UNIVERSITAT DE BARCELONA

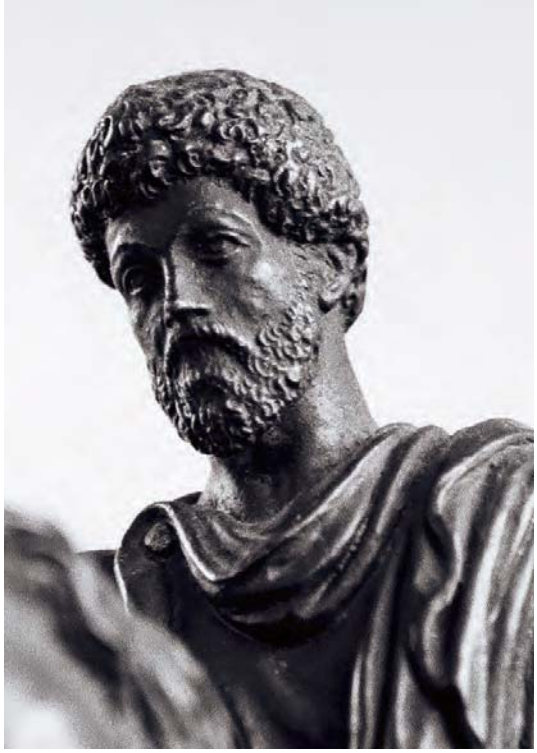
I cavalli di Leonardo Da Vinci: La utopía pactada

Jordi Vila Colldeforns

MONUMENTOS ECUESTRES

3.1 EL MONUMENTO ECUESTRE EN EL RENACIMIENT

Brozettis de Marco Aurelio



△◁286 y 287. Marco Aurelio, bronzetti, Berlin

△▽288 y 289. Marco Aurelio, Bronzetti. Berlin

▷290. Marco Aurelio, Pier Jacopo Alari Bonacolsi apodado El Antiguo, 1500
Bronce dorado, altura 23,2 cm. sin base y 33 cm. con base. Museo Cívico, Padua, inv. 200

ine

△291, 293. il Regisole , Pavia

◁292. Marco Aurelio, Autor desconocido. Bronce Museo Marés, Barcelona, inv. 164

△294. Los coleccionistas de arte Giambologna, Holanda

▷295. Guerrero a caballo, Andrea Briosco Callado Il Riccio, 1505-09, Pádua

△297. Estudio de un de los caballos de la basílica de San Marcos en Venecia, Andrea del Verrocchio Museo del Louvre, París, inv. 2244r

▷298. Cabeza de Caballo romana
Colección Médicis. Galería Ufizzi, Florencia

◁299. Bronzetti, modelo inspirado de los caballos de San Marco de Venecia. Berlin

△▷300 y 301. Modelo bronzetti de los caballos de San Marco, Berlin

CABALLOS AL PASO

Ingenuamente, se nos suele presentar el Renacimiento como una época de eclosión de la belleza, de las fiestas cortesanas y del arte sublime. Cuando se miran los monumentos ecuestres del renacimiento, intentamos encasillarlos en esa idealización de belleza.

Lo realmente cierto es que dichos monumentos describen una época de terror, que solo dulcifica la calidad de artistas como Donatello, Verrocchio, Leonardo y algunos otros. Es ese tiempo en el cual, como dice Jacob Burckhardt:

" la vida del hombre no vale nada".

Todos los monumentos ecuestres son de condottieros, es decir, de generales mercenarios a los que la ciudad a la cual servían venía obligada por contrato a levantar monumento. Este es el caso, por ejemplo, del Coleonni en Venecia, al que por escrito, y como una cláusula o pago más del acuerdo por sus servicios de general, se le promete realizar un monumento ecuestre y situarlo en la Plaza de San Marco como él desea. Como anécdota histórica, finalmente la ciudad engaña al militar con una argucia notarial y su monumento se erige finalmente en la Plaza de San Marco y San Giovanni, coincidente en nombre pero no en fama, con todos los sobreentendidos e ironías que el tema pueda despertar.

De hecho los monumentos reflejan fielmente hasta que punto son cautivas las ciudades de sus propias guerras militares. Si bien las estructuras de poder cortesanas se mueven entre una imagen de dulzura, equilibrio y belleza, el contraste con sus monumentos de guerra es muy evidente. La competencia militar entre las republicas italianas (ciudades estado) se convierte en competencia artística, por lo tanto el primer objetivo de las ciudades en relación al arte es hacer servir al artista y a su obra como

△302. Monumento ecuestre a Condottiere Gattamelata, Donatello. Bronce. Padua

△303. Monumento ecuestre a Bartolommeo Colleoni, Andrea del Verrocchio, 1488. Bronce. Altura 396 cm. Plaza San Giovanni y San Paolo, Venecia

◁304. Monumento ecuestre a Cosimo I, Giambologna, 1587-93. Bronce 700 cm de altura
Plaza della Signoria, Florencia

▽305. Marco Aurelio, anónimo. Bronce. 424 cm. Roma

objeto de narcisismo y superioridad con respecto a las otras ciudades. Un ejemplo seria lo que dice Francisco I, Rey de Francia, a Cellini, escultor florentino:

" los artistas no son nada, son los nobles que encargan la obra los responsables de la grandeza de las mismas, los artistas son meros instrumentos ".

A diferencia de las repúblicas griegas en las que el movimiento era filosófico, religioso y artístico al mismo tiempo, como un todo global, en Italia nace algo global directamente de un hecho militar.

La exaltación de la figura heróica y valerosa del soldado se traduce en sus equipamientos, armas y defensas. De forma similar a los elementos de adorno y poder de los nobles de la corte, hasta ahora se había generado una cultura de representación artística de los personajes bélicos muy paralela a su realidad en el campo de batalla: cuanto más elevado era el rango militar del representado, más armaduras, mallas, cascos, brazaletes, taloneras y un sinfín de salvaguardas y elementos de protección llevaba.
Esto cambia en el Renacimiento donde se exalta el valor y la imagen idealizada del guerrero. Así, solamente en las obras de Verrocchio la cobertura corporal es total. El jinete y el soldado de sus representaciones van acorazados, con un aspecto más de engendros blindados que de guerreros humanos.
Exceptuado Verrocchio, en todos los monumentos ecuestres de esta época un elemento común a todos ellos es la desnudez como símbolo de valentía. Esta característica de un guerrero en la batalla se media por el hecho de tener la mínima defensa posible, de no tener armadura.
Así, la figura de Budapest esta desnuda sobre el caballo con una fina malla en su cuerpo; su única protección efectiva es el escudo y el casco. El Gatamelatta presenta sus pies desnudos en una batalla subido en su montura, esa sería la parte de su cuerpo más fácilmente accesible, al alcance de cualquier guerrero enemigo que luche a pie, de ahí las abundantes y enormes defensas en tobillos y pies que se pueden ver

△▽▷306, 307 y 308. Condottiere Gattamelata, Donatello

habitualmente en las estatuas ecuestres de casi todas las épocas. E3. La escultura de Donatello E3 tiene también la cabeza desnuda, sin la protección del casco.
Vemos en ella lo que bien pudiera ser una escena fotográfica de un documental sobre una batalla: no hay idealización del personaje, es el hombre absolutamente desnudo de cabeza y pies en medio de un contexto sangriento que reclama más protección que desnudez.

Es el gesto teatral, en consonancia con lo anteriormente explicado, el que marca el dinamismo de la escultura. El representado es alguien que se impone a su espacio. La parte psicológica queda como elemento secundario. Quizá un cierto aire, una cierta mirada a la capacidad de mantenerse con independencia del contexto como una reflexión hacia la época histórica concreta.

De hecho esta última reflexión es en cierto modo aplicable a todos los monumentos ecuestres: son como islas sobrias representantes de una época de terror, con una mirada mayestática y vigilante hacia la capacidad de control de situaciones desbocadas.

La auténtica grandeza del Renacimiento surge cuando la visión onírica de la realidad en los artistas trasciende del encargo militar. Así, el ejemplo máximo sería el monumento ecuestre de Sforza de Leonardo, , en el que después de los numerosos años de anteproyecto solo llega a ampliar el caballo (il cavallo), como una forma de pureza estética casi platónica.
En realidad le están encargando un monumento militar, del cual, efectivamente, solo ejecuta el proyecto del equino.Del mismo modo, Donatello en su contexto de Padua, en el que todo son idealizaciones (religiosas, militares, de la nobleza), rasga con todos los monumentos de ensalzamiento y ejecuta su Gatamelatta, probablemente el único elemento de gente cotidiana existente en su momento histórico. El artista no es obediente con el encargo, sino que genera una obra independiente del entorno militar.

Incluso el propio Verrocchio realiza un monumento ecuestre más propio de un espectáculo festivo o circense que no del terror que significaría para sus enemigos y para la ciudad entera su Gatamelatta, en el cual solamente su rostro iracundo permitiría adivinar su intención.

Como punto final podemos concluir este capítulo con dos rápidas ideas:

◁309. Monumento ecuestre de Cosimo I (detalle), Giambologna, 1587-93, Bronce
Plaza de la Signoria, Florencia

▽310. Monumento ecuestre de Cosimo I, Giambologna, 1587-93, Bronce
Plaza de la Signoria, Florencia

-Los caballos, las estatuas ecuestres, surgen de una época convulsa y trágica, no de belleza y sublimación artística.

-Transmiten la idealización neoplatónica; a través de ella el arte transforma los espacios de la ciudad y acompaña como nunca esa confluencia entre escultura, arquitectura y pintura.
ineineineine

△▽311 y 312. Monumento ecuestre de Cosimo I (detalle), Giambologna, 1587-93, Bronce
Plaza de la Signoria, Florencia

ine

△313. Estatua ecuestre del emperador Rudolf II, Giambologna, 1600. Bronce, 63 cm de altura Museo Nacional de Estocolmo

◁314. Guerrero con caballo, Autor desconocido, S. XVI. Bronce de Pádua, 21,5 cm. Obra subastada en Sotheby's, 10 de diciembre 1987

▽315. Modelo para la estatua ecuestre de Cosimo I

△316 y 317. Modelo de caballo, Giambologna.
Museo del Bargello, Florencia, inv. 345

▽318. Caballo al paso, Giovanni Francesco Rustici,
Museo Nacional del Barguello, inv. 352

ine

△320. Estatua ecuestre, S. II A. C. Bronce
Museo Arqueologico Nacional de Atenas, Grecia

▽321. xx,
xx

▽322 xx,
xx

▽319. Estatua ecuestre de Alejandro Magno, en la batalla del Gránico,
Museo Nacional, Nápoles

ine

△323. Caballo en bronce, S. II D. C. Museo de Arte romano de Mérida

△324. Cabeza de Caballo del Partenón de Atenas, Museo Británico

◁325. Caballo del mausoleo de Halicarnaso, Grecia (actualmente Turquía), Museo Británico

ine

△326. **Caballo encabritado,** Atribuido a Francesco Fanelli
Bronce, 24,7 cm de altura. Colección Alexis Gregory

△327. **Caballo encabritado,** Atribuido a Francesco Fanelli
Bronce, 24,7 cm de altura. Colección Alexis Gregory

▷328 **Caballo encabritado,** Autor desconocido del círculo de Riccio
Bronce, 19,7 cm de altura. Pádua, Italia

▽329. **Caballo encabritado,** Adriano Florentino 1480
bronce, 32,5 cm. inv. 5596

▷330. Monumento ecuestre del Archiduque Fernando Karl, Caspar Gras, 1622-30. Bronce, 34,5 cm de alto
Victoria & Albert Museum, Londres

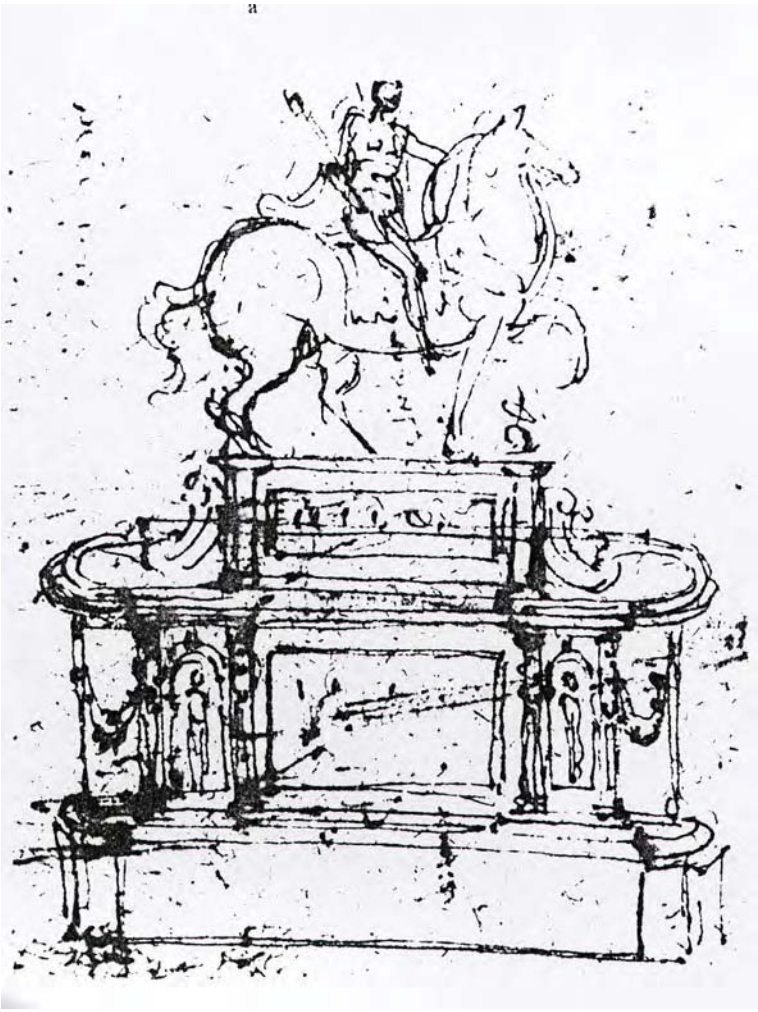
◁331. Modelo de caballo encabritado, S. XVI
Museo Nacional del Bargello, inv. 92

◁332. Jinete y caballo encabritado, Autor Lombardo desconocido, 2ª mitad del S. XVI. bronce, 26,2 cm de altura

▽333. Medalla de Juan Paleólogo, Pisanello, 1438. 10 cm. de diámetro. Biblioteca Nacional, París

▽334. Medalla de Filippo Maria Visconti, Pisanello, 1440. 10,2 cm. de diámetro. Castillo Sforzesco, Milan

▽335 Estatua Ecuestre del Rey Luis XIII, Pietro Tacca, 1615, bronce, 67 cm de altura. Museo Nacional del Barguello, Florencia



△336. Dibujo para el monumento ecuestre del Rey Enrique II, Miguel Ángel, 1560. Amsterdam

◁337. Diseño para un monumento ecuestre, Discípulo de Miguel Ángel, 1564

3.2 MONUMENTO ECUESTRE A FRANCESCO SFORZA

1482-1499

3.2.1 EL PROYECTO SFORZA

Epitafio

Si yo no pude hacer.[1]
Leonardo da Vinci, códice de Madrid 141r

El inicio de este proyecto queda perfectamente indicado por Andrea Bernardoni en su libro "La mente di Leonardo", en el capítulo dedicado a: "El monumento ecuestre a Francesco Sforza: proporción, anatomía y técnica de fundición ". El autor escribe:

" El primer testimonio de la voluntad de erigir un monumento a Francesco Sforza se realiza en 1454 en una carta de agradecimiento anterior a la ciudad del duque a la ciudad de Cremona, en la cual reclama la voluntad de la magistratura de esta ciudad para erigir dos estatuas en memoria de su mujer Bianca María Visconti , para lo que el duque designa al propio ingeniero Antonio Averlino llamado il Filarette (Fig. 362). Este último en su tratado de arquitectura hace mención al monumento y presenta el diseño segundo con el motivo del caballo encabritado, un tema icono**gráfico aparentemente de la tradición lombarda, como parece mostrar** algunas fuentes numismáticas del periodo". [2]

Probablemente presentado a diversos autores, podemos movernos entre las soluciones presentadas en los anteproyectos de Antonio de Polaiolo (dibujos de Mónaco y Nueva York), o bien el proyecto de Nápoles de Filarette (Fig 364 y376), incluso podemos mencionar un dibujo previo de Leonardo proyectado inicialmente para el sepulcro de Bianca.
Todos ellos se basan en la traducción romana del arco ¿¿? Y de influencias iconográficas procedentes de la pintura (ver imágenes ¿¿).

Descartados los otros escultores, Leonardo desarrolla el proyecto ejecutivo en variaciones continuas entre la tradición iconográfica clásica y la evolución renacentista que acontece durante los numerosos años de vida del proyecto.
No olvidemos que Leonardo ve los modelos del monumento del Colleoni de Verrocchio, y hace de ellos bocetos y detalle no solo del natural, sino del modelo en barro del propio Verrocchio ya que no se fundió en vida del autor, sino casi 60 años después (Fig.303). Asimismo, considerar que también contempló directamente otras obras escultóricas de tipo ecuestre, como los caballos de San Marco de tradición helenística, el Marco Aurelio de Roma y la estatua ecuestre romana dedicada al Regisole, datada en el siglo I A.C. y destruida en el año 1796. De esta última estatua, Leonardo nos manifiesta una opinión cuya importancia se verá contrastada a lo largo de este capítulo.

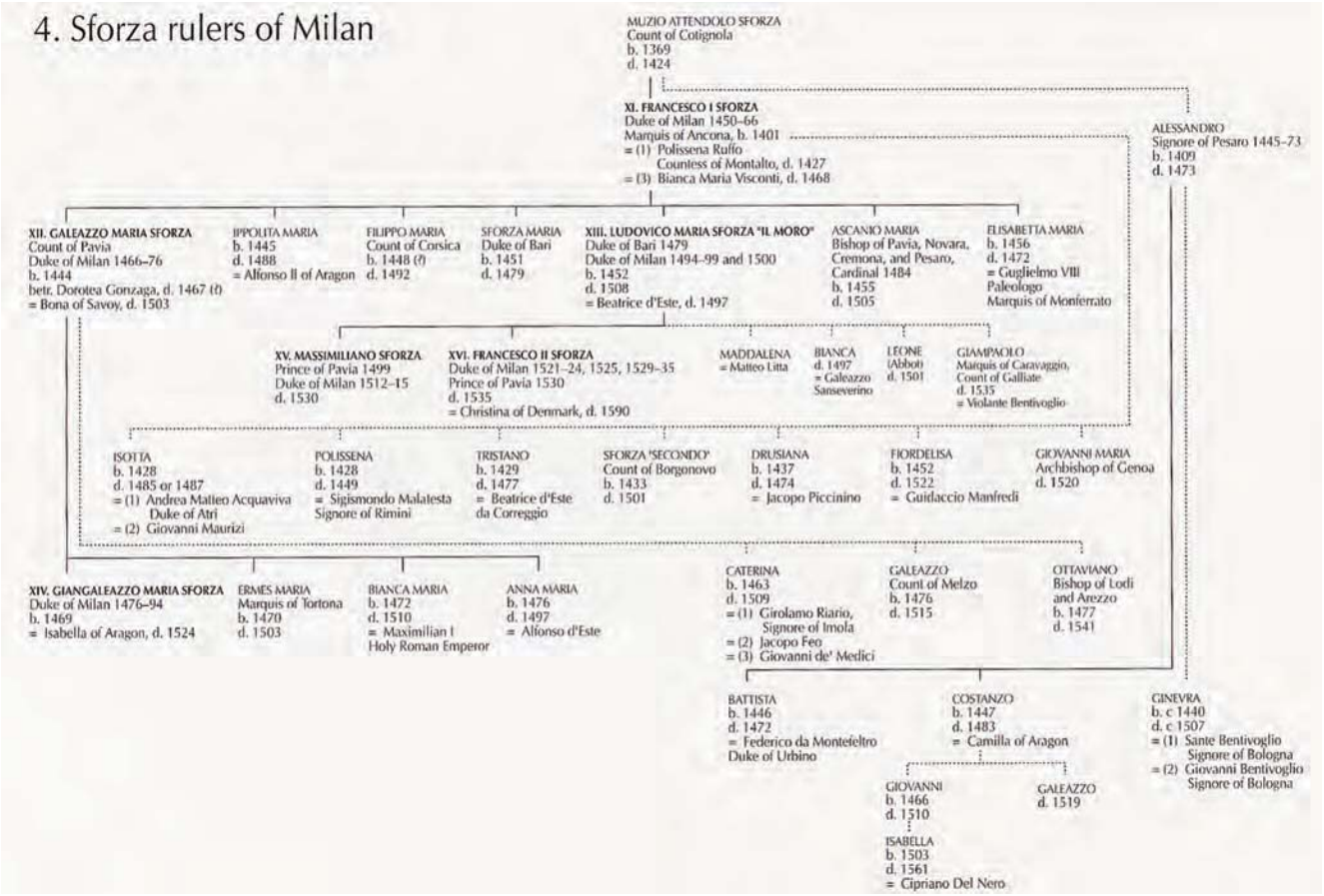
△351. Los coleccionistas de arte Giambologna, Holanda

△352. Retrato de francesco Sforza
B. Bembo, 1470. Pintura al temple. Brera, Milán.

