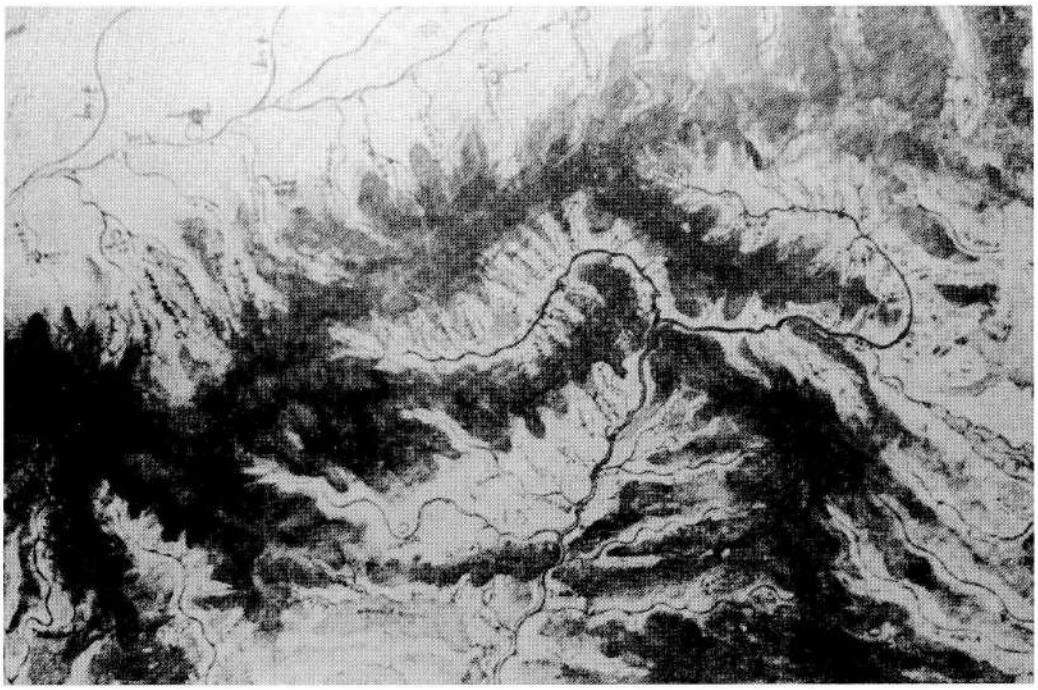

Gráfico 14

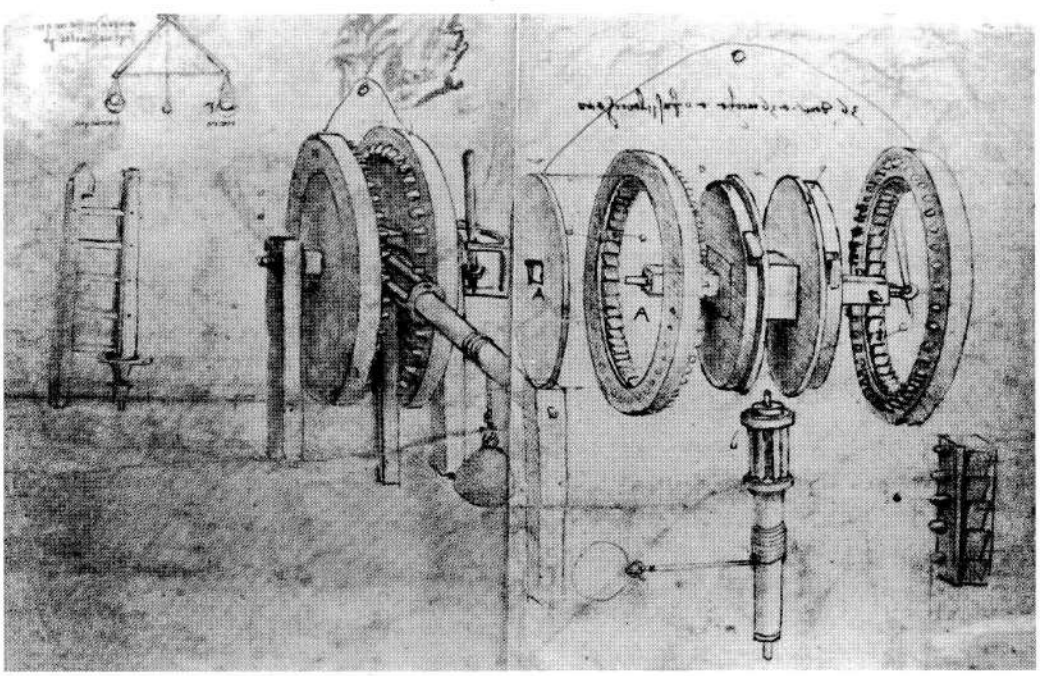

Gráfico 15

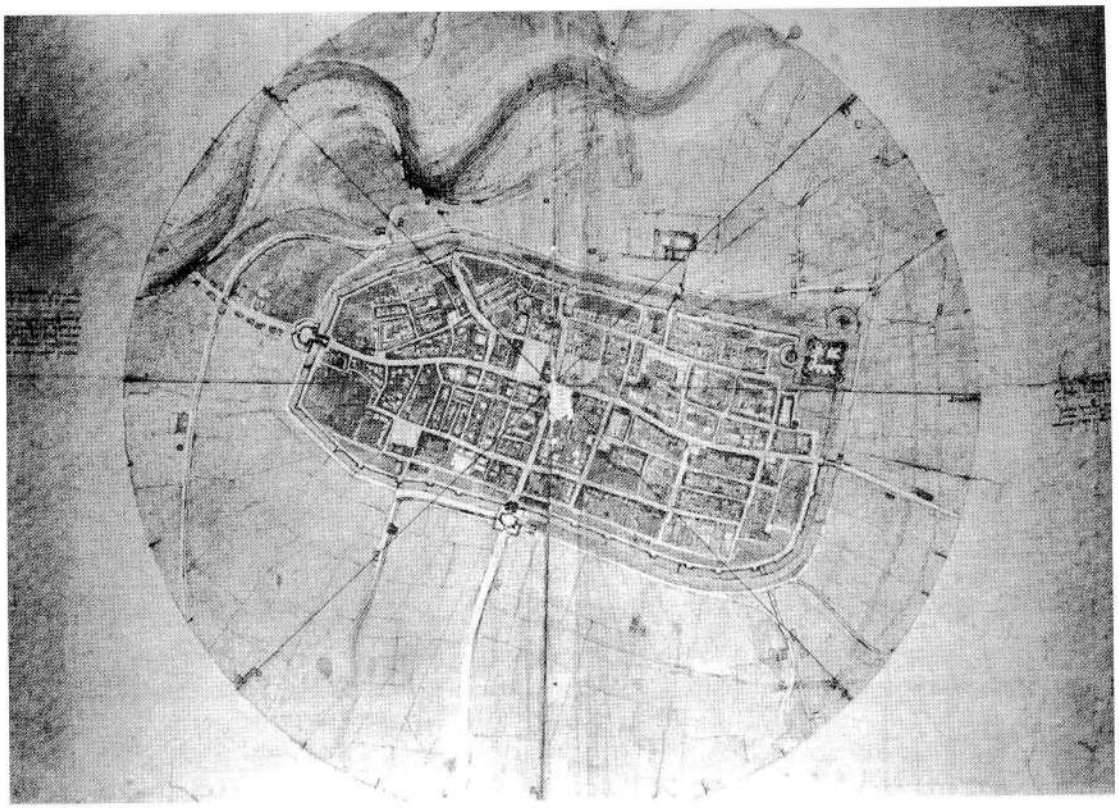

Gráfico 16

Todo lo anterior demuestra que Leonardo era plenamente consciente de que la expresión gráfica cuando se limita a la pura analogía, por si sola no cumple el requisito de la comunicación universal. La gran mayoría de los dibujos que de acuerdo a sus estudios parecieran apropiados para una probable publicación, recurren en mayor o menor grado a una cierta codificación, muchas veces con una calidad estética y claridad insuperables. Sus dibujos de anatomía, por ejemplo, demuestran bella y claramente la forma como la racionalidad estaba al mando en su expresión gráfica. Tal como él mismo lo expresa, sus dibujos son la expresión sintética de una larga labor de observación, experimentación y análisis:

...tú que dices que es mejor presenciar una disección que ver estos dibujos, tendrás razón si fuera posible ver en una sola realidad anatómica todas las cosas que en tales dibujos se representan, porque en aquella realidad y por grande que sea tu agudeza no veras ni alcanzarías a percibir más que unas pocas venas, por lo que yo para llegar a un conocimiento pleno y real de ello, he hecho disecciones en más de diez cuerpos humanos, destruyendo todas las demás partes y quitando, reduciéndola a diminutas partículas, toda la carne que había alrededor de aquellas venas, sin mancharlas de sangre fuera del imperceptible sangrar de las venas capilares. Y no bastaba un solo cuerpo para todo el tiempo, sino que había de trabajar en muchos cuerpos, sucesivamente, hasta lograr un conocimiento completo, todo lo cual hice por dos veces para ver las diferencias (Anatomía C.13v)[44].

En su afán de hacer una demostración didáctica -es decir, que enseñe la estructura interna del cuerpo humano- Leonardo recurre no sólo al ya mencionado desmenbramiento de partes, sino

que descubre nuevas maneras demostrativas: "desnudar" un órgano o conjunto de órganos, haciendo a un lado pieles, recubrimientos y tejidos que pudieran impedir su estudio. Haciendo "transparentes" ciertos órganos o sistemas, con el fin de facilitar el análisis de las partes que se ubican detrás, de tal manera que no se pierda la relación visual y funcional entre las partes anteriores y posteriores (gráficos 17 y 18).