▽353. Medalla de F. Sforza, Sperandio di Sperandio, 1460, Bronce. National Gallery, Washington

▷354. Simonetta Sforziada, Giovan Pietro Birago, 1490


LIBRO PRIMO DELLA HISTORIA DELLE COSE FACTE DALLO
INVICTISSIMO DVCA FRANCESCO SFORZA SCRIPTA IN LA
TINO DA GIOVANNI SIMONETTA ET TRADOCTA IN LIN
GVA FIORENTINA DA CHRISTOPHORO LANDINO FIOREN
TINO.
FRAN·SFOR·VIC·
N
DX
MII
IIII
PATER PATRIAE
E TEMPI CHE LA REGINA GIOVANNA SE
conda figliuola di Carlo Re regnaua: perche era suc
ceduta nel regno Neapolitano a Latislao Re suo fra
tello: elquale parti di uita sanza figliuoli: Alphonso
Re daragona con grande armata mouendo di Cata
logna uenne in Sicilia: Isola di suo Imperio. La cui
uenuta excito gli huomini del Neapolitano regno a
uarii fauori: & a diuersi consigli: & non con piccoli
mouimenti di quel regno: Impero che Giouãna Regina per molti & uarii
suoi impudichi amori era caduta in soma infamia. Et desperandosi che lei
femina potessi adempiere lofficio del Re: & administrare tanto regno: fece
a se marito Iacopo di Nerbona Conte di Marcia: elquale per nobilita di san
gue: & belleza di corpo: ne meno per uirtu era tra Principi di Francia excel
lente. Ma accorgendosi in breue che quello desideraua piu essere Re: che
marito: & quella non molto stimaua: mosso da feminile leuitado rifiuto: &
fuggiuo dogni administratrice. Questo fu cagione chel suo regno: elcuale per
sua natura e prono alle dissensioni & discordie: arrogendouisi e nõ honesti
costumi della Regina: ritorno nelle antiche factioni & partialita; & comin
cio ogni giorno piu a fluctuare & uacillare. Erano alcuni a quali nõ dispiã
ceua la signoria della dõna: perche benche il nome fussi in lei: loro intendi
mento comidauono. Altri desiderauano: che Lodouico tertio Duca dangio:
figliuolo di Lodouico e quale era nomato Re di Puglia: & di uiolante: nata
della Reale stirpe daragonia: fussi adoptato dalla Regina. Costui poco auãti
pe conforti di Martino tertio sõmo Pontefice: & di Sforza Attendolo excel
lentissimo Duca in militare disciplina: & padre di Francesco sforza de cui
egregii facti habbiamo a scriuere era uenuto a liti di Campagna: Et cõgiun
tosi Sforza: hauea mosso guerra alla Regina. Ma quegli che repugnauano
a Lodouicho: metteuano ogni industria: che Alphonso fussi adoptato in fi
gliuolo della Reina: accio che in Napoli fussi tal Re: che con le sue forze cõ
mare & di terra potessi resistere alla possa de Francesi. Adunque in cosi
uehemẽte contentione de baroni: & piu huomini del regno: Alphonso chia
mato dalla Reina in herede & compagno del regno: diuene nõ solo illustre:
ma anchora horribile: Et el nome Catelano elquale insino a quegli tempi
nõ era molto noto & celebre se non a popoli maritimi: ma inuiso & odioso:
comancio a crescere: & farsi chiaro. Ma & da Lodouico & da Sforza tanto
ogni giorno piu erono oppressi: el Re & la Regina: che diffidãdosi nelle pro
prie forze: conduxono Braccio Perugino: el quale era el secondo Capitano
de militia in Italia in quegli tẽpi cõ molte honoreuoli coditioni: & maxime



△355. Cuadro Genealógico de la Familia Sforza. Publicado en "Art of the Italian Renaissance Courts" de Alison Cole.

△356. Medallas de los Hijos de F. Sforza,1488. Medallas
British Museum, Londres

▷357. Bianca María Sforza
Ambrogio dei Predis, 1443
Widener Collection, National Gallery, Washington D.C.

▷358. Ludovico il Moro, Anónimo. Lombardía, Trivulzio Collection, Milan.

1. Leonardo da Vinci, códice de Madrid 141r
2. A.Bernardoni. La mente di Leonardo, pg. 202.

" El trote es casi de la calidad del caballo libre, donde falta la vivacidad natural, torpemente tiene una apariencia accidental ".

Leonardo da Vinci.

Entretanto, el debate interno de Leonardo, curiosamente, sigue siendo el mismo que en el cartón de la adoración de los Reyes Magos de los Ufizzi (Fig. 902)) y en el cuadro del Bautismo de Cristo: ejecutar finalmente un caballo encabritado, o bien un caballo al paso, este último muy parecido al cuadro de Berlín de Il Filarette de San Sebastian

Siguiendo el capítulo del libro antes referido se menciona:

" El sucesor de Francesco Sforza se llama Galeatto María. El proyecto entra en fase ejecutiva. En una carta fechada el 26 de noviembre de 1473 el nuevo duque da el encargo a Bartolomeo da Cremona, el comisario ejecutivo para los trabajos ducales, de encontrar un maestro capaz de realizar el proyecto. (....). Pero con la muerte repentina del duque en 1476, la obra pasa a ser conducida por Ludovico il Moro. Sabemos que el primer testimonio acerca de su inicio del trabajo surge de una carta de **este último a Lorenzo el Magnífico ".** 1

:Hay que recordar que en esta época los escultores eran a la vez fundidores, o bien generaban un taller paralelo donde fundían las esculturas que modelaban. Por lo tanto, centremos el hecho de que Ludovico el Moro pide un escultor y un fundidor a la vez. Pide las dos técnicas.
Esto nos hace sospechar que la carta de 1489 indica que Leonardo está ya trabajando efectivamente en el proyecto y que éste no era del agrado total de il Moro.

△359. Retrato de Francesco Sforza, Giancristoforo Romano, S. XV. Mármol
Bargello, Florencia. Inv. 1512,

△360. Estudio de proporciones de la cabeza y el tórax, Leonardo da Vinci, 1490. 143 x 137 mm.
Royal Library, Windsor, RL 12607r

▷361. Boda de Francesco y Bianca Maria Sforza, Probablemente copia de un original realizada por Francesco da Vico en 1472
Quadreria dell'Ospedale Maggiore, Milan

1. A.Bernardoni.

A partir de esta llamémosla reticencia, Ludovico reclama a Lorenzo el Magnífico un hábil fundidor. El elegido es Antonio Polaiolo.

En el bienio 1489-90 y debido a que Antonio Polaiolo tiene que trasladarse a Roma para concluir el sepulcro de Sixto IV, el proyecto queda definitivamente en manos de Leonardo. En 1490 el proyecto, tal y como se indica en el capítulo que hemos referenciado inicialmente:

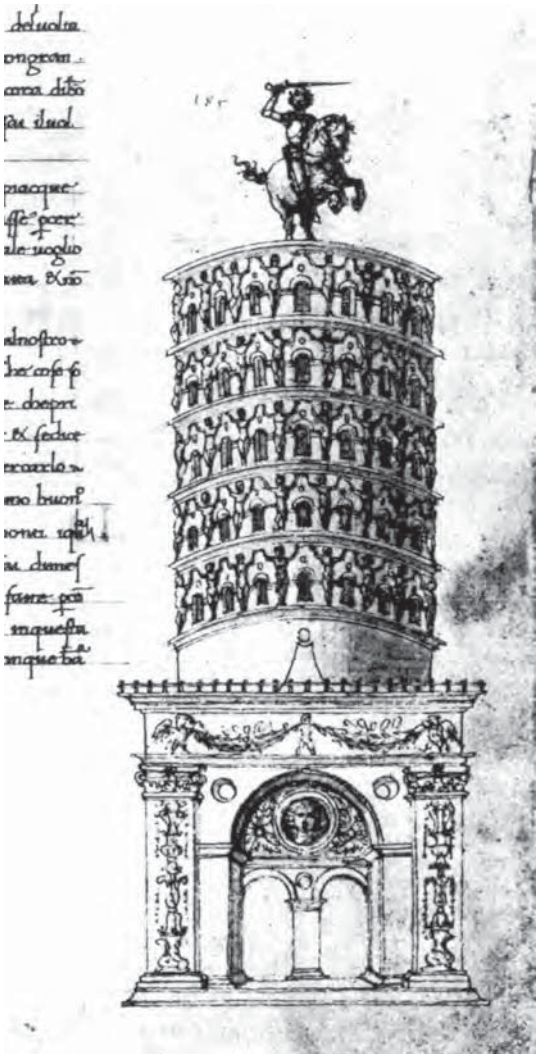
" ...sufre una revisión sustancial de diseño y de dimensión, esta última se **triplica y la altura del caballo resulta definida en doce brazas (7,20 me**tros). Las gigantescas dimensiones imponen el abandono de la idea del caballo encabritado a favor de uno al paso". 1

"A partir de aproximadamente 1441, por lo menos, cuando el duro con**dotiero Francesco Sforza autorizó a Pisanello a glorificarlo con una meda**lla en cuyo anverso estaba él de perfil y en el reverso había un caballo de batalla y una espada junto con un libro, la idea de la pluma y la espada, las letras y las armas, iban juntas se convirtió en un dogma". 2

Presento aquí mi segunda aportación del capítulo: Personalmente, discrepo en una parte de este punto, ya que para mí el dibujo del códice de Madrid nº 157R, implica que Leonardo esta pensando realmente en la fundición efectiva de un caballo encabritado de gran volumen. Si bien es el único dibujo conservado que trata de la fundición de un caballo encabritado y que lo cierto es que el resto de dibujos tratan de la fundición de caballos al paso, creo que la afirmación de Bernardoni, compartida por algunos otros historiadores, ha sido una conjetura errónea a partir de una interpretación inexacta de la perspectiva que intentaré explicar a partir de la superposición con el boceto conservado en Budapest.

Cuando menos, es de justicia indicar que Leonardo, como mínimo, se plantea los dos tipos de modelo de caballo, mientras que, en todos los libros de arte e incluso de historia, se dice que solo se planteó el caballo al paso.

1. A.Bernardoni.
2. La civilización del Renacimiento en Europa, 1450 a 1620, de John Hale, Capítulo civilidad, página 368.



▷362. Tesoro sobre la arquitectura, Filarete, Biblioteca Nacional de Florencia. Folio 172r

▽363. La pluma y la espada, Pisanello, 1441
Medalla del condotiero Francesco Sforza.
Museo Británico

El planteo del caballo rampante lo realizó a gran formato.
Luego la reflexión primera y obvia sería: ¿para qué hizo entonces el artista ese planteo a gran formato si, según algunos mantienen, no lo pensaba hacer desde el principio?.

Volvemos, por un momento, a la imagen, anteriormente referida, de la estatua de il Regisole. Andrea Bernardoni sitúa en 1491 el inicio del trabajo de Leonardo en las cuadras de los Sforza.
Es clave mencionar que en Mantua se hallaba el mayor centro de cría europea de caballos para la nobleza, purasangres y sementales que derivaron posteriormente en los famosos caballos Lipizzanos, criados a partir de selectos cruces y educados básicamente en las escuelas de equitación sevillanas. Estos caballos, capaces de realizar acrobacias de ensueño y perfectas conjunciones de movimiento es espectáculos tanto ecuestres, como teatrales, pasando por los circenses, conservan aún hoy en día la fama que tuvieron desde finales del siglo XIV, discutiéndose aún hoy en día si las derivaciones de la raza original hacen más puros los equinos italianos, los españoles o los austríacos.
En todo caso, hay un dato irrefutable sobre ellos. Son únicamente blancos, de un blanco puro y absoluto, ya que cualquier potro que nazca con la más mínima mácula en su pelaje es automáticamente apartado (según documentos de siglos anteriores eran incluso directamente sacrificados y arrastraban a la vergüenza pública a su criador).
Según esto, y ya que no conservamos el color ni en bocetos ni en documentos, hemos de presuponer que el tono definitivo del equino era blanco.

Sabemos que Leonardo realiza un códice de anatomía del caballo actualmente perdido, todo y que conservamos una interpretación de Ruini (d105) dibujada treinta años después del original, que teóricamente copia o se basa en los dibujos previos del propio Leonardo (foto escaner dibujo anatomía).
Cabe pensar que no solo hizo dibujos, sino modelos desollados tridimensionales con lo que llegamos a un conflicto iconográfico entre tres elementos : por una parte el desollado de Gianbolognia (Fig. 470), por la otra, el desollado conservado en la colección americana (Fig. 469) (el único atribuido realmente a Leonardo) , y, finalmente, el enorme parecido existente con la interpretación antes referida de Ruini sobre el códice

◁1 y 2. Monumento a Leonardo da Vinci, Plaza de la Scala, Milan
Leonardo muestra a Ludovico el Moro el yeso para el bronce del "caballo sforcesco"

▷364. Estudio para una estatua ecuestre, Antonio del Pollaiolo, 1481-85
208 x 217 mm. Staatliche Graphische Sammlung, Mónaco, inv 1908:168 Z

▽365. Estudio del monumento a Sforza, Leonardo da Vinci,1488-89
148 x 185 mm. Castillo de Windsor, Biblioteca Real RL 12358r

perdido de Leonardo sobre la anatomía del caballo.

Este, a su vez, realiza un caballo desollado basándose en lo que ha visto del boceto original de Leonardo.
Al final de este proceso tenemos varios libros independientes o, mejor dicho, varios testimonios de proyectos escultóricos, de los cuales no poseemos referencias escritas que describan claramente la relación y la influencia visual obvia existente en ellos.

Continuando con el proyecto escultórico, la primera aproximación de Leonardo con el monumento es la convivencia del estudio del natural junto con sus otros intereses (el vuelo del pájaro, usado tanto para entender la anatomía animal como para sus proyectos técnicos de aparatos voladores), y luego el proyecto técnico ejecutivo que acabará en la fundición.

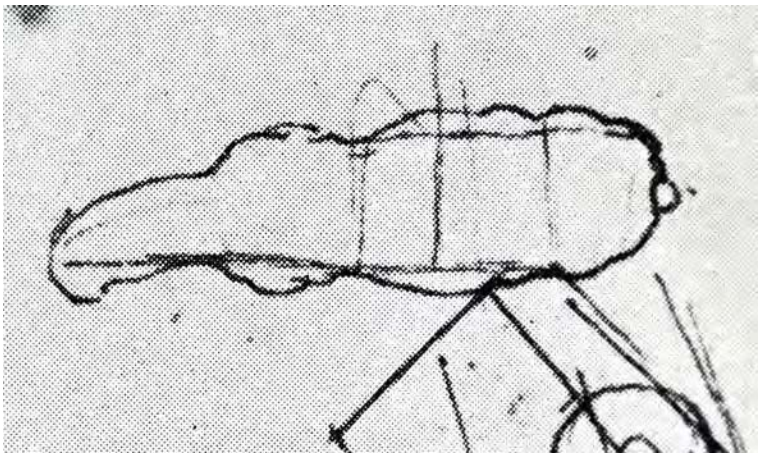
Se trata de un movimiento de la época: el comprender mejor como se mueve la naturaleza. Es una idea global de la escultura y la pintura en el Renacimiento.
Pero con Leonardo encontramos el pleno descubrimiento del desollado en la anatomía. El artista tiene un claro interés: tiene la idea de proceso a la inversa: comprendiendo como funciona interiormente la anatomía de la figura se puede traspasar a la escultura final con mayor realismo y certeza del natural.

En otro orden de cosas, indicar que en los bocetos de los primeros proyectos del monumento a Sforza, sitúa siempre un dibujo alzado como puede ser el folio azul (Fig 372) , procedente de la tradición florentina de Verrocchio, Polaiolo y del taller de Botticelli.
Leonardo mantendrá siempre esta formal frontal, aún incluso en los proyectos posteriores de Trivulzio, y de forma exactamente igual a como Mi-

△366. Estudio para la fundición del monumento a Trivulcio (fragmento), Leonardo da Vinci
Royal Library, Windsor RL 12347r

◁367. Estudio del Monumento a Sforza
Leonardo da Vinci, 1508-11
Pluma, tinta y lápiz, 224 x 160 mm.
Royal Library, Windsor RL 12360r

▽368. Copia de un estudio de Leonardo para el monumento a Sforza, Anónimo Lombardo
Biblioteca Ambrisiana, Milán



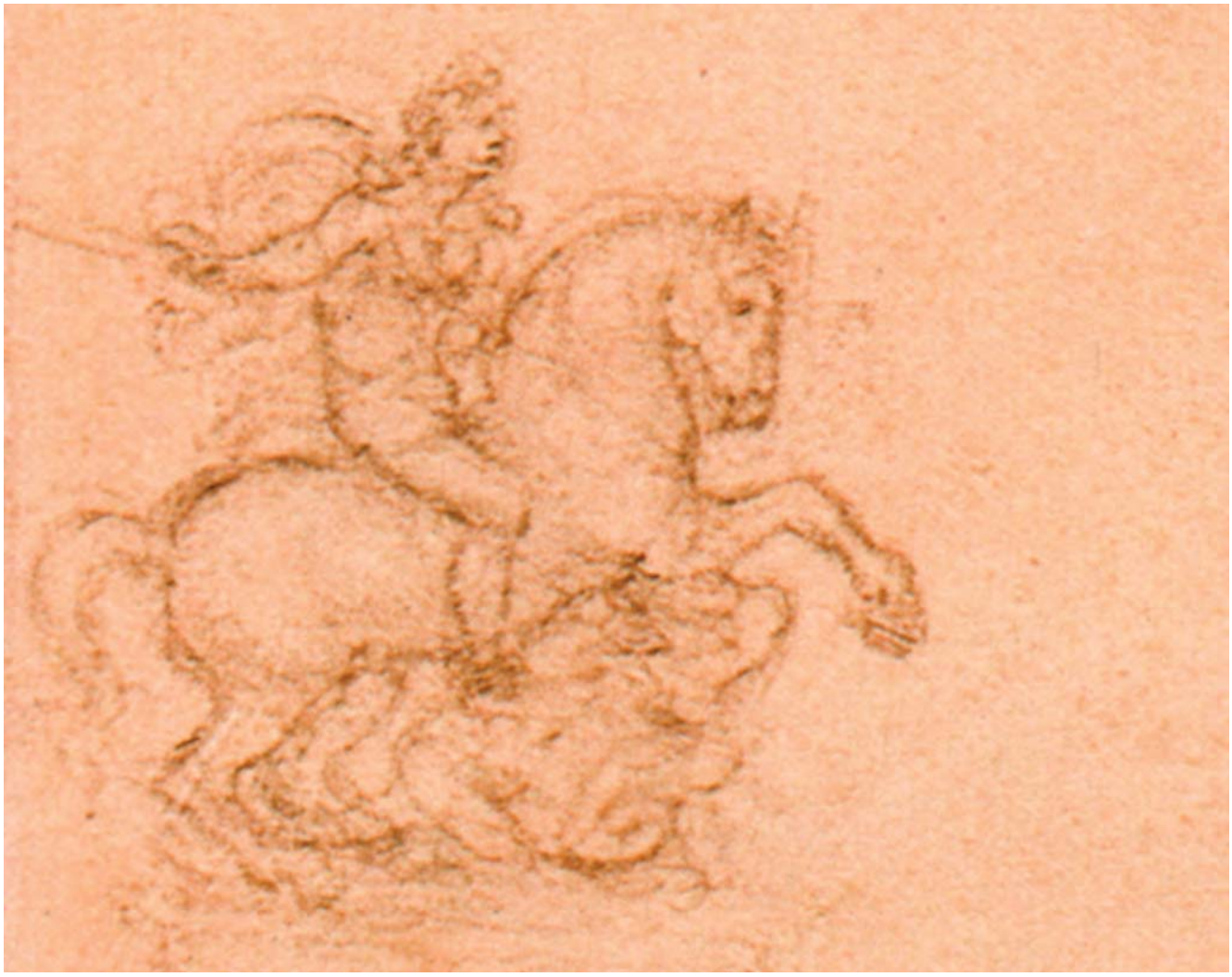
△369. Monumento a Giovanni Acuto, Paolo Uccello
820 x 515 cm.

△370. Estudio para la fundición del monumento a Trivulcio (fragmento), Leonardo da Vinci
Royal Library, Windsor RL 12350r

▷371. Estudio del Monumento a Trivulcio (fragmento), Leonardo da Vinci, 1508-11. Pluma, tinta y lápiz, 224 x 160 mm.
Royal Library, Windsor RL 12360r

△372. Estudio del Monumento a Sforza, Leonardo da Vinci, 1488-89. Punta metálica, 148 x 185 mm. Royal Library, Windsor RL 12358r

▽373. Estudio del Monumento a Trivulcio (fragmento), Leonardo da Vinci, 1508-11. Pluma, tinta y lápiz, 224 x 160 mm.
Royal Library, Windsor RL 12360r



guel Ángel proyecta los estudios previos de la capilla Medicci.

Es en los apuntes del proceso de fundición cuando empieza a desarrollar los dibujos con perspectiva. En ellos presenta no solo plantas y alzados, sino estructuras visuales de diferentes enclaves.
La secuencia sería: primero sentido pictórico (planta y alzado) y después arquitectónico (perspectiva paralela o cónica).

Referenciado de nuevo el libro y capítulo que nos sirve de guía en este apartado, Bernardoni nos confirma:

... como en una película cinematográfica deviene cerrada una sucesión de diferentes puntos de vista de la misma parte anatómica, el modo de facilitar la transmisión de la forma al modelo con el mayor numero de referentes visibles posible. 1

1. A.Bernardoni

Paralelamente a la ejecución de los modelos tridimensionales y los dibujos previos, en mayo de 1491 según cita el códice de Madrid II, Leonardo empieza también a pensar en el proceso de fundición, para, llegado el caso, reproducir el modelo de yeso en bronce.

Da Vinci debe decidir entre la fundición a la cera perdida, proceso que aprendió en el taller de Verrocchio, o el proceso a la tierra con molde a piezas.

Cita: **en la base del único folio previo en el cual se refiere a la fundición** del caballo encabritado vemos que es fundado el motivo de creer que Leonardo hubiese abandonado la idea de adoptar el tradicional método de fundición a la cera perdida en la época del primer proyecto, del folio12349R de Windsor figura 6.

Lo cierto es que el caballo no llega a fundirse
Una hipótesis plausible es que, dada la cotidianeidad de la guerra con Francia, el bronce con que se había de fundir el caballo sin jinete de Sfor-

△374. Estudio para la fundición del monumento a Trivulcio (fragmento), Leonardo da Vinci
Royal Library, Windsor RL 12353r

▽375. Estudio para una estatua ecuestre, Antonio del Pollaiolo, 1481-85
208 x 217 mm. Staatliche Graphische Sammlung, Mónaco, inv 1908:168 Z

▷376. Copia de estudio perdido de Leonardo para Monumento a Sforza, Anónimo lombardo
Colección Pembroke, Paradero desconocido

◁377. Estudio del Monumento a Sforza (fragmento), Leonardo da Vinci, 1508-11. Pluma, tinta y lápiz, 224 x 160 mm. Royal Library, Windsor RL 12360r

△378. Interpretación escultórica a partir del dibujo del proyecto para monumento ecuestre de Francesco Sforza, **Royal Library, Windsor RL 12360r**, Jordi Colldeforns, 1996. Barro, Colección del Autor


121

¿Todo ha de ser batallas y asperezas,
discordia, fuego, sangre, enemistades,
odios rencores, sañas y bravezas...
muertes, destrozos, rizas, crueldades
que al misma Marte ya pondrán hastío
agotando un caudal mayor que el mío?[1]

1. Texto de Alonso de Ercilla poema épico Laraucana, 1589, basado en su participación en la conquista de Chile

◁379. Estudio del Monumento a Sforza (fragmento), Leonardo da Vinci, 1508-11. Pluma, tinta y lápiz, 224 x 160 mm. Royal Library, Windsor RL 12360r

△380. Interpretación escultórica a partir del dibujo del proyecto para monumento ecuestre de Francesco Sforza, **Royal Library, Windsor RL 12360r**, Jordi Colldeforns, 1996. Barro, Colección del Autor

za, se usara para fundir cañones, tal y como podemos ver en un dibujo de la técnica de fundición de cañones realizado por el propio Leonardo . No es descabellada la idea de que el caballo no se ejecuta por la sencilla razón de que no hay bronce para poder realizarlo.

Concluyo este capítulo con una nueva cita del libro referente:

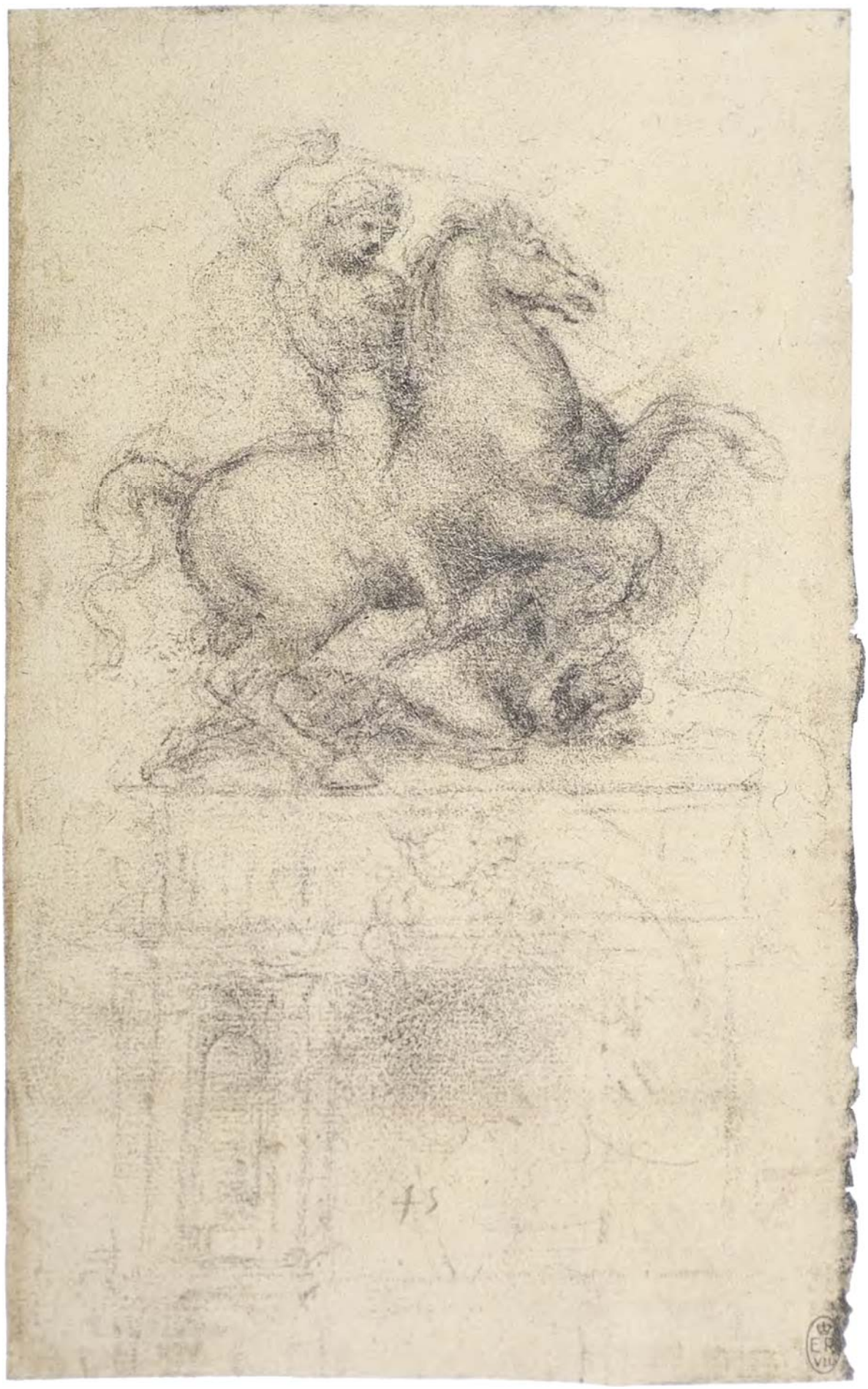
" *Ciertamente Leonardo no tiene la posibilidad de verificar especialmente la eficacia del método de fundición, al cual con Alterne Vicente había trabajado en casi toda la primera época milanesa. Su esperanza cesaría del todo en septiembre de 1499 cuando con la ocupación de Milán por parte de las tropas francesas de Luís XII el modelo de barro es destruido a golpe de ballesta.*
Desconocemos la reacción de Leonardo, aún presente en la ciudad, pero la triste suerte del modelo mas su estado de ánimo está bien expresado en una breve nota vergatta en la parte trasera del manuscrito Leonardo escribe: el duque ha perdido el estado y esa liberación hace que ninguna de sus obras se acabe para él.
Y de un epitafio que concluye su cuaderno de la fundición: Si yo no lo he podido acabar, si yo....
En 1501 se consuma el último acto de la historia del monumento a Sforza, cuando Eccole I del este exige al mismo Leonardo, en un mensaje transmitido por su embajador Giovanni Bala al gobernador francés de Milán, George d'Ambois, la forma de barro del caballo para hacer un monumento ecuestre a su propia memoria ".

A.Bernardoni

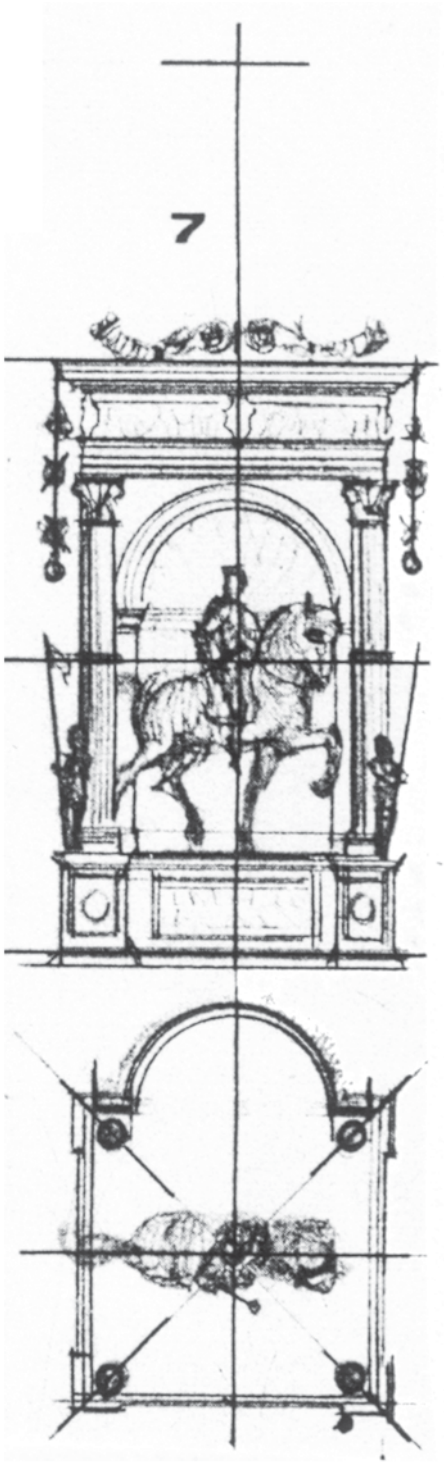
◁381. Estudio del Monumento a Sforza
Leonardo da Vinci, 1508-1511
Pluma y tinta, 203 x 143 mm.
Royal Library, Windsor RL 12344r

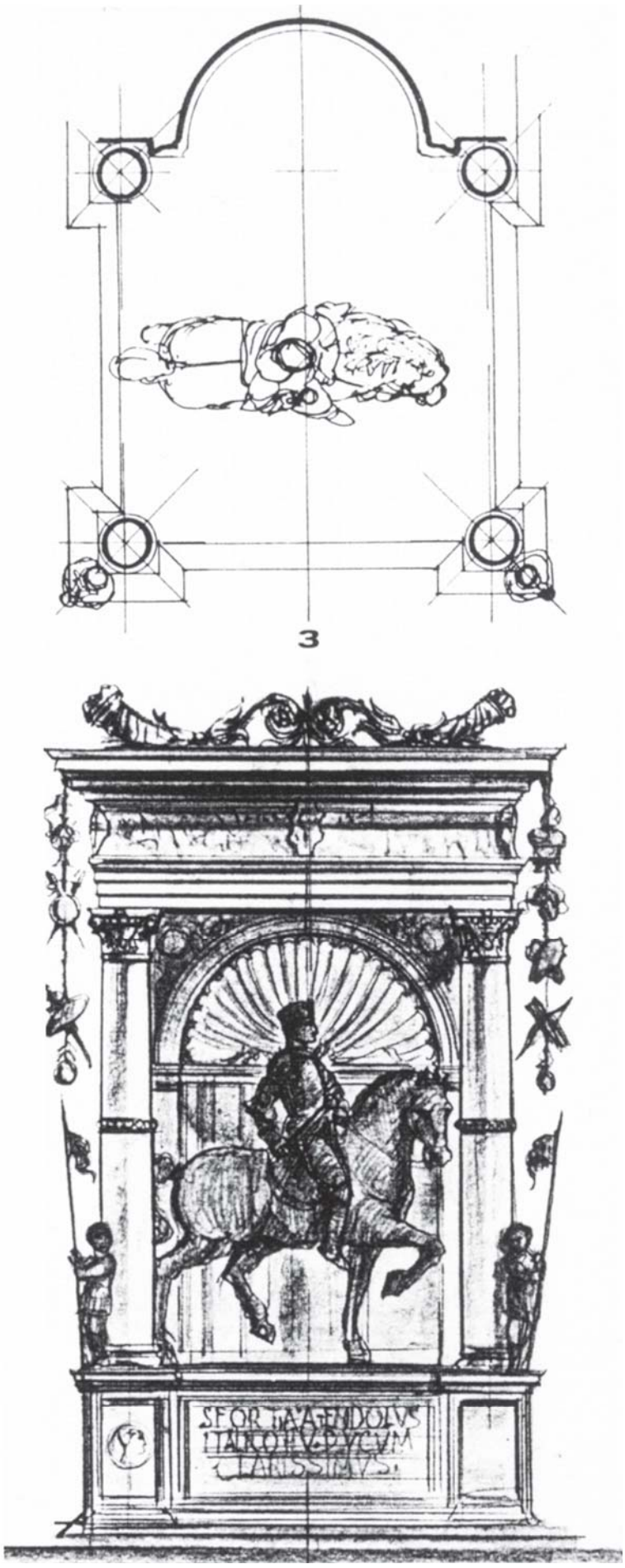
△382. Estudio del Monumento a Sforza, Leonardo da Vinci, 1488-89. Punta metálica, 116 x 103 mm.
Royal Library, Windsor RL 12357r

▷383. Estudio del Monumento a Sforza, Leonardo da Vinci, 1508-11. Lápiz negro, 201 x 124 mm.
Royal Library, Windsor RL 12354r

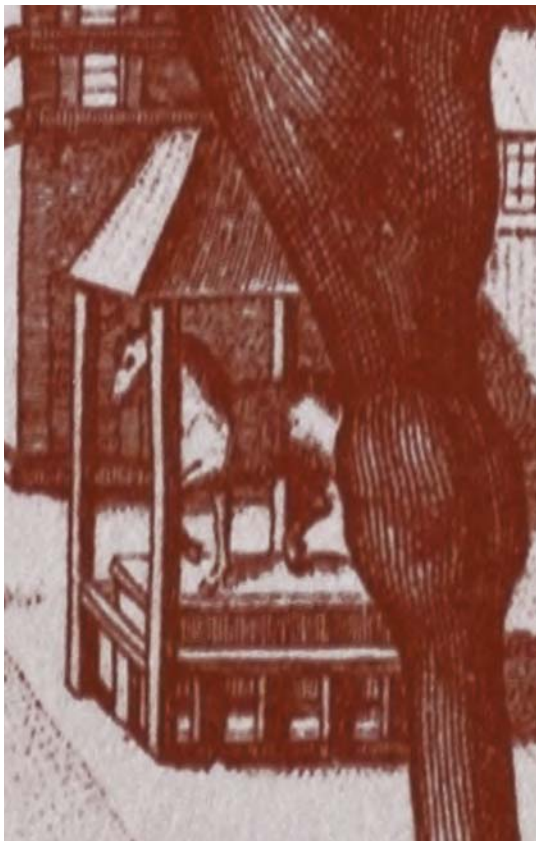


▽384 Hipótesis basada en el proyecto a Trivulcio,
falta info???