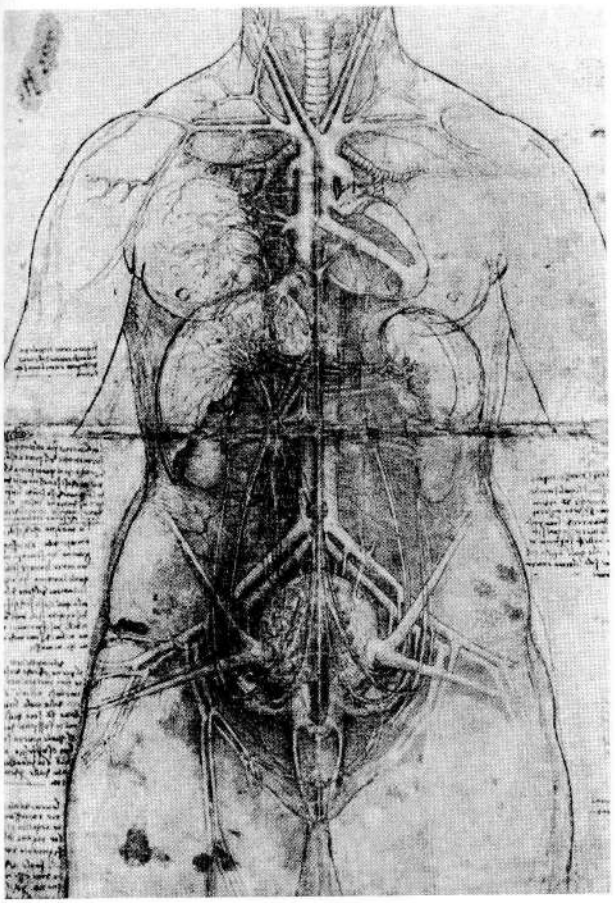

Gráfico 17

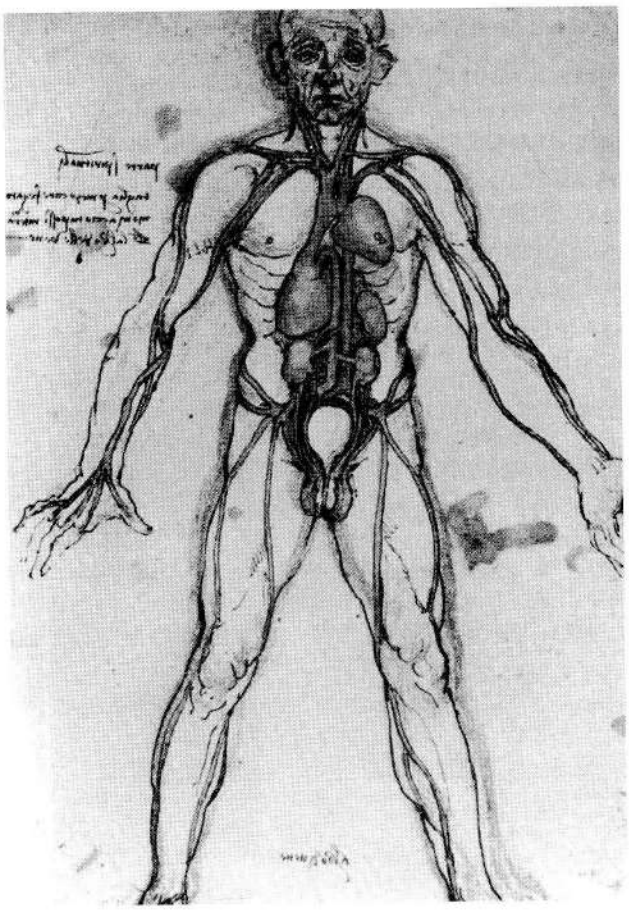

Gráfico 18

En esta búsqueda de medios gráfico - demostrativos se vislumbra un tal grado de abstracción racional que, necesariamente, debemos considerarlos ya alejados del cuerpo o de la cosa analizada misma. En realidad, se trata de una **forma de desentrañar,** un **modo de conocer**, visual cierta y necesariamente, pero totalmente supeditado a la reflexión. En este sentido, puede afirmarse que Leonardo se aleja así del empirismo y se ubica en el camino de la ciencia moderna. No en vano estas innovaciones gráficas han sido adoptadas en nuestro siglo por todas las ciencias médico - biológicas en sus procesos de expresión didáctica.

La bellísima colección de dibujos de máquinas y mecanismos descubierta en los códices Madrid I y II ha sido considerada por diversos intérpretes como una obra de arte en sí misma. Tal denominación, totalmente cierta, puede sin embargo resultar equívoca en la medida que tiende a desvirtuar el verdadero y principal mensaje que tras ellos se encuentra, a saber, que el grado de abstracción racional y generalización científico - técnico en Leonardo es mucho mayor de lo que muchos han estado dispuestos a otorgarle hasta el momento[45].

El entusiasmo de la sociedad renacentista por las máquinas y las invenciones ha sido registrado por multitud de historiadores. Leonardo, sin duda alguna, se hallaba profundamente imbuido de esta fascinación tecnológica. Es más, él puede ser históricamente uno de los más avanzados pioneros de la creación mecánica moderna, no sólo por la imaginación desbordada manifestada en cada invento y la adopción irrestricta a los principios mencionados, sino sobre todo por el avance conceptual implicado en su trabajo, por la consciente búsqueda de principios y comportamientos universales perdurables, lo cual constituye, repetimos, **la más clara ligazón de Leonardo con la ciencia y la técnica.**

Tras ellos puede descubrirse conceptos absolutamente revolucionarios para la época, esenciales para el nacimiento y desarrollo de la sociedad industrial. Las ideas de *Producción industrial* (en serie), de *Multiplicación de la fuerza natural*, de *Automatización*, etc., plasmadas en sus múltiples diseños de máquinas para producir en serie herramientas y partes usuales como limas, troqueles para láminas de oro, estaño o cobre, perfiles, ángulos y canales, alambre, etc., están claramente enmarcadas en este propósito (gráfico 19).