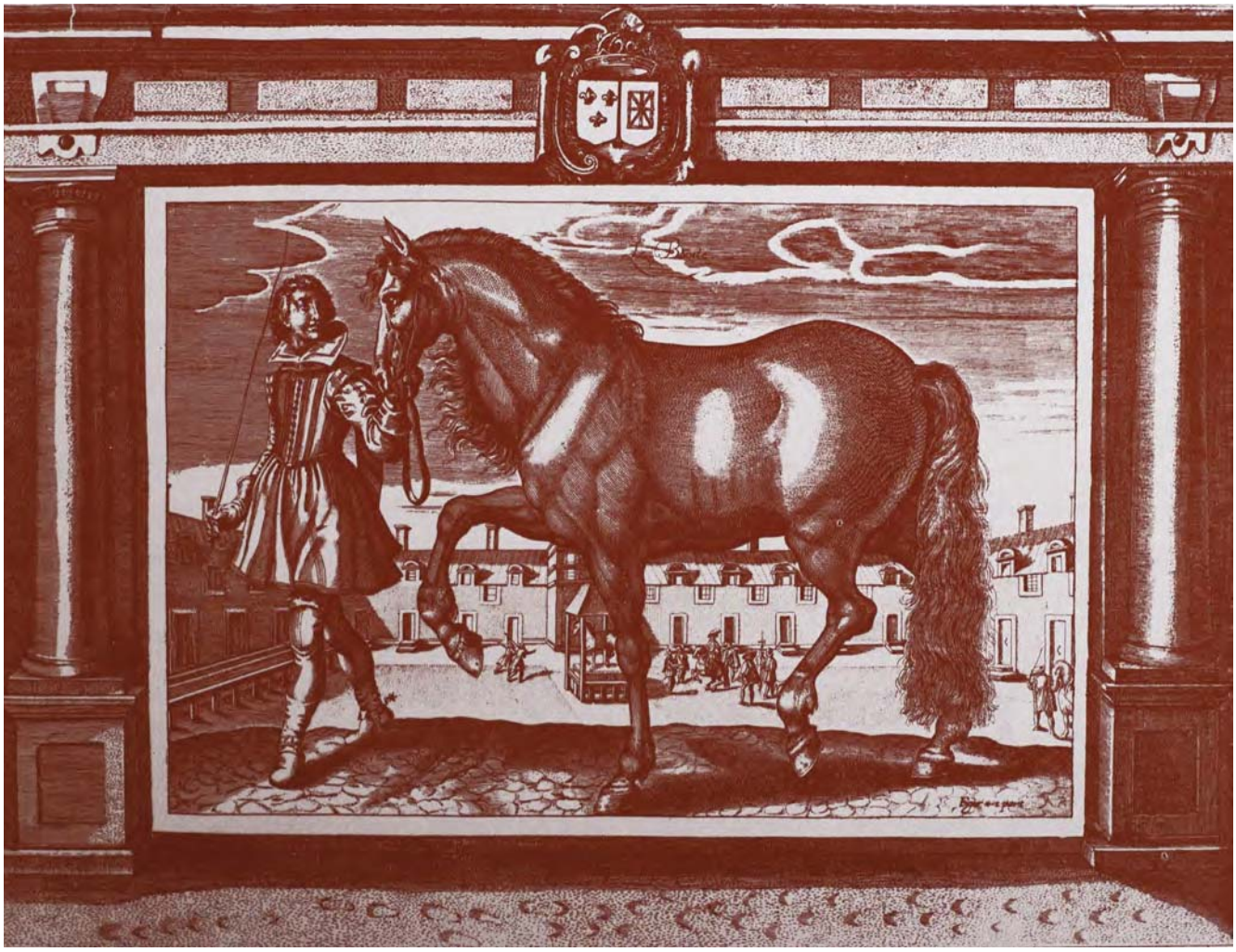


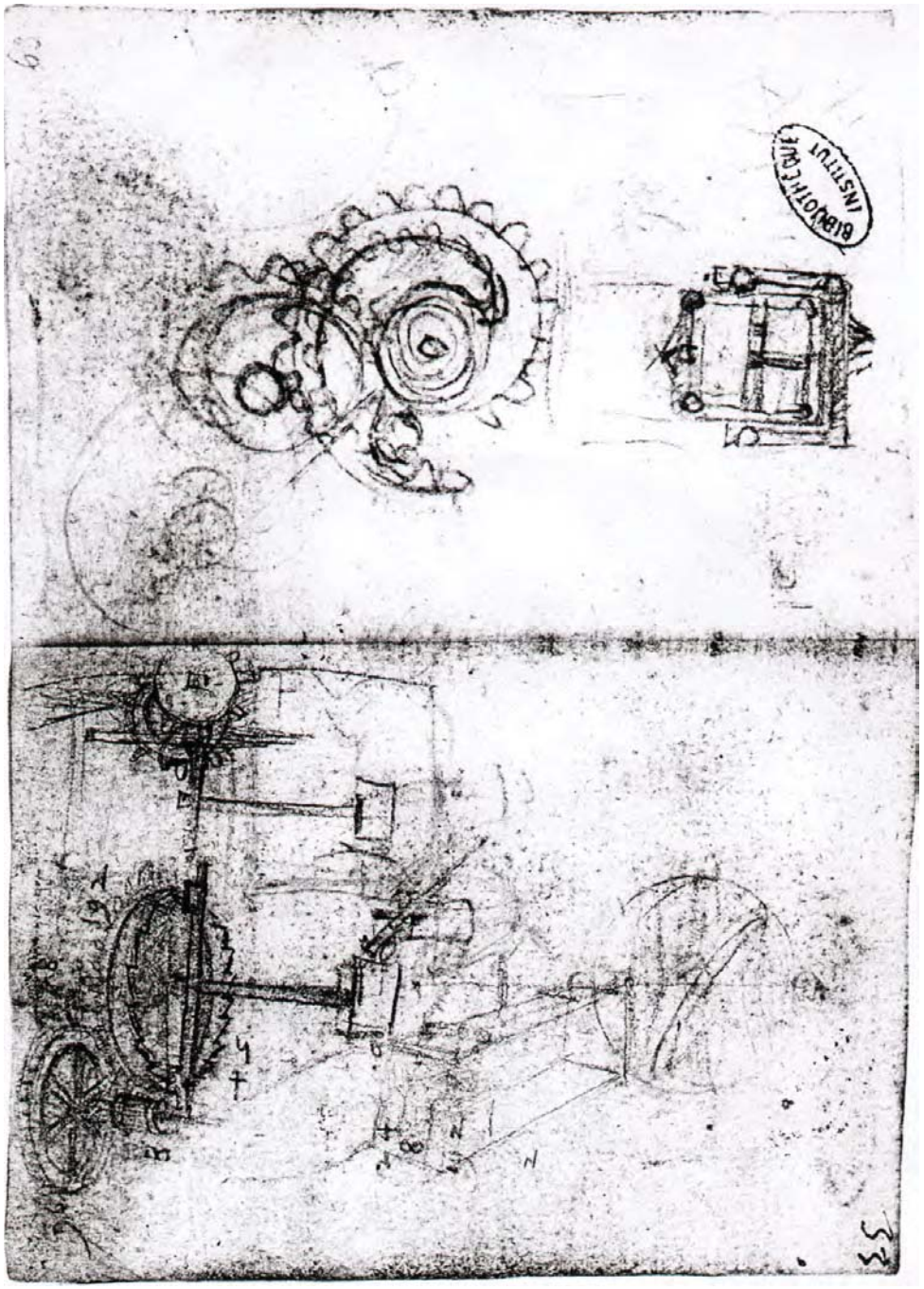


△▷385 y 386. Hipótesis del Monumento a Sforza de Leonardo, A. C. Carpiceci



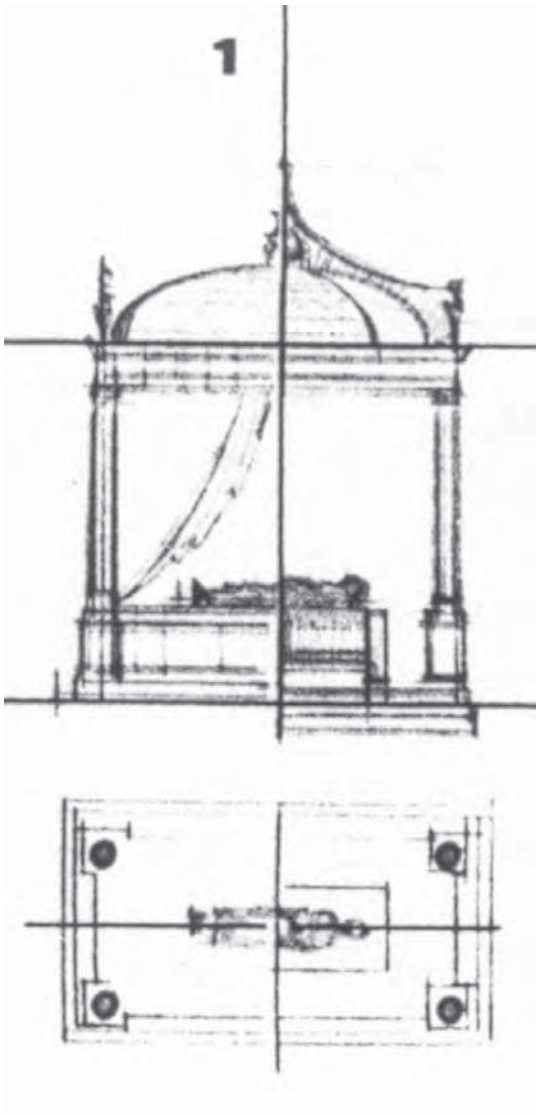
▷▽387 y 388. Il bonnito, Antoine de Pluvinel, 1626
grabado, 1626, Braunschweig

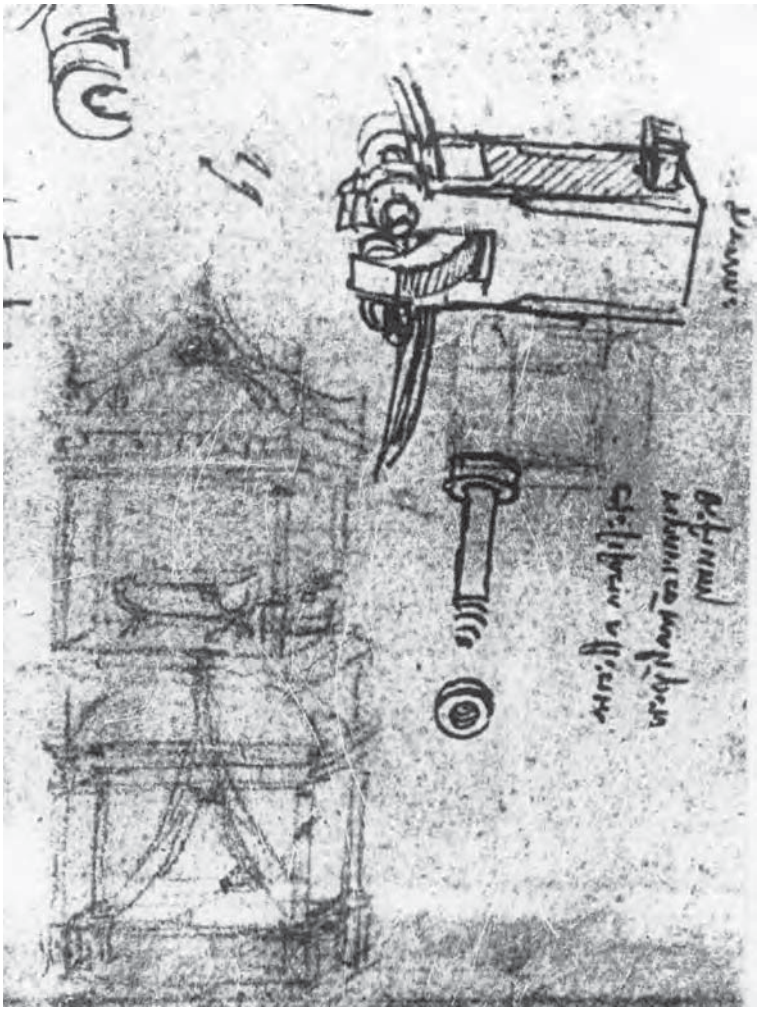




△389. Plano del castillo Sforza y estudio del caballo sobre un pedestal, Leonardo da Vinci, 1493
París MS. H, ff. 110 (33r) v-III (32v) r.

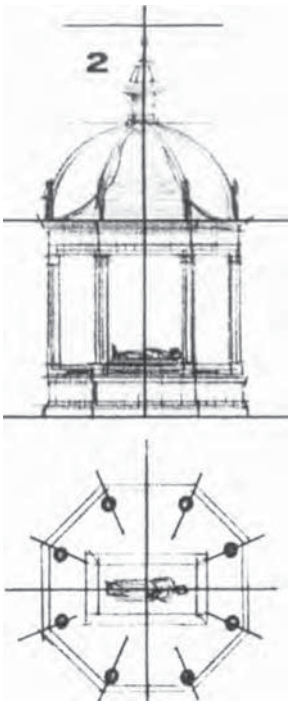
--





△390. Hipótesis de la Tumba de Sforza, A. C. Carpiceci

◁391. Estudio del sepulcro de Sforza (fragmento), Leonardo da Vinci, 1497
Biblioteca Ambrosiana, Milán
Códice Atlántico, f. 10r-a

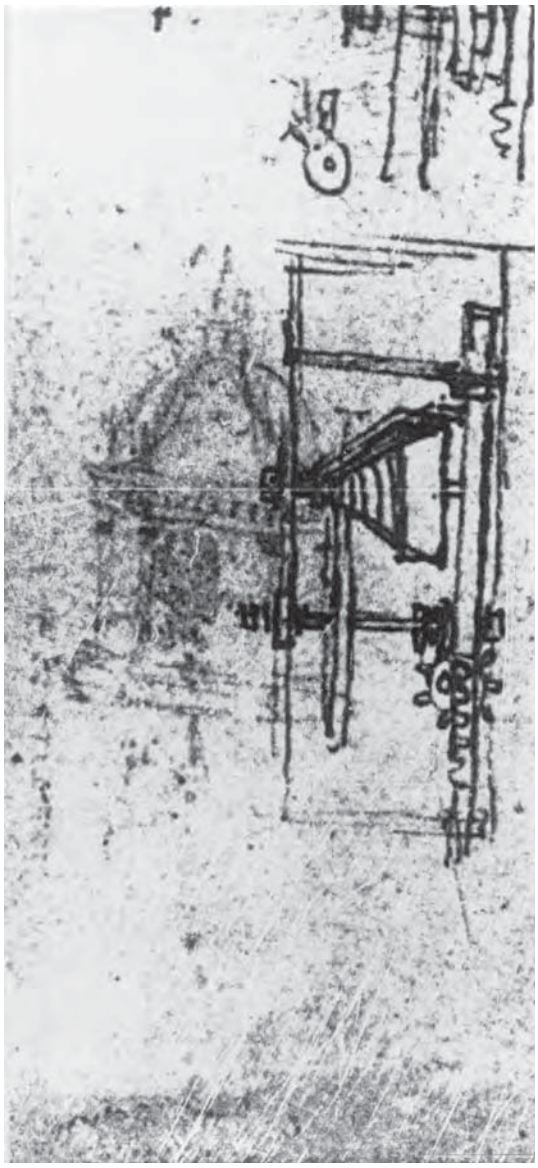


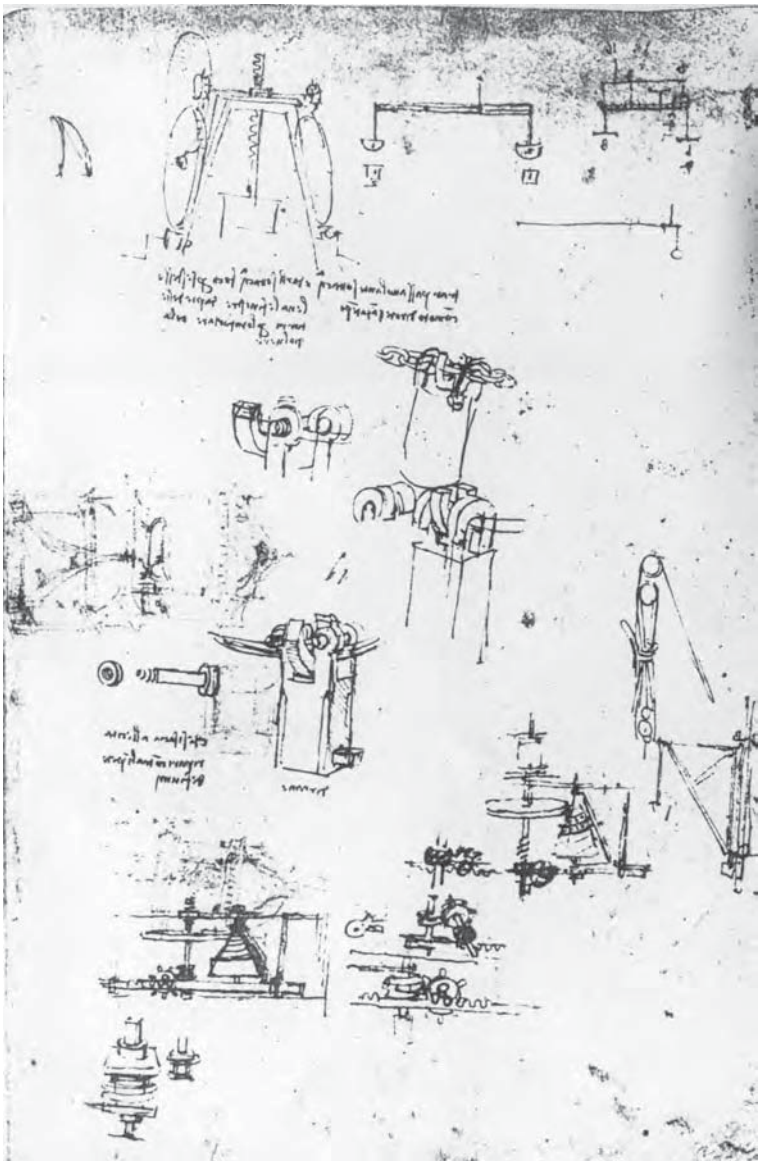
--

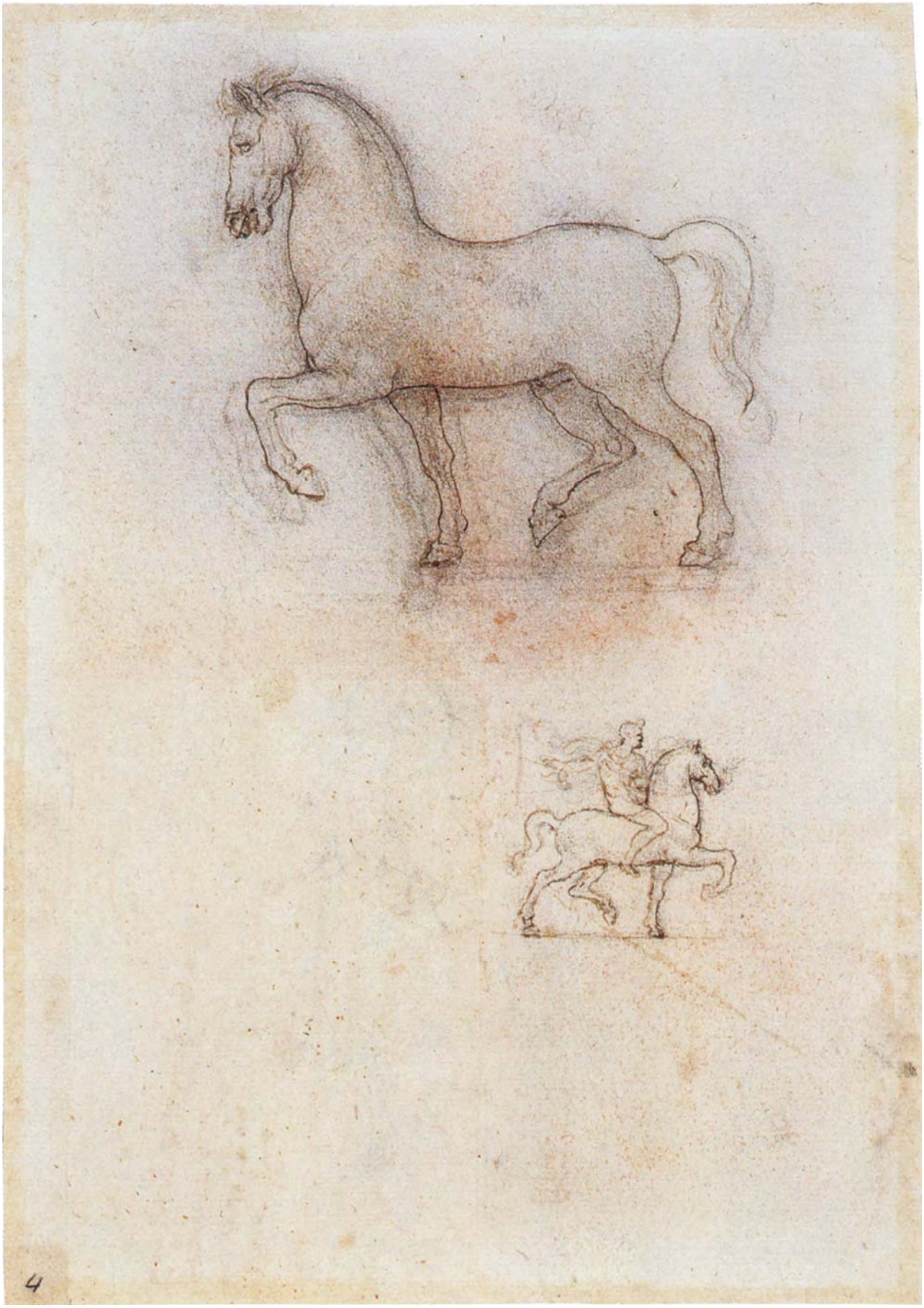
◁392. Hipótesis de la Tumba de Sforza, A. C. Carpi-

▽393. Estudio del sepulcro de Sforza (fragmento), Leonardo da Vinci, 1497

▽394. Estudio del sepulcro de Sforza, Leonardo da Vinci, 1497
Biblioteca Ambrosiana, Milán. Códice Atlántico, f. 10r-a