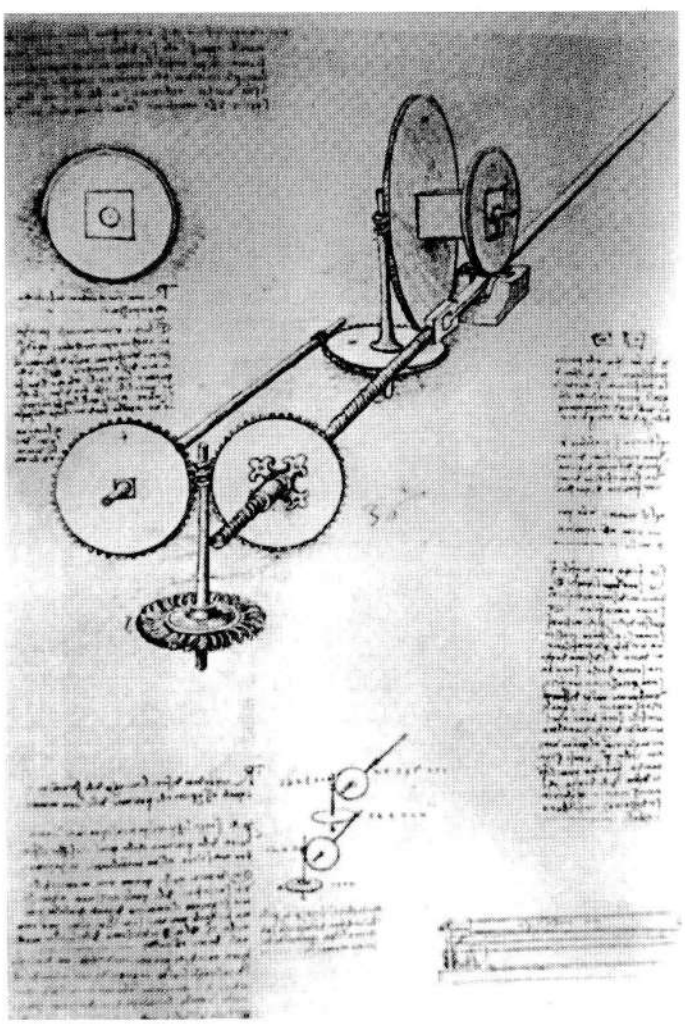

Gráfico 19

Pero donde Leonardo alcanza mediante la expresión gráfica la mayor abstracción posible, es en el caso ya mencionado de los **MECANISMOS**, analizado por Ladislao Reti. La búsqueda de **sistemas** que den respuestas a las diversas necesidades mecánicas de cualquier artefacto es, en lo fundamental, **un acto de deducción racional**, hace parte de una teoría general de las máquinas y demuestra que Leonardo fue mucho mas allá de la pura *capacidad inventiva*. No se trata de la funcionalidad o creatividad implícitas en un artefacto, sino de que, mentalmente, **se requiere haber trascendido nítidamente el objeto.** Haber llegado a pensar los términos de fuerza, fricción, forma o movimiento, **de manera abstracta**, genéricamente, sin alusión a artefácto particular alguno. Así es como Leonardo logra deductivamente llegar a los resultados más trascendentales, desprendiéndose así de la materia misma para acceder a la Universalidad del concepto (gráficos 20 y 21).

La trascendencia que el mismo Leonardo concedía a estos temas está subrayada por su intención de componer con ellos un libro, cosa que manifiesta en el folio 82 recto del Códice Madrid I:

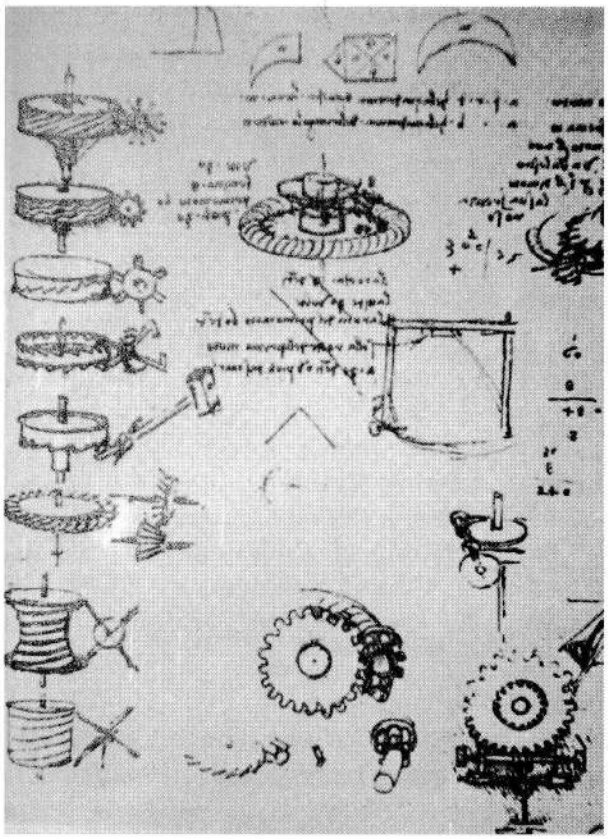

Gráfico 20

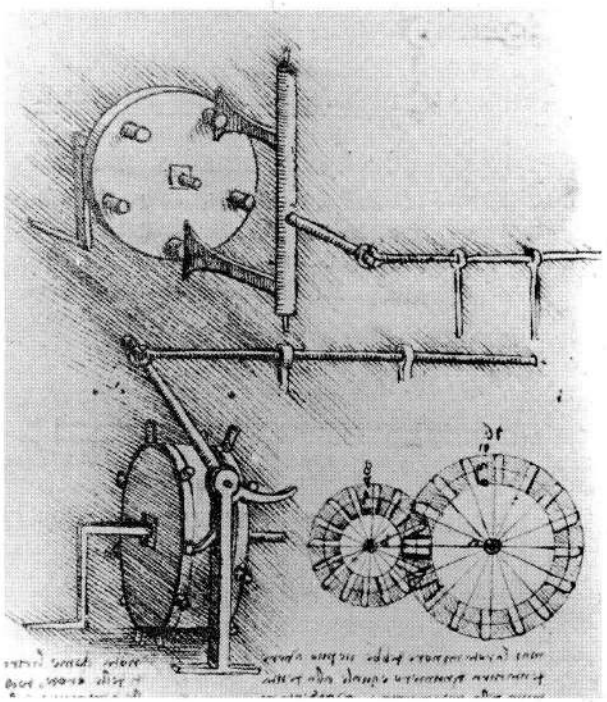

Gráfico 21

...Y así se tratará de muchísimos de sus efectos y variados esfuerzos y fortalezas y tardanzas y prestezas. Se dará cuenta también de todos sus oficios y naturalezas, de las materias con que se hacen, de sus palancas y de su utilidad. Y se dirá cómo deben hacerse y la manera como deben ser puestos en obra y finalmente se hablará de los que se han engañado por no conocer su naturaleza[46].

Obviamente, la aplicación de sus aportes son en lo técnico, pero el razonamiento que ha llevado a la **definición sistemática de todos los mecanismos hoy conocidos**, con 300 años de anticipación, es sin duda un aporte científico (gráfico 22). Siendo su trabajo en principio empírico, en este caso él ha logrado

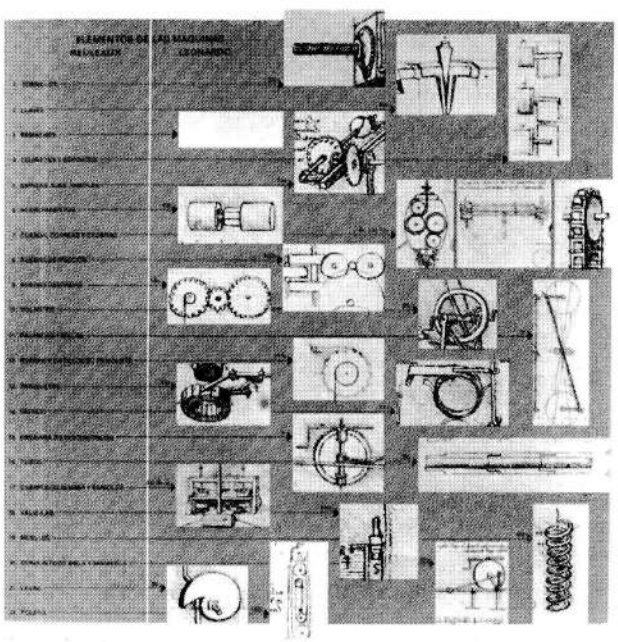

Gráfico 22

llevar su método de análisis racional, con mediación de la observación y la experiencia, **a su rendimiento máximo**, a un nivel tal de generalización, que ha desembocado en el conocimiento del comportamiento abstracto, universal y científico en el sentido moderno del término. Si bien no llega a la expresión matemática de las leyes allí implicadas - esto

les correspondería hacerlo, siglos después, a los fundadores de la ciencia moderna: a Descartes, Huygens, Galileo, Newton y otros- sin embargo sus hallazgos y formulaciones son científicas en el sentido en que desvelan sistemas y comportamientos mecánicos de validez universal, es decir, desde su descubrimiento y para siempre.