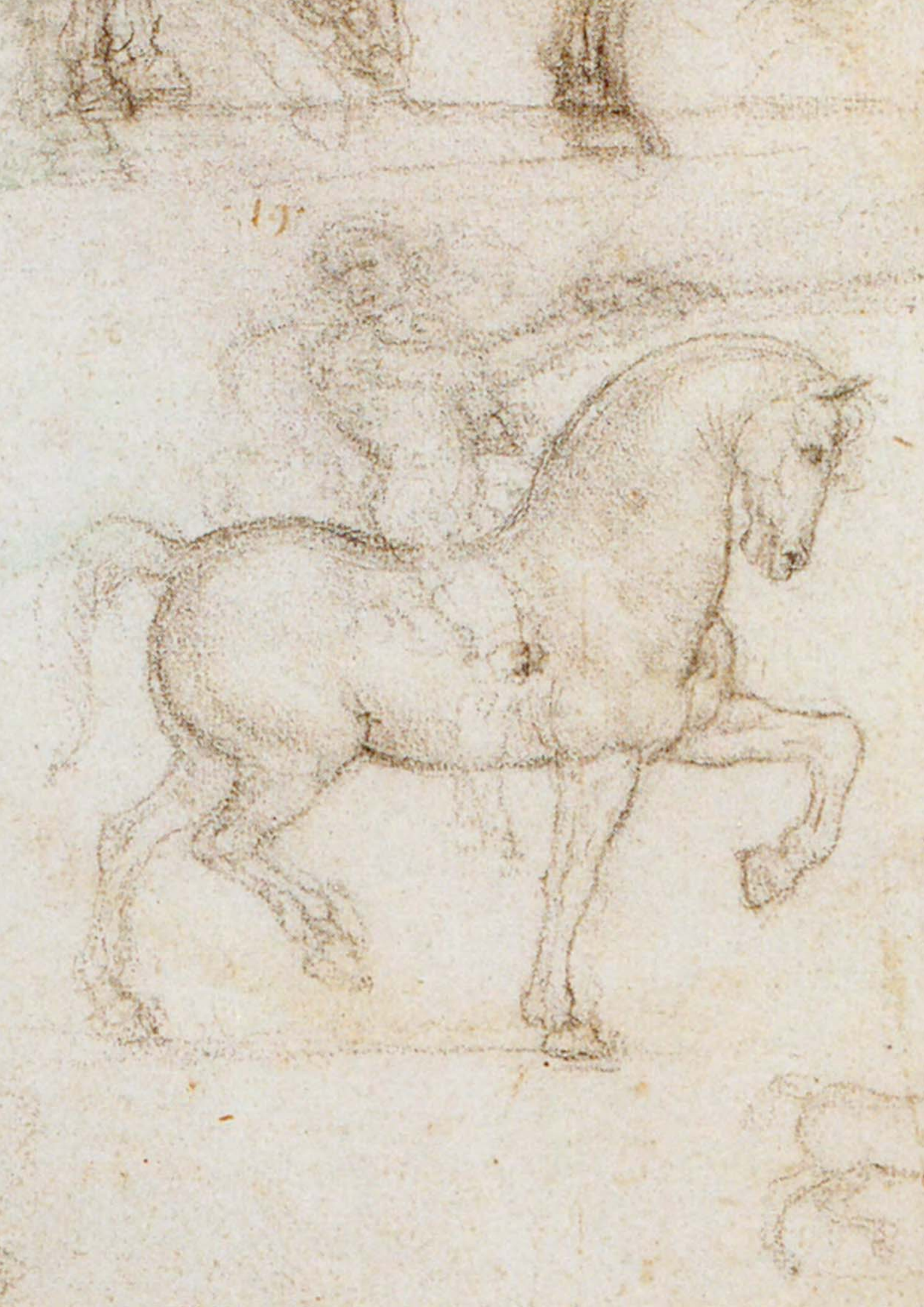


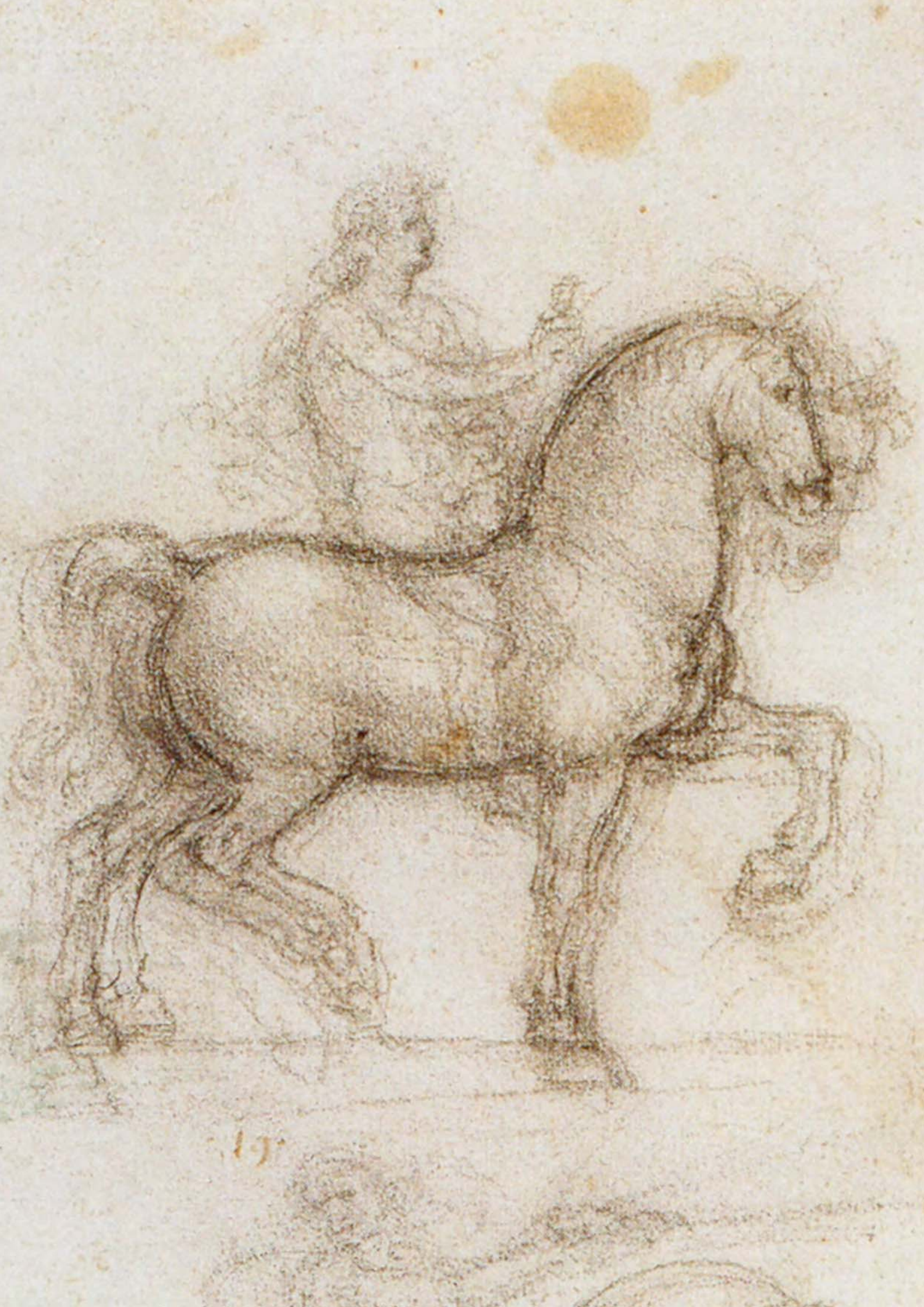




△▷395y 396. Estudio del Monumento a Sforza, Leonardo da Vinci, 1508-1511. Pluma y tinta, 203 x 143 mm.
Royal Library, Windsor RL 12344v

△▷397 y 398. Estudio del Monumento a Sforza, Leonardo da Vinci, 1508-1511. Lápiz negro, 178 x 184 mm.
Royal Library, Windsor RL 12342r





◁△▷400, 401, 403 y 404. Estudio del Monumento a Trivulcio (fragmentos), Leonardo da Vinci, 1508-1511
Lápiz negro, 178 x 184 mm.

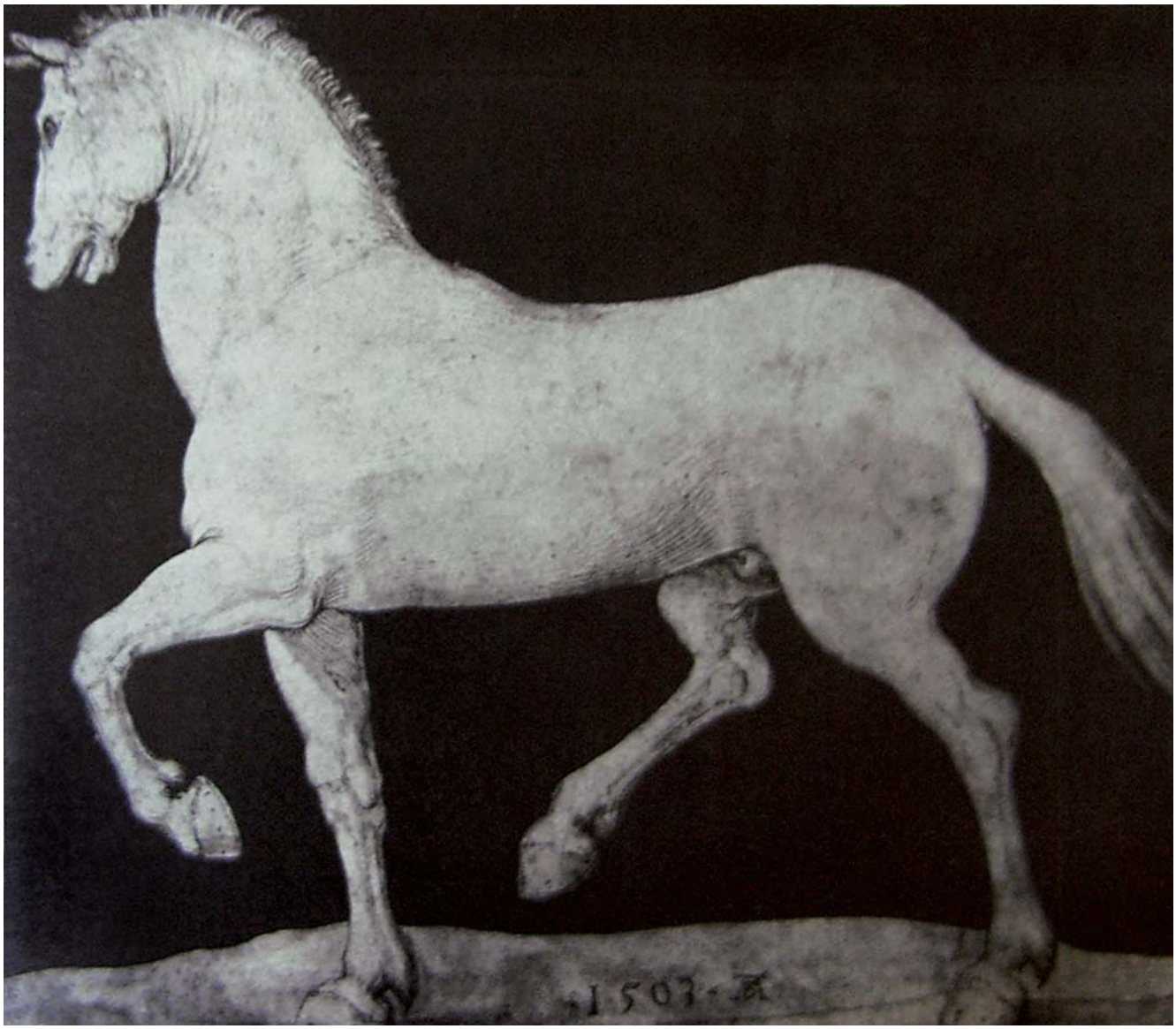
▷405. (página siguiente) Estudio del Monumento a Trivulcio, Leonardo da Vinci, 1508-1511
Lápiz negro, 122 x 175 mm.
Royal Library, Windsor RL 12341r

◁△406, 407, 408 y 409.(páginas x y xx) Estudio del Monumento a Sforza, Leonardo da Vinci, 1508-1511
Lápiz negro, 267 x 161 mm. Royal Library, Windsor RL 12359r

--

▷410. Estudio de caballo, Leonardo da Vinci
Royal Library, Windsor, RL 12346r

▽411. Caballo, Albrecht Dürer, 1500, Grabado
Gabinete de Diseño y Estampa degli Uffizi, Florencia. inv. 4750 st. sc.



--

△412. Flagelación (detalle), Jacopo Bellini
Gabinete de Estampas, Louvre, Paris

▷413. Estudio de las proporciones de un caballo
Andrea del Verrocchio
Gabinete Nacional de Diseño y Estampa, Galería Corsini, Roma, F.C. 12761, 5v

3.2.2 ANATOMÍA

◁414. Estudio de los músculos del pecho de un caballo para el monumento Sforza, Leonardo da

◁415. Estudio de los músculos del pecho de un caballo para el monumento Sforza, Leonardo da Vinci, 1493-94
Punta metálica, 212 x 160 mm.
Royal Library, Windsor, R.L. 12341r

△▽416 Y 417. Modelo de Caballo (anverso y reverso)
Leonardo da Vinci (atribuido), 1485. Cera virgen.

3.2.2.1 Modelo del natural

Para Leonardo, el estudio y preocupación por el conocimiento al detalle de la anatomía no es la consecución de un fin científico en si mismo, sino un intento de profundizar en la realidad física, disponiendo así de un elemento más de comprensión de la naturaleza, que le permita a su vez poder pintar y modelar mejor.
La anatomía no es el fin auténtico de la obra general de los monumentos ecuestres de caballos, ahora bien, subyace en este conocimiento la idea de equilibrio y corrección en las proporciones que impregna toda la obra del artista.

Leonardo solamente llegó a modelar el caballo sin su jinete (y, aunque este hecho pudiera parecer por si mismo la exaltación de la figura equina como forma morfológica, es, en realidad, una pausa en el desarrollo del proyecto.

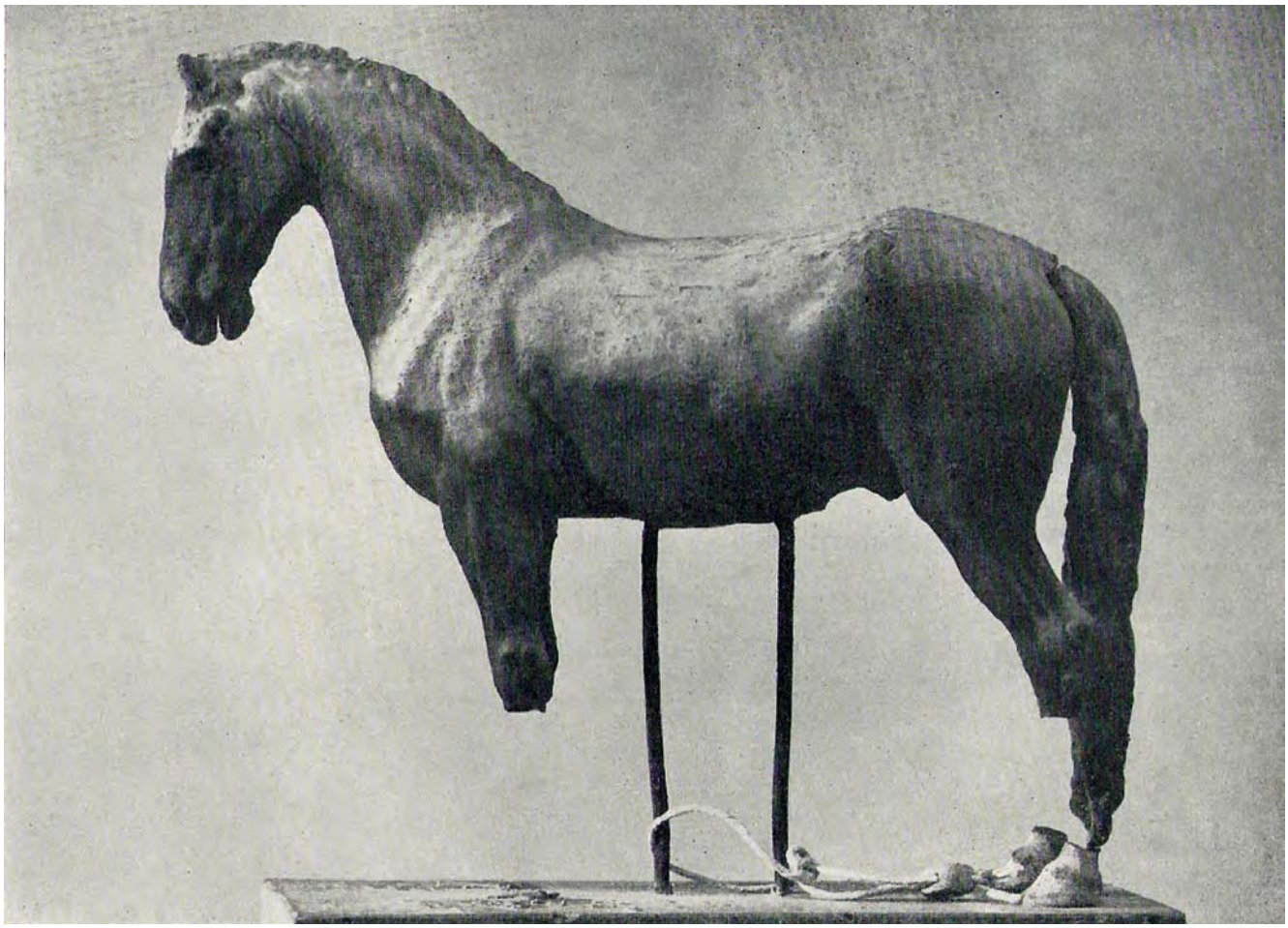
El artista resuelve la escultura a partir de tres metodologías fundamentales:

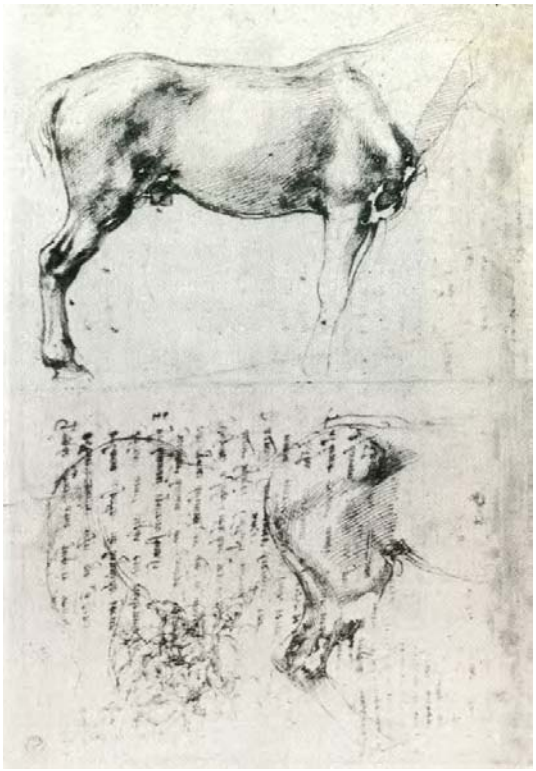
-el dibujo del natural en las cuadras de la corte.(d1,)

-las disecciones para comprender la estructura morfológica interna del animal. (fig.456,457 y 459)

-la profundización en las proporciones áureas junto con su amigo Lucca Pacciolli.(que son copiados posteriormente por Durero) (fig. 421)
Estas tres metodologías llevan a la creación de un modelo o tipología característicos.
Yo, particularmente, lo resumiría en el modelo de caballo de la colección de la Duquesa della Arenella fig xxx, conclusión de las tres metodologías anteriores ya que:

- Todo y contando con el profundo conocimiento de la disección, contienen una anatomía idealizada. (ver pectoral de la escultura referente al dibujo (fig. 415)

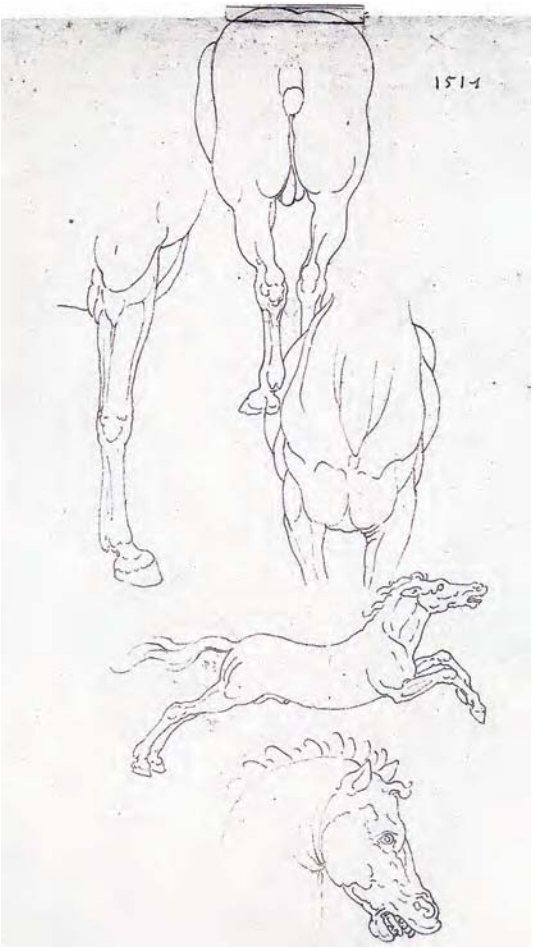




△418. Estudio de la proporción de un caballo. Andrea del Verrocchio
Gabinete Nacional de ise o y Estampa, Galería Corsini, Roma
.C. 12761, 5r-v

△419. Estudio de un caballo del natural. Miguel Angel, 1510
Ashmolean Museum, Oxford

▽420. ibujo de Caballo del atural
Leonardo da Vinci, 1481-82
Punta metálica y realces blancos, 85 x 148 mm
Castillo de indsor, Royal Library, RL 12289r



"Un cofano dipinto alla veneziana dono del Sommo Pontefice Clemente VIII al capitano Domenico con entrovi un cavallino di cera e una cartape**cora con l'arme papale e lo. Storia scritta di mano del Sommo Pontefice:** uesto modellino opera del sommo Lionardo fu gi di Ludovlco Sforza e di Alfonso II Duca di Ferrara che in grande pregio l ebbe avendovi 11 maestro ritratto le perfette forme del cavallo con lunga ricerca e grande pas**sione studiate. 1l sommo Pontefice Clemente VIII divenutone possessore** ne faceva dono al Capitano Domenico nel 1 3 alli d ottobre giorno degli sponsali come cosa la pi gradita.
pag. 5 y6
Traduccion"Un cofre pintado Veneciana capilla pintada del Papa Clemente VIII al capitán omenico entrovi con una cera de caballo y un pergamino con el escudo de armas papal y la. Historia escrita por la mano del Sumo Pontífice: Este modelo opera la alta Leonardo ya era Ludovlco Sforza y Alfonso II, duque de Ferrara, quien tuvo el gran mérito en avendovi maestro 11 retratos la forma perfecta del caballo con una larga investigación y la pasión estudiados. Propietario divenutone 1l Sumo Pontífice Clemente VIII fue un regalo para el capitán Domingo en 1603 alli 20 de octubre día de la boda como agradecimiento.
El Manuscrito se perdio en epoca Napoleonica

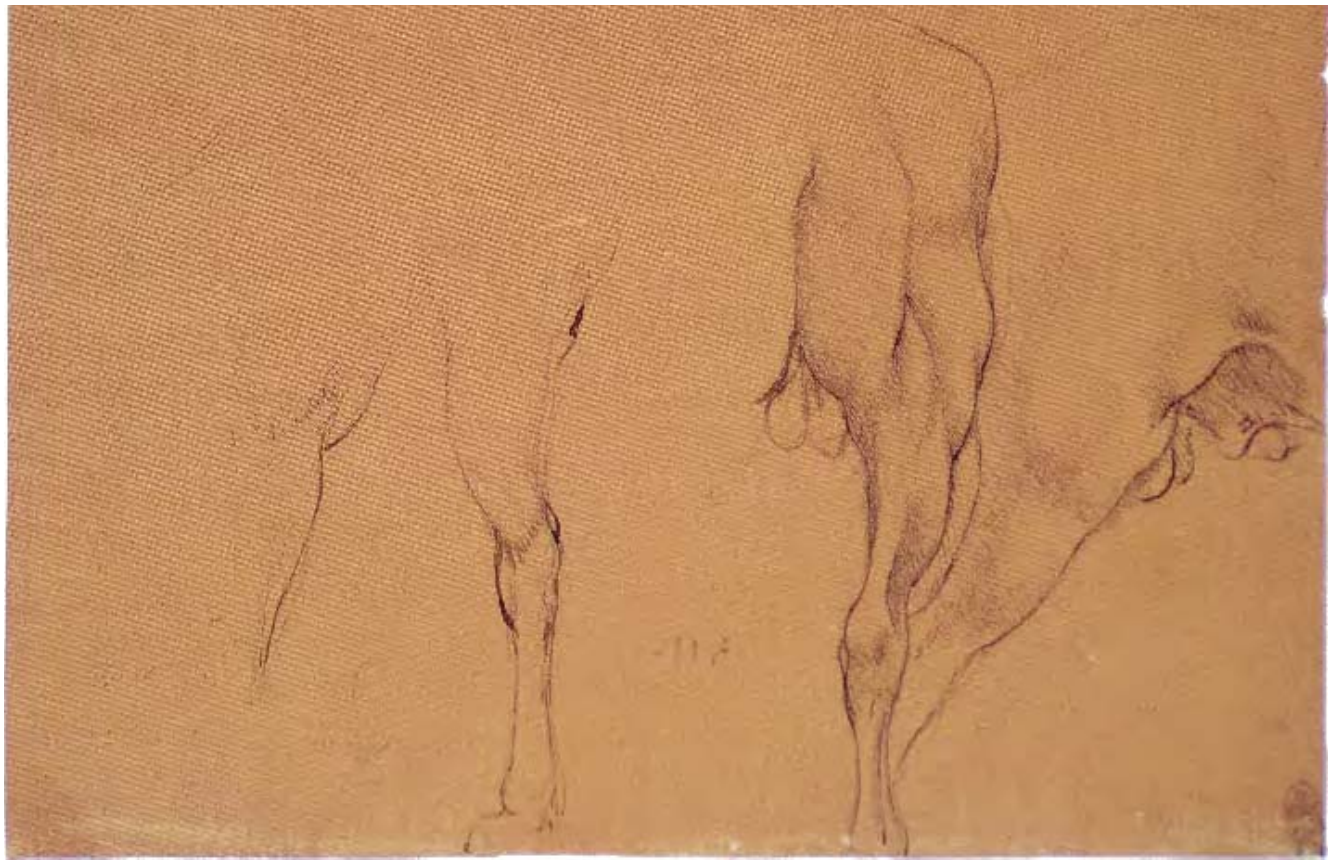
Charles de Tolnay en su obra " Miguel Ángel escultor, pintor y arquitecto ", refiere en la página 185, en el capítulo de obras perdidas, de dudosa catalogación y proyectos sin finalizar, un caballito en bronce, con el número 20 del listado, hecho para rancesco Maria, duque de Urbino, en el 1537, hoy perdido. Y continúa: " es posible que algunos estudios de un caballo guarden relación con este proyecto: Oxford y casa Buonarotti".

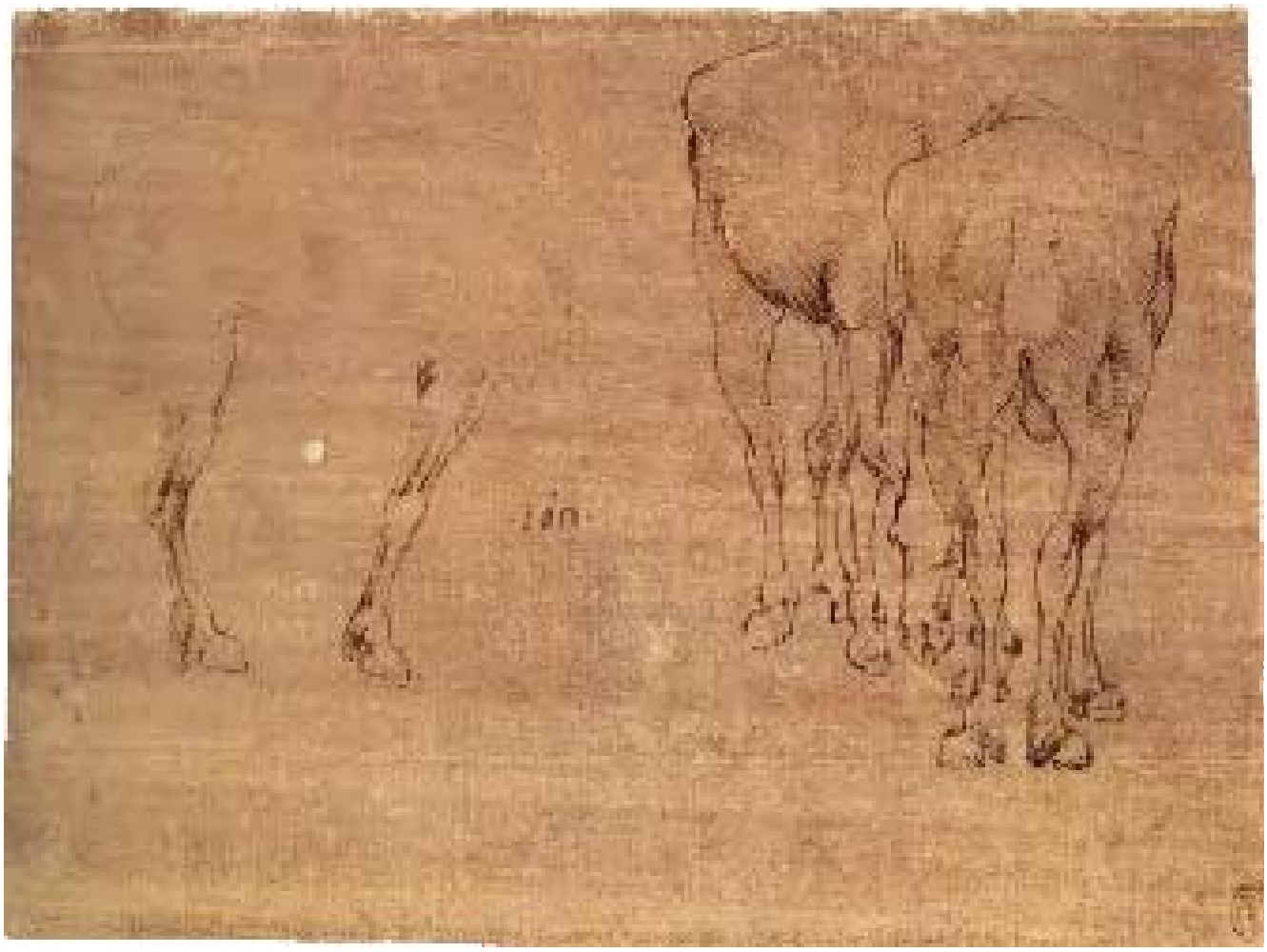
Con ello se abre la hipótesis de que el caballo de cera de la página 5 bien pudiera ser de Miguel Ángel.(fig.419)
Asimismo es enormemente parecido el dibujo de la fig.418 de verrocchio

△421. Estudios de caballos. urero, 1517.
Lápiz y tinta. Sachsische Landesbibliothek, Sketchbook, resde

△422. Estudios de caballos. Leonardo da Vinci
Museo del Louvre. Paris

▷423. Estudios de caballos.
Leonardo da Vinci, 1510, 252 x 175 mm.
Castillo de indsor. Royal Library, RL 12309r





Leonardo, en sus dibujos realizados en las cuadras palaciegas, despieza el caballo dividiéndolo en extremidades, cabezas, troncos, siempre en alzados paralelos al plano del cuadro y obviando en su práctica dibujos en perspectiva de estos. Repite esta fórmula en las medidas para la proporción del caballo y en las disecciones del natural. Asimismo en los proyectos de la escultura final, mantiene esta vertiente de plantas y alzados. Sólo abre la puerta a la perspectiva cuando explica los procesos de fundición, en los que dibuja en perspectiva caballera la información técnica necesaria para su ejecución. (fig425 a 428)

Varía sustancialmente los apuntes sobre fondos preparados en rojo y apuntes en tinta sobre papel blanco. Imaginamos que se ha perdido una gran parte de esta documentación del natural. Pompeo Leoni reúne todos los dibujos de caballos en un único bloque sin división alguna por temas.

◁425. Estudios de Caballos al Natural,
Leonardo da Vinci, 1479
Pluma, tinta y lápiz negro, 134 x 188 mm.
Castillo de indsor, Royal Library, RL 12306r

◁426. Estudios de Caballos al Natural,
Leonardo da Vinci, 1478
Punta metálica, 143 x 199 mm.
Castillo de indsor, Royal Library, RL 12308r

△427. Caballos al Natural. Leonardo da Vinci, 1480
Pun ta metálica, pluma y tinta, 117 x 194 mm.
Castillo de indsor, Royal Library, RL 12325r

▽4. Fragmentos de Caballos al Natural. Leonardo da Vinci, 1480. Pluma y tinta, 132 x 159 mm.
Castillo de indsor, Royal Library, RL 12305r

△◁428 . Estudios de caballos,. Leonardo da Vinc
△◁427. Estudios de caballos,. Leonardo da Vinci
△◁1 y 2. Estudios de caballos,. Leonardo da Vinci

En

△428. Reconstrucción del Finitorum de varillas con tres patas estructurales

△429. Reconstrucción del Finitorum de varillas dividido en dos patas estructurales

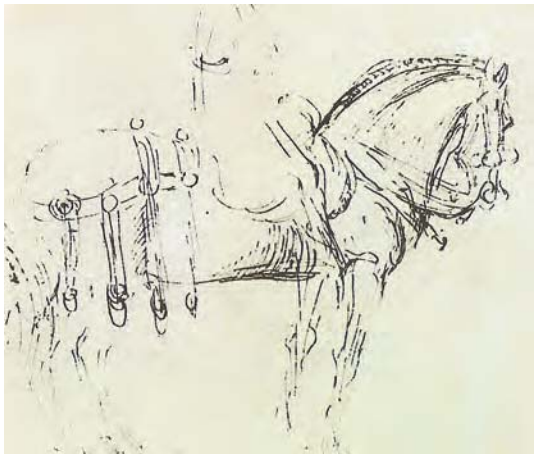
▷430. Estudio de caballos, Perino del Vaga (Pietro Buonaccorsi), 1530-35. Lápiz y tinta, 28.6 x 38.9 cm. Sterling and rancine Clark Art Institute

3.2.2.2 Antecedentes: Pisanello

▷432. La Adoración de los Reyes (detalle), Leonardo da Vinci, 1481-82
243 x 246 cm. Galería Uffici, inv. 1594

▽433. Cabeza de caballo, Pisanello,
27,8 x 16,8 cm. Museo del Louvre, París, inv. 2354

▷434. San Jorge y la princesa (detalle), Pisanello



ine

△435. **Estudio de figura a caballo**, Pisanello
19,6 x 26 cm. Museo del Louvre, París, inv. 2368

◁436. Estudio de caballo
20 x 16,5 cm. Museo del Louvre, París, inv. 2378

▽437. La visión de San Eustaquio (detalle del Santo), Pisa-

▽7. San Jorge y la princesa (detalle), Pisanello

△438. Estudio de anatomía del caballo, Leonardo da Vinci, punta de plata, 154 x 205 mm. Biblioteca Reale, Torino, inv. 15580

◁439. Estudio de anatomía del caballo, Edme Bouchardon, Museo del Louvre, París INV 24474r

▽3. Estudio de caballos, Perino del Vaga (Pietro Buonaccorsi), 1530-35. Lápiz y tinta, 28.6 x 38.9 cm. Sterling and rancine Clark Art Institute

Esta obsesión en el inicio de los proyectos ecuestres por la elaboración pictórica en las cuadras, se puede observar en la fig.438 de las patas delanteras de los caballos y la fig.440 del estudio de Francois Bucharnon, que dibuja hasta la saciedad la anatomia de los equinos con cientos de dibujos, conservados hoy en su mayoría en el Louvre, completadas posteriormente con apuntes del natural y de todo el proceso de ejecución de la obra.
Tambien Eugéne Gericault para usar el caballo como referente en sus obras, trabaja constantemente en las cuadras combinando dibujo y notas de pintura, como se puede comprobar en la fig.441.

◁440. Estudio de las patas traseras del caballo, Edme Bouchardon. Museo del Louvre, París, inv. 24076r

▽441. Le Groppe (fragmento), Géricault. Oleo sobre tela, 0,735 x 0,925 m. Colección privada

3. . .3 El desnudo humano

Los proyectos escultóricos en el Renacimiento abren, con Polaiolo en sus inicios, el estudio del desnudo como base para la composición espacial y la comprensión anímica del grupo escultórico. Así, podemos observar en la(fig. 442) el dibujo preparatorio para la Virgen y Niño, adquirida en Florencia por un mercader de paños holandés y actualmente conservada en Brujas.

Miguel Ángel utiliza un modelo masculino como base para la Virgen, al igual que en la mayoría de figuras de la Capilla Medici y en el techo de la capilla Sixtina, donde los modelos son, casi siempre, masculinos. En ellos hace un estudio pormenorizado del movimiento muscular que, posteriormente, cubrirá con las telas, vestidos y ropajes finales.

△442. Estudio para la Virgen y niño,
Miguel Angel 1505
25,4 x 18,4 cm. British Museum, London

◁443. La Virgen de Brujas,
Miguel Angel 1505
128 cm. Notre- ame, Brujas

Exactamente en el mismo punto del proceso creativo se halla Leonardo. En la fig. 4 en su parte derecha se puede contemplar el cuerpo desnudo del que parece ser el jinete del monumento ecuestre a rancesco Sforza. Ver fig. 2 de la pag. 14 del capítulo sistemas de ampliación.
Podemos apreciar el interés por el movimiento contenido a través de la oscilación de la capa en el cual podemos comprobar que por primera vez en un monumento ecuestre se situa un elemento que simula la acción de la naturaleza sobre el personaje. Todos los monumentos anteriores mantienen una armadura final y una absoluta rigidez en las colas de los caballos. Ver fig.2 y 4 de la pag.20 de sistemas de ampliación.
Finalmente, un siglo después, Bernini, en el monumento a Constantino, eleva este punto a un nivel de torbellino teatral.

Parece ser que en el mismo dibujo retoma el movimiento de la capa para un jinete y caballo de la batalla de Anghiari en su parte izquierda. Ver fig. 1 de la pág. 21 del monumento ecuestre a rancisco I.

La cabeza en la parte central de la hoja nos describe un estudio de proporciones sobre un rostro con la nariz rota o hundida que, posteriormente, sigue utilizando en los dibujos de la (fig. 444 , 445,446 y 447). En esta última podemos observar que el movimiento de hombros es extraordinariamente parecido al que tendría el jinete en el monumento a Sforza y nos podría indicar la posibilidad de que estuvieramos viendo realmente el rostro del Condottiero, si bien no tiene similitud a las pinturas que hemos visto al inicio del capítulo: personaje descrito como mucho mas obeso y con los ojos mas prominentes, si bien la barbilla, muy redondeada, mantiene ese punto de contacto con el personaje.
En el relieve de la fig.1 de la pág. 7 podemos entrever la posibilidad

◁444. Estudios de proporciones del rostro y los ojos, Leonardo da Vinci, 1489-90, 140 x 277 mm. Biblioteca Real, Turín, inv. 155574

◁445. Estudio de proporciones de la cabeza y el tórax Leonardo da Vinci, 1490, 143 x 137 mm. Royal Library, indsor, RL 12607

▽446. **Busto de un hombre de perfil con estudios de proporciones**, Leonardo da Vinci, 1490, 280 x 222 mm. Galería de la Academia, Venecia, inv. 236r

▽447. **Busto de un hombre de perfil con estudios de proporciones**, Leo-

de que Leonardo, al igual que Miguel Angel, no quisiera ser totalmente mimético en el retrato, sino buscar narrativamente un concepto de expresión interior: la sobriedad del rostro, casi con ira contenida, parece ciertamente alejado de los modelos de proporción ideal que utiliza el artista en otros momentos. Esta es la causa de que tome las medidas de proporción de una figura con los hombros girados (fig.445). Este movimiento coincide también con el gesto del Colleoni en Venecia. Todo esto es difícil de demostrar y sugiere más una intuición que no una certeza demostrada.

3. . . Desollados

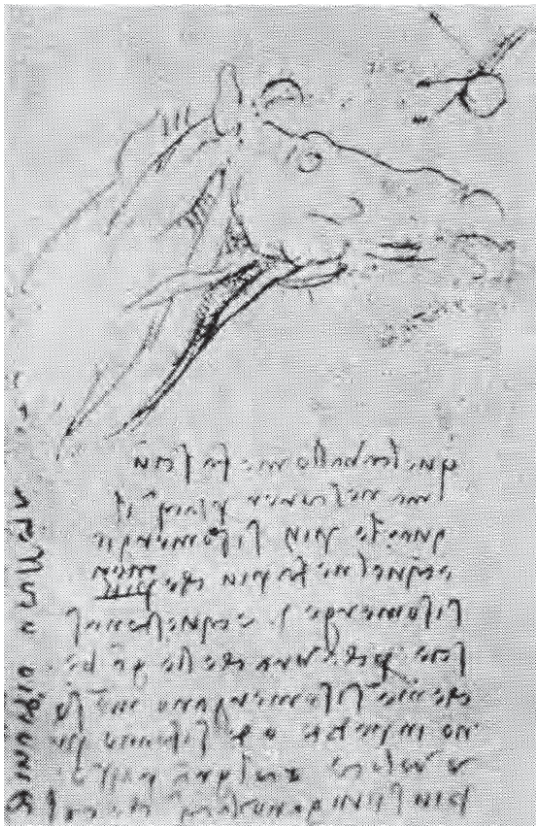
En el alto Renacimiento comienzan a aparecer esculturas de desollados que desarrollan fielmente, cincuenta años después, los estudios anatómicos practicados y documentados en dibujos anteriores.