CITAS

[1] *LEONARDO DA VINCI.* ***Tratado de la Pintura****. Versión castellana de Mario Pittaluga, según textos italianos de Gaetano Milanesi(1.890) y Angelo Borzelli (1.919), con adiciones de J.P. Richter. Buenos Aires, Losada, 1.943. Num. 8, p. 7.*

[2] *LEONARDO DA VINCI.* ***Tratado de Pintura****. Compilación de Angel Gonzalez Garcia. Madrid, Akal S.A., 1.986 . Num. 94 (Urb. 133a). p. 365.*

[3] *LEONARDO DA VINCI.* ***Tratado de la Pintura****. Losada. Op. cit. Num. 29. p. 25.*

[4] *LEONARDO DA VINCI.* ***Tratado de la Pintura****. Akal. Op. cit. Num. 5 (Urb. 2a, 2b). p. 34.*

[5] *Ibid. Num. 2(Urb. 1b, 2a). p. 33.*

[6] *LEONARDO DA VINCI.* ***Tratado de la Pintura****. Losada. Op. cit. Num. 29. p. 24.*

[7] *Ibid. Num. 29. p. 25.*

[8] *LEONARDO DA VINCI. Citado por E. Cassirer en:* ***El Problema del Conocimiento*** *.México,Fondo de Cultura Económica, 1.976. p. 297.*

[9] *LEONARDO DA VINCI.* ***Tratado de la Pintura****. Losada. Op. cit. Num. 3, p. 4.*

[10] *En tanto tratan directa o indirectamente con el pensamiento leonardiano, tres autores podrían citarse, entre otros, respecto a este período de transformación cultural: Irwin Panofsky, con su* ***Renacimiento y Renacimientos en el Arte Occidental*** *(Alianza Editorial), Agnes Heller, con* ***El Hombre del Renacimiento*** *(Ediciones Península), y Eugenio Garin, con La Revolución Cultural del Renacimiento (Editorial Crítica).*

[11] *LEONARDO DA VINCI.* ***Tratado de la Pintura****. Losada Op. cit. Num. 57, p. 42.*

[12] *Ibid. Num. 3, p. 4.*

[13] *Ibid. Num. 11, p. 9.*

[14] *Ibid. Num. 14, p. 16-17.*

[15] *Conocida es la queja, tanto de sus contemporáneos como de los intérpretes posteriores, ocasionada por este progresivo alejamiento de Leonardo con respecto a la pintura tradicional. Uno de los obstáculos interpuestos en la comprensión de su obra, es tanto el querer ver en Leonardo lo que en realidad no fue, o no realizó, como el negarse a ver lo que realizó, tal como se observa con su obra gráfica.*

[16] *MORRIS, Charles.* ***Fundamentos de la Teoría de los Signos****. p. 108.*

[17] *GILSON, Etienne.* ***Simbología en la edad media****. Madrid: Ed. Gredos, 1958.*

[18] *LEROI-GOURHAN, Andre.* ***El Gesto y la Palabra****. Caracas Venezuela: Ed. Universidad Central de Venezuela (sin fecha).*

[19] *Ibid. p. 373.*

[20] *SICA, Paolo.* ***"La Imagen de la Ciudad. De Esparta a las Vegas"****. Ap.* ***La Idea de Ciudad en la Edad Media****. Barcelona: Ed. Gustavo Gili, 1977.*

[21] *DESCARTES, René.* ***Meditaciones Metafísicas. Segunda Meditación****. México: Ed. Porrua, 1981. p. 58.*

[22] *Ibid. p. 60.*

[23] *ECO, Umberto.* ***La Definición del Arte****. Barcelona: Ed. Martínez Roca, 1970. p. 52.*