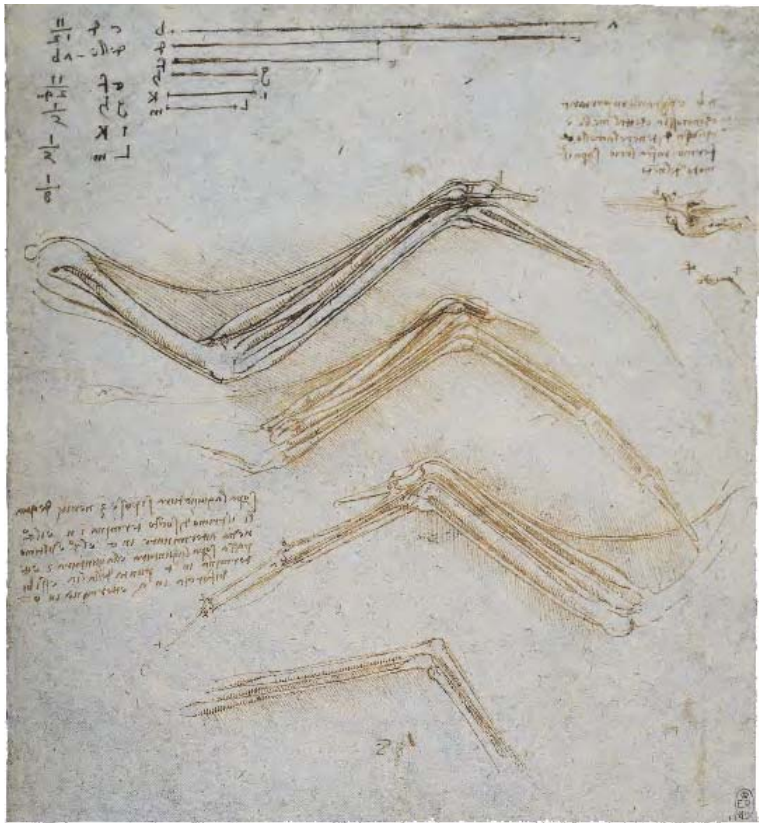
Así, las obras de Willem van Den, Brocke (fig. 448) y Pietro Francavilla (fig 451 y 452) convierten esas formas morfológicas en figuras teatrales, lejos de las plantas y alzados que realizaban los primeros estudios. En Miguel Ángel podemos ver los estudios de huesos, brazos y piernas, f(ig. 451 y 452), realizadas en cera, los cuales usaba el artista probablemente para comprobar sus conocimientos en las disecciones practicadas a los cadáveres que constan documentadas, de tal forma que esculpe directamente en vez de dibujarlos. Esta diferencia con Leonardo convierte la

◁448. Desollado, illem van den Broecke, conocido como Paludano 1569. Terracota, altura 22 cm.

◁▽449 y 450. Desollado, Pietro rancavilla, 1575 Jagielonian Library, Cracovia, Bronce. 25,5 cm.

▽451 y 452. Esculturas de Estudios Anatómicos de Extremidades, Miguel Angel (atribuido), 1.500. Victorian & Albert Museum. Cera



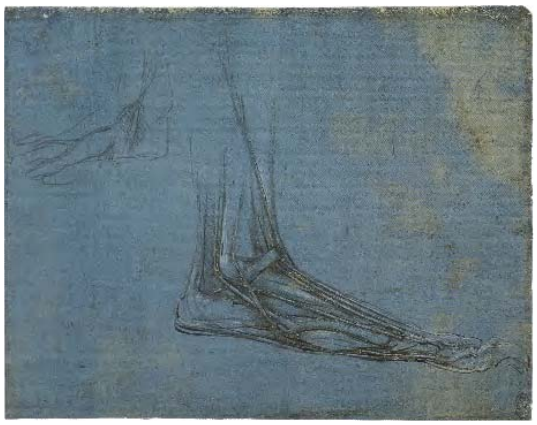


△456. Estudios de osteología y de miología de la articulación p lvica del caballo
Instituto de rancia, olio 102r

△457. Estudio Anatómico de Cabeza de Caballo, Leonardo da Vinci, 1490
Instituto de rancia, olio 11r

Las disecciones de caballos por parte de Leonardo (fig.456,457 y 459), aparecen exactamente con la misma intensidad en el despiece de las alas de aves para aplicarlas a sus cuadernos de vuelo de aves, fundamentalmente en los dibujos conservados en el códice Foster. fig458.
y su interés por las patas traseras del oso. (fig.461), sin duda para su posterior aplicación a la escultura.
La gran aportación de Leonardo es el inicio de la anatomía comparada entre el caballo y el hombre, ver (fig. 456 y.459).

Podemos observar en la figura de Durero de la muerte coronada sobre un caballo flaco, el parecido con lso dibujos y proyectos de Leonardo para el monumento a rancesco Sforza y que posibilemente urero copiara esos dise os anatómicos para transformarlos en elementos narrativos como en la (fig. 460)



◁458. Estudios Anatómicos de Alas de Aves,
Leonardo da Vinci, 1.490
Castillo de indsor, Royal Library

◁459. Estudio de pierna humana comparada con la pata trasera de un caballo, Leonardo da Vinci
Instituto de rancia, , 109v

△460. **La Muerte coronada sobre un caballo flaco**, urero, 1505
210 x 266 mm. British Museum, Londres

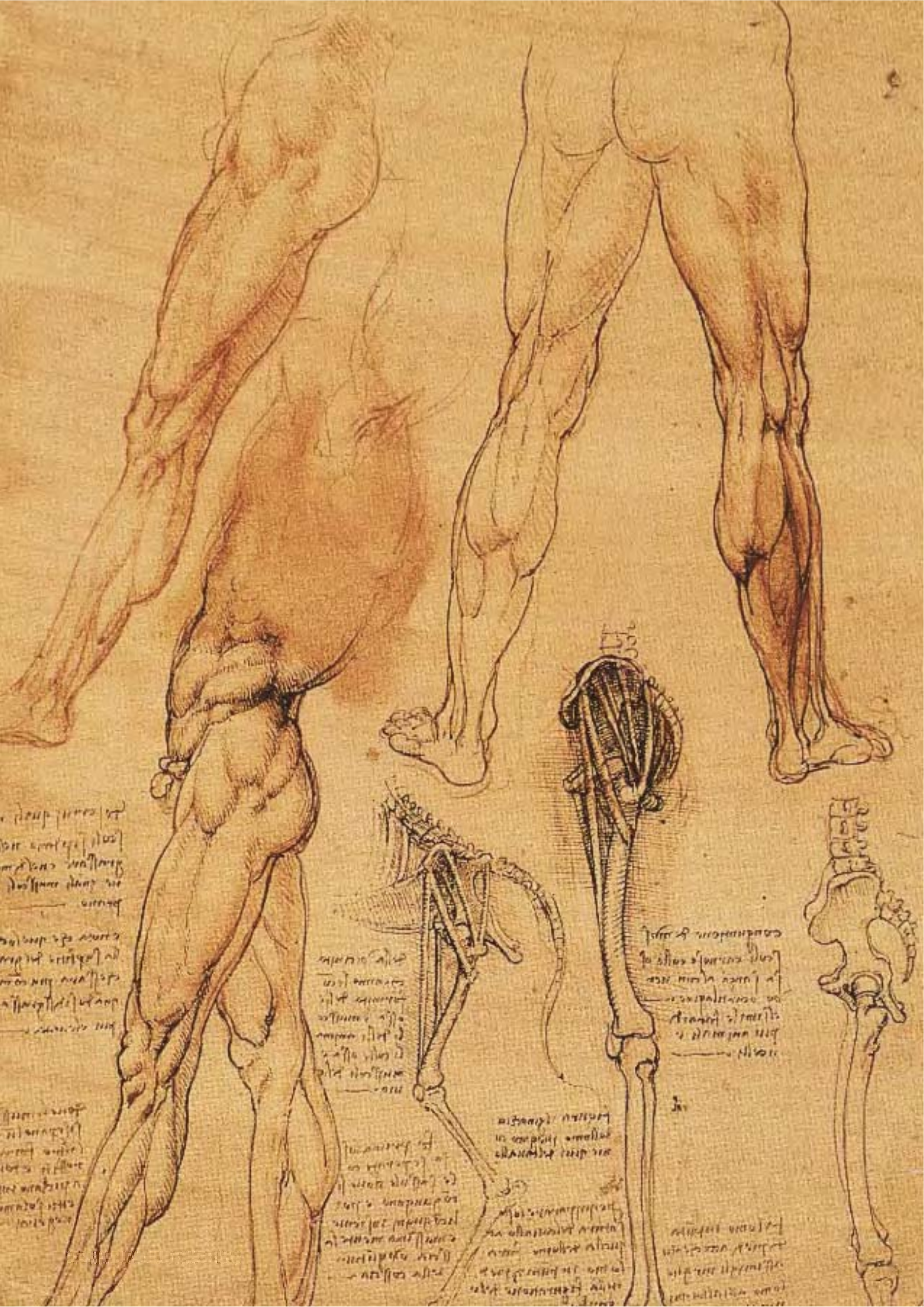
◁▽461, . Estudios Anatómicos de la garra de un oso,
Leonardo da Vinci, 1490
Castillo de indsor, Royal Library

△462 Dibujo pata de un ave , Miguel Angel lorencia, 1992-93

◁463. Dibujo Oso fragmento , Leonardo da Vinci, 1497-98. Códice Atlantico. 68v
Según Carlo Pedretti Cilindro de fundición de coladas.

▽464. Dibujo oso)
Leonardo da Vinci. Royal Library. indsor, RL 12722

△4. Reconstrucción del Finitorum de arillas, Jordi Colldeforns, 2008



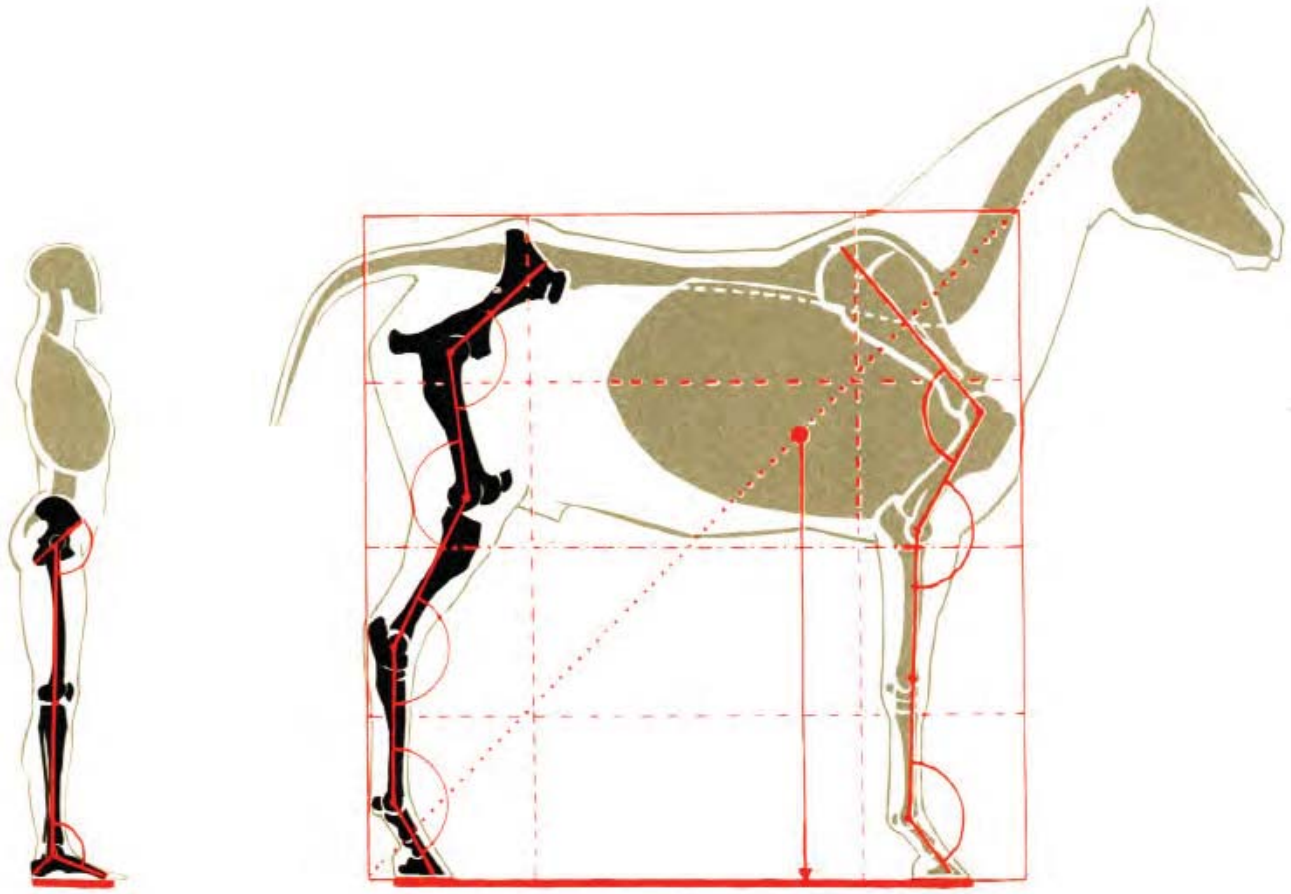
3. . . Anatomía comparada

Hemos visto en el capitulo de Leonardo Escultor, como el folio de la (fig.465) pudiera servir como documentación para realizar una escultura de Hércules (ver página 88). Proyecto seguramente paralelo al monumento ecuestre de Sforza, donde, en los espacios vacíos, realiza estas comparaciones entre los cuartos traseros del caballo y las piernas de un ser humano. Esta idea de anatomía comparada se recupera en los tratados para dibujantes (fig. 467) del siglo XX, entre los que se pueden destacar los de Barnnes, profesor de Anatomía de la Universidad de resde. El ansia de Leonardo por relacionar todas las facetas del mundo (movimiento, morfología, expresión, sentidos) hace que se superpongan diferentes búsquedas en una misma hoja o folio, intentando conseguir así diferentes aproximaciones, al igual que una orquesta y sus instrumentos, a pesar de que a veces puedan hacer perder la guía y complicar la lectura comprensiva de sus bocetos.

465. Estudios anatómicos de m sculos y esqueleto comparado de extremidades inferiores de caballo y hombre, Leonardo da Vinci, 1490 Castillo de indsor, Royal Library

▽466. Anatomía comparada Barnnes, resde

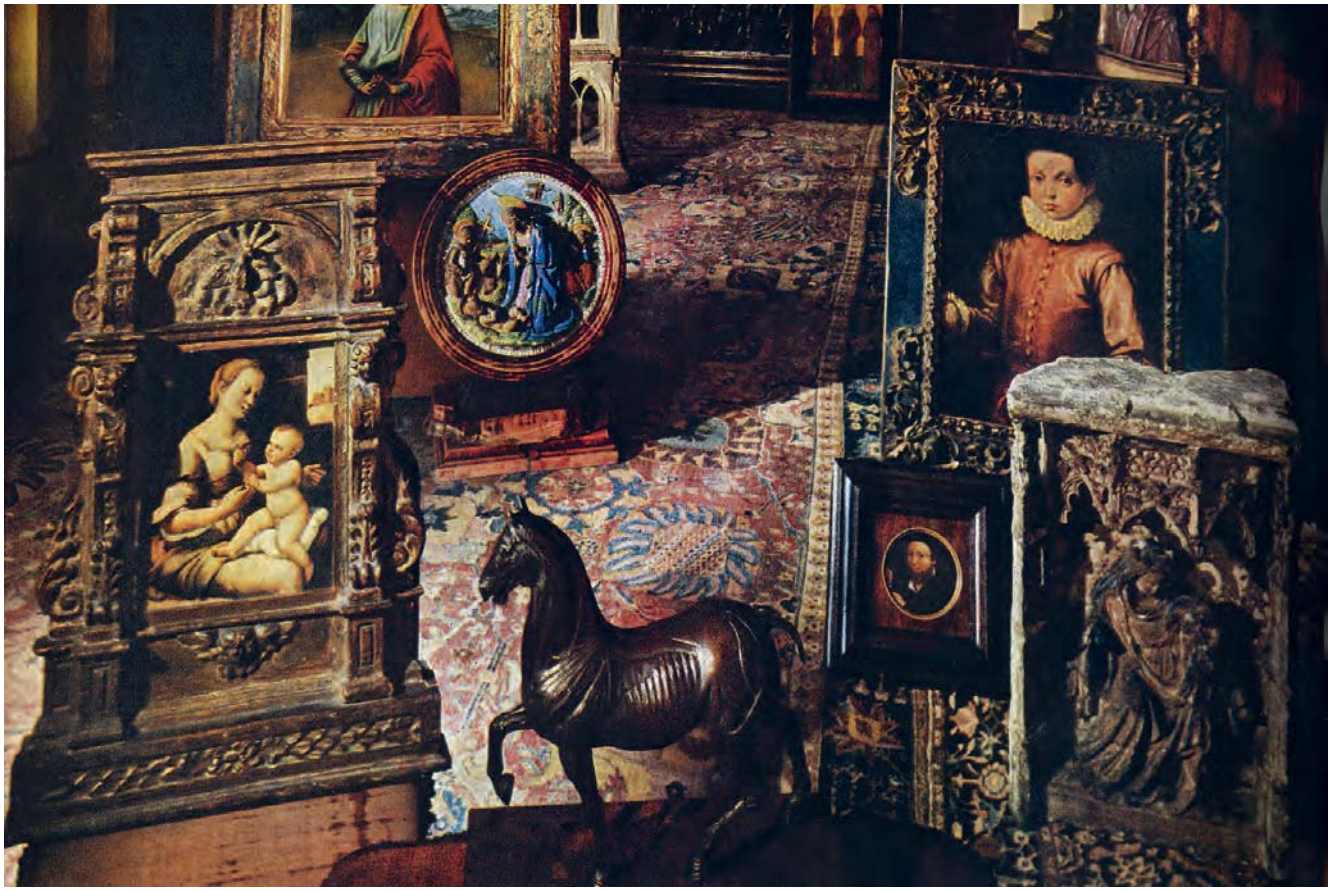
▽467. Anatomía comparada Barnnes, resde



3. . . Tratados de Leonardo y Ruini
Construyendo su proyecto a partir de esos dibujos del natural en las cuadras y el estudio del desnudo del jinete, Leonardo se ve abocado a la creación de una escultura de un desollado de caballo al paso, todo y que tenga un punto muy elevado de teatralidad al adaptar el desollado a la estética del caballo necesaria para el monumento ecuestre final.

Un anticuario de Nueva York, en los años 70, (fig.468), muestra en su colección de antig edades, un caballo atribuido a Leonardo (situado en el centro de la ilustración). Ninguna fuente contemporánea cita este modelo, el cual, siendo claramente renacentista, no se puede atribuir a ningún otro autor que no sea el referido da Vinci. Todo y que el referido caballo se parece más al monumento a Trivulzio por la posición de la pata delantera que al monumento Sforza, se puede comprobar que Leonardo, en sus dibujos, va alterando sucesivamente la posición de las patas a medida que se acerca a su diseño final.

▽468. Tienda de anticuario, caballo atribuido a Leonardo en la zona cenral inferior. Leonardo da Vinci (atribuído), 1490. Actualmente en colección Privada, Suiza. otografía Revista Life.



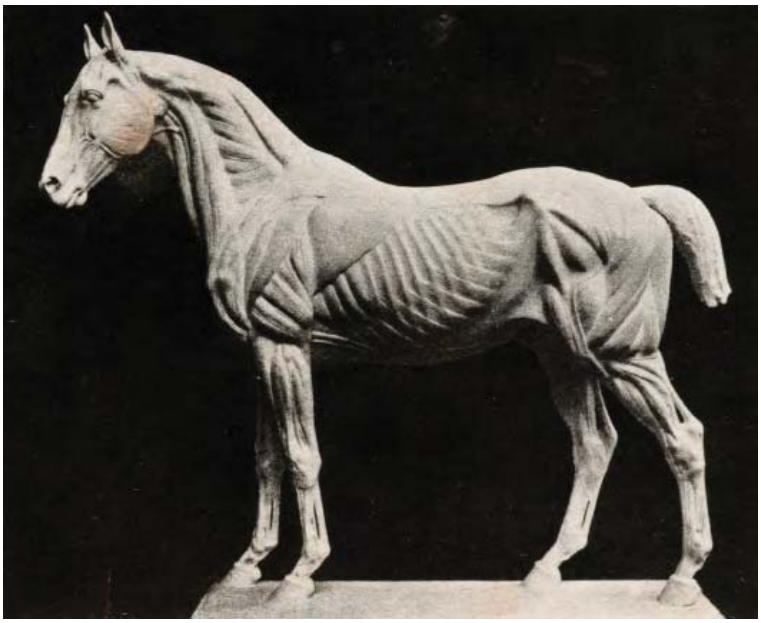
Parece ser el inicio de una copia continuada de este modelo para los proyectos ecuestres posteriores. La diferencia fundamental del primero (fig.469) estriba en que la cola no posee pelo y describe únicamente su morfología interna a nivel de disección.
Cincuenta y cinco años después, tenemos un modelo que parece totalmente basado en el primero (fig.470), a juzgar por la posición de las patas y el giro del cuello, que solamente presenta variación al incluir el pelo en la cola del animal, junto con una cinta que lo ata.
Todo y que esta segunda escultura se atribuya a Giambologna, encuentro difícil creer que fuese propia del referido autor, dado el resultado final de sus esculturas ecuestres en lorencia, en las cuales el equino presenta un notable volumen, rayano en la obedidad, que no parece concordar con la autoría de alguien que posee el conocimiento morfológico necesario para realizar la escultura del desollado de la fig.470 y mostrar sus rasgos más atléticos. Por ello me inclino a pensar que esta referida escultura es la copia mas o menos directa de la primera representación del desollado que consta en la (fig.469).