[24] *ARISTOTELES.* ***La Política****. Libro I, Ed. Anaconda, 1947. Cap. II. De la Esclavitud.*

[25] *LEONARDO DA VINCI.* ***Tratado de la Pintura****. Losada. op. cit. Num. 4, p. 5.*

[26] *IVINS, W.M.* ***On the Rationalization of Sight****. Paper No.8. The Metropolitan Museum of Art, 1938.*

[27] *GOMBRICH, Ernst.* ***"Norma y Forma". Estudios sobre el Arte del Renacimiento****. Madrid: Ed. Alianza, 1985. P,49*

[28] *El ejemplo se encuentra consignado en el texto de A. Marinoni,* ***El Leonardo Desconocido: El Escritor****. Op. cit. p. 69-72.*

[29] *LEROI-GOURHAN,* ***El gesto y la palabra*** *Op. cit. p. 191.*

[30] *MARINONI,André.* ***El Leonardo Desconocido: El Escritor****. Op. cit. p. 82.*

[31] *Ibid. p. 66.*

[32] *Ejemplo significativo de esta nueva manera de abordar el trabajo relativo a la obra leonardiana, es la investigación realizada por Carlo Pedretti, profesor de historia de la Universidad de California (1975), la cual al parecer podría conducir al posible descubrimiento del mural leonardiano La Batalla de Anghiari. Sobre este hecho, ver: "Digging for the lost Leonardo", de Herber R. Lottman, en* ***Art News****, No. p. 66-68.*

[33] *ARGENTIERI.* ***L'Ottica di Leonardo****. Istituto geografico de Agostini.Novara, Italia, (sin fecha). p. 405.*

[34] *Ibid. p. 418*

[35] *DESCARTES, René.* ***La Dióptrica****. Dice Descartes en el discurso primero. Sobre la luz, p. 59 - 60: "Para vergüenza de nuestras ciencias, esta invención tan útil, tan admirable, no ha sido logrado sino como fruto de la experiencia y la fortuna. Hace treinta años un tal Santiago Metio... se percató del fenómeno al mirar a través de dos, siendo uno de ellos un poco más espeso en el centro que en las extremidades, y el otro por el contrario, mucho más espeso en las extremidades que en el centro". Si la dióptrica data de 1637, tendríamos que la más antigua referencia sobre el telescopio se remonta a 1607, es decir, cien años después del invento leonardiano.*

[36] *WINTERNITZ, Emanuel. "Leonardo y la Música".* ***El Leonardo Desconocido****. Op. cit. p. 110.*

[37] *Ibid. ps. 118-119.*

[38] *ZAMMATTIO, Carlo. "La Mecánica de la Piedra y del Agua".* ***El Leonardo Desconocido****. Op. cit. p. 190.*

[39] *FOLEY, Vernard y SOEDEL, Werner. "Contribución de Leonardo a la Mecánica teórica". En Rev.:* ***Investigación y Ciencia****, No. 122. p. 84-90.*

[40] *ZAMMATTIO, Carlo. Op. cit. p. 214.*

[41] *GOMBRICH, Ernst.* ***Norma y Forma****. Op. cit. p. 149.*

[42] *LEONARDO DA VINCI.* ***Codice sul volo degli Ucelli****. Istituto Geografico de Agostini. Op. Cit.*

[43] *La perspectiva caballera, en cuanto codificación gráfica, puede ser más efectiva que la perspectiva matemática. En aquélla, el punto de fuga, que de todas maneras hace relación al ojo del observador, desaparece, permitiendo expresar las visuales del objeto en sus dimensiones reales y evitando las distorsiones de la perspectiva exacta.*

[44] *LEONARDO DA VINCI. Tomado de* ***El Leonardo Desconocido****. Op. cit. Apéndice. p. 304-305.*

[45] *Ana María Brizio, por ejemplo, tan objetiva normalmente, acoge esta consideración en su ensayo El Pintor. En:* ***El Leonardo Desconocido****. Op. cit. p. 50.*

[46] *LEONARDO DA VINCI.* ***Códice Madrid I****, folio 82r. Tomado de: Elemento de las Máquinas. de L. Reti. En: El Leonardo Desconocido. Op. cit. p. 274.*