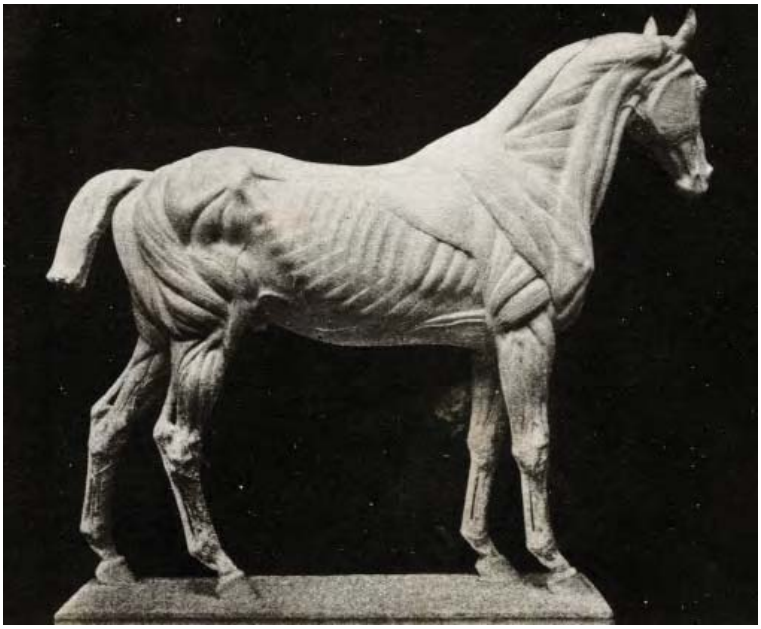
◁469. Desollado de Caballo. Leonardo da Vinci (Atribuido), 1485
Bronce. Colección Luthy, Basilea

▽470 Desollado de Caballo. Gianbologna (Atribuido), 1540
Bronce

△471. Desollado De Caballo, atribuido a Andrea Valadier, 1695-1759
Museum of Fine Arts, Springfield, U.S.A.

En la fig.472 de la página anterior podemos observar un desollado de caballo, prácticamente idéntico al referenciado en la pag. 4701, pero atribuido en este caso a Andrea Baladier y depositado en la colección del Museo de Sprignfield.
En la fig.473 podemos observar un caballo de un anticuario de Florencia que presenta la misma posición.
Es difícil creer que casi todos los desollados realizados durante un siglo mantengan la misma posición física por una extra a coincidencia del destino. Mas bien hemos de creer que el desollado de Leonardo es el punto de referencia y copiado que genera el resto de modelos.
El mismo Eugene Gericault, tres siglos después, realiza modelos en cera de caballos desollados pero mantiene exactamente la misma gestualidad en el movimiento. ig.472.

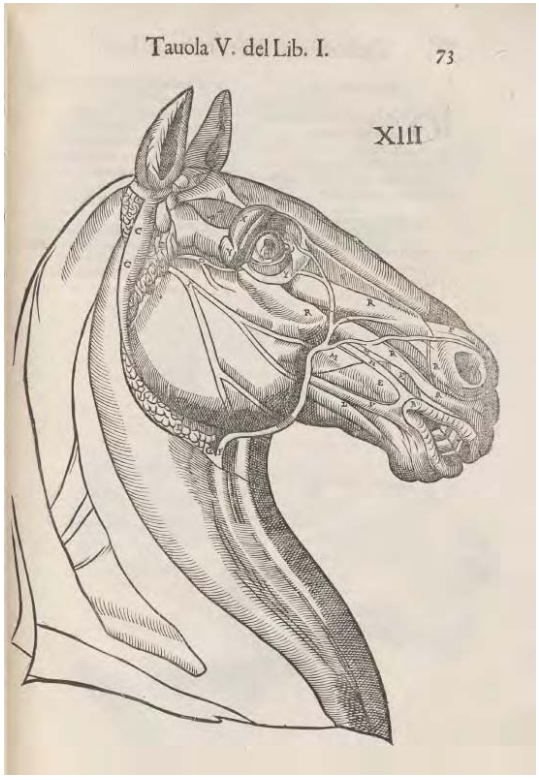




△472. Caballo desollado, Gericault
cera, 0,235 x 0,240 x 0,120 m. National Gallery of Art, ashington, inv. 1980.44.7

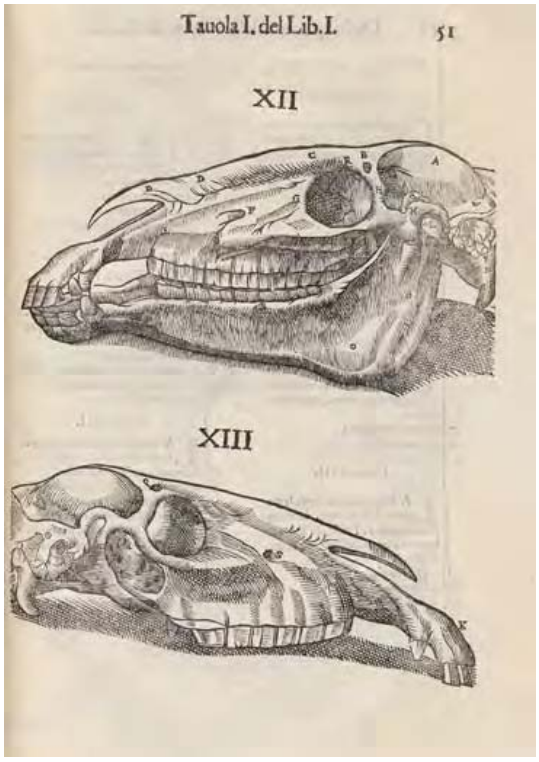
△473. Desollado de Caballo, S. XIX
Anticuario en lorencia, Bronce

▷474y 475 Desollado de Caballo, Edouard Lanteri
Modelling and Sculpting animals



◁476. Desollado de Caballo. Gianbologna (Atribuido), 1540
Bronce

△◁▽477, 478 y 479. Estudios anatomicos de caballo, C. Ruini, Edicion 1598, inspirados en folios perdidos de anatomia de Leonardo a Vinci



Maluzzi, en su libro Leonardo escultor, propone la idea que el "Tratado de Anatomía del caballo" obra de Leonardo y desaparecido con posterioridad a su muerte, fue copiado por C.Ruini en una edición de 1598.

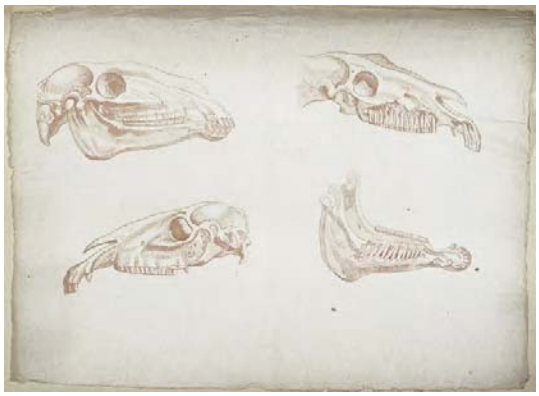
Observemos fig. 477, 478, 480, 481., podemos comprobar que estos dibujos no proceden de la copia de los manuscritos sino de la interpretación del modelo de la escultura de Gianbologna. Baste como ejemplo el detalle de la cola anudada con una cinta, presente en la escultura original. Solo las fig.477 y 480, junto a la 1 de esta página, parecen dibujos bien del propio Ruini o bien interpretaciones de los dibujos de Leonardo. Todos los tratados posteriores de anatomía se impregnan de este gesto de la edición de Ruini y así es la escultura la que traspasa la composición en la exhibición de la anatomía del caballo durante prácticamente los tres siglos venideros.
No escapó tampoco la obra de Ruini a la crítica de su estilo literario, acusada de ser escrita vulgarmente y en especial de haber plagiado los grabados de las obras de Leonardo de Vinci opinión defendida por **Leclainche y Senté), que figuran en los Códigos Atlántico y Anatómico y** en los cartones de los indsor. Tambi n en esta ocasión CHIODI sale en defensa de Ruini, aceptando con ERCOLANI, que dichos grabados fueron obra de uno de los hermanos Carracci posiblemente Aníbal , famoso **pintor bolonés, contemporáneo de Ruini. r.**
tesis texto Vicente Dualde Pérez
Presidente de la Sección de Historia de la Real Academia de Ciencias Veterinarias

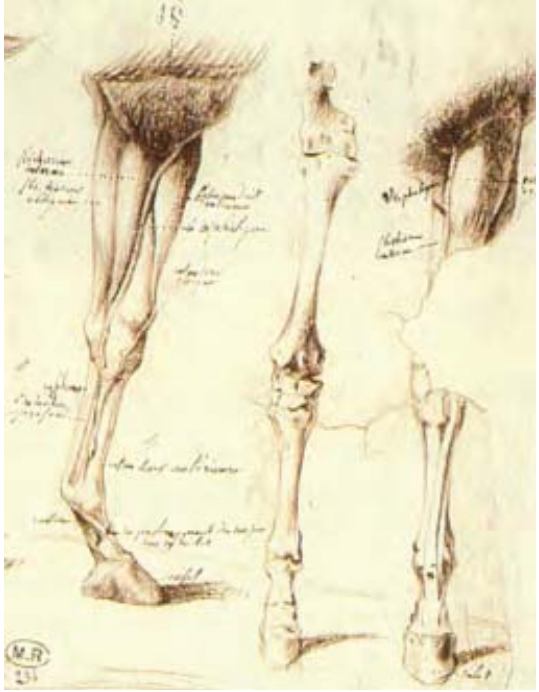
△▽▷480, 481 y 482. Estudios anatomicos de caballo, C. Ruini, Edicion 1598, inspirados en folios perdidos de anatomia de Leonardo a Vinci

Esa inercia de los dibujos de Ruini y del caballo atribuido a Gianbolognia llega hasta el proyecto ecuestre de Luis XV, en el cual todo su desarrollo anatómico proviene de la copia directa del mismo desollado de referencia, podemos observar incluso como en la (fig.489) dibuja ya directamente hasta la peana.
Ruini lo disimula con paisajes, siendo Buicharnon quien finalmente nos descubre el engaño al copiar sin ningún recato del original. (fig. 485, 486, 487,488,489 y 490).

En los siglos XIX y XX, las sucesivas copias se han propagado por diversos canales, llegando tanto a las comercializaciones por catálogo, a las galerías, a los anticuarios como, finalmente, a los diversos centros docentes de enseñanza del Arte (fig 484). Yo mismo poseo una copia de este modelo.

Eso si, no existen modelos, copias o referencias de desollados del caballo en posición encabritada o rampante. Con ello debemos entender que todos los esfuerzos anatómicos de Leonardo se centraron en resolver las esculturas de gran formato de rancisco I (7'20 m) y de Trivulzio (alrededor de 3 m).



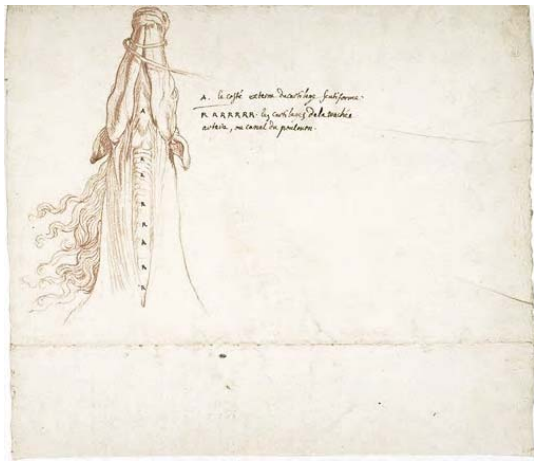


△483 **Estudios de cráneos de caballo**, Edme Bouchardon. Museo del Louvre, París, inv. 24721r

▷484. Esqueletos y desollados de patas de caballo, Auguste Rodin, antes de 1870. Museo Rodin, París, inv 236

▽485. Desollado de caballo, Edme Bouchardon. Museo del Louvre, París, inv. 24720r

▽486. Desollado de caballo, Edme Bouchardon. Museo del Louvre, París, inv. 24391r

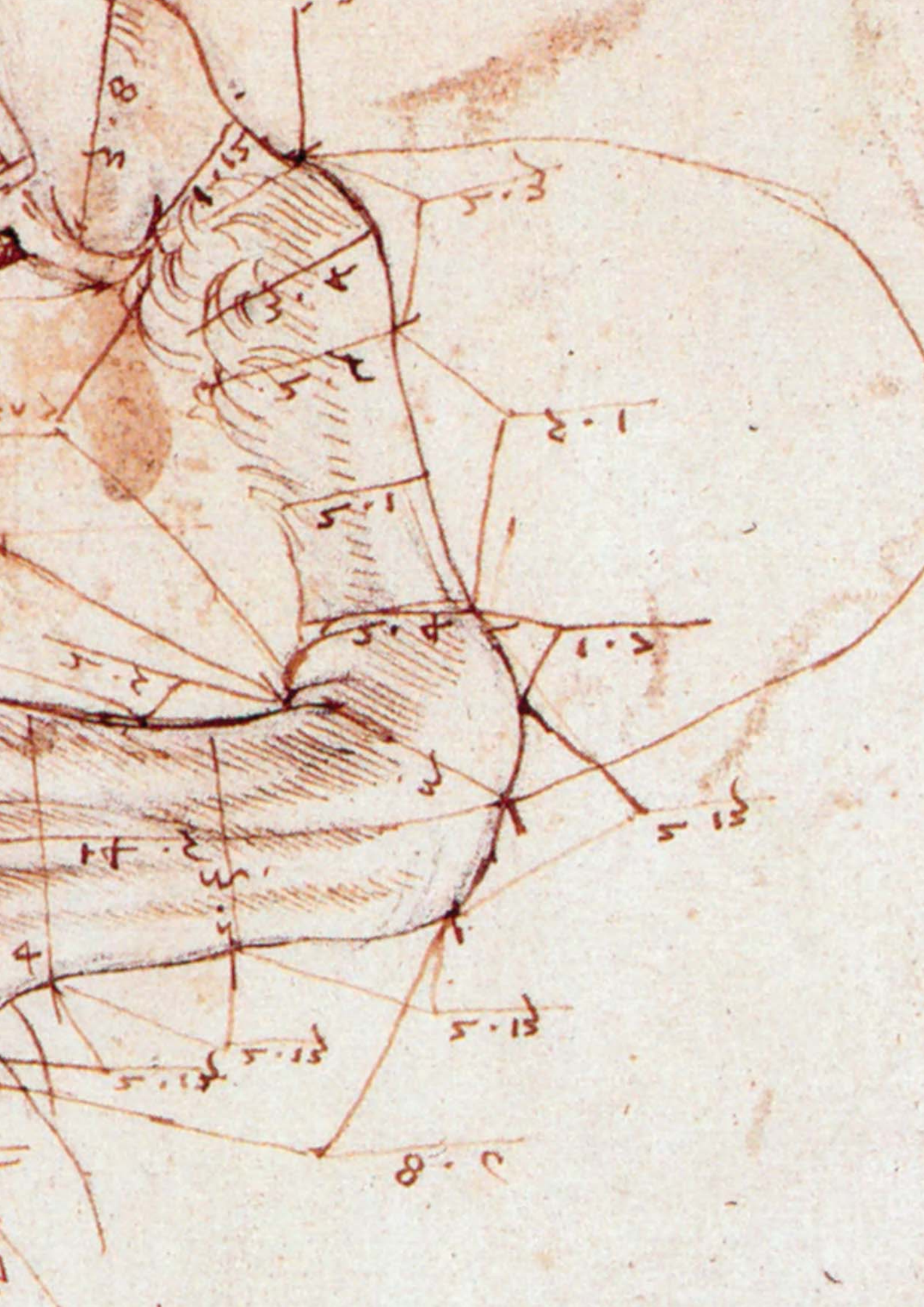


△487 **Estudios de cráneos de caballo**, Edme Bouchardon. Museo del Louvre, París, inv. 24365r

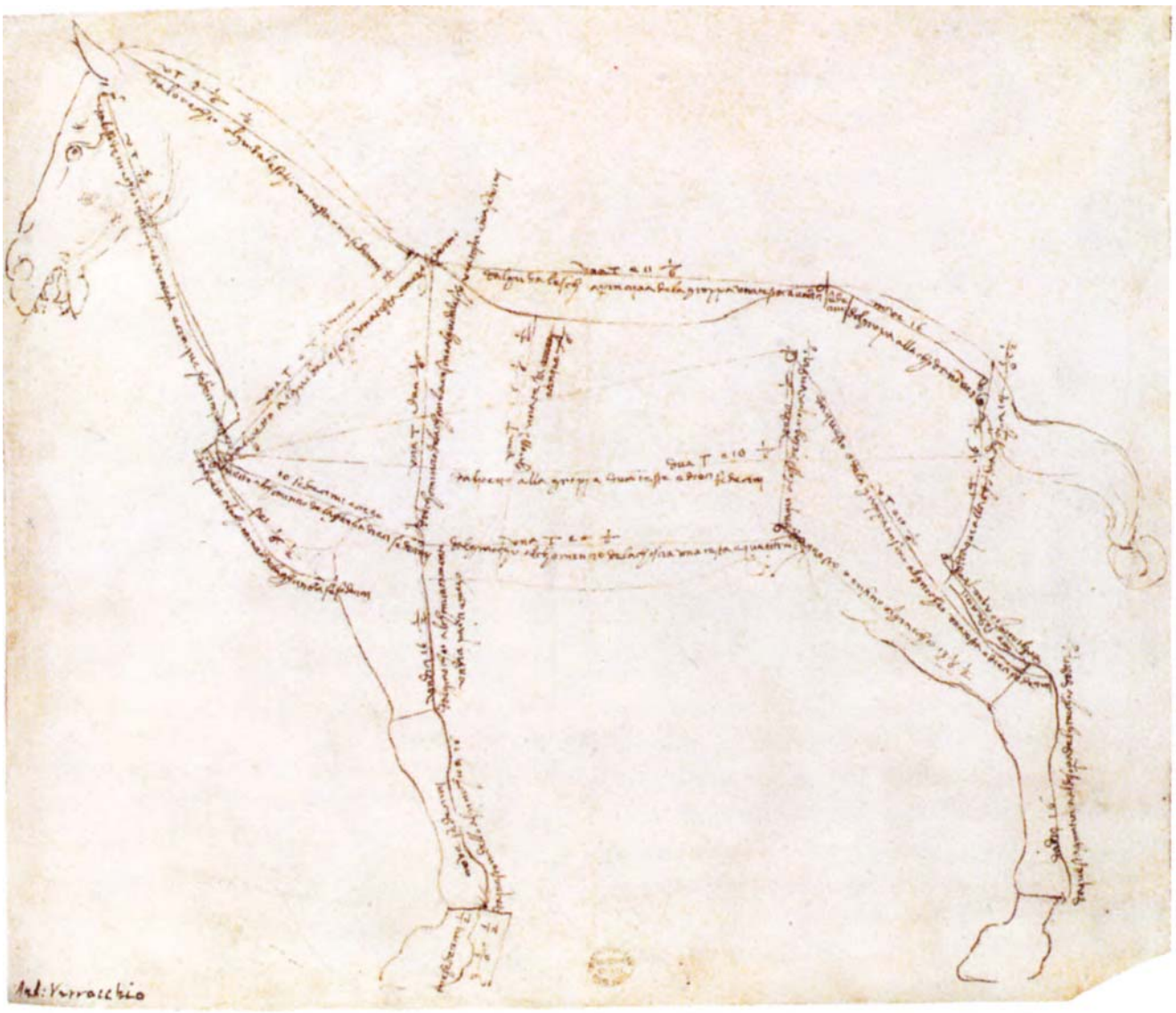
△488. Esqueleto de caballo, Edme Bouchardon. Museo del Louvre, París, inv. 24366r

▽489. Desollado de caballo, Edme Bouchardon. Museo del Louvre, París, inv. 24393r

▷490. Desollado de caballo, Edme Bouchardon. Museo del Louvre, París, inv. 24388r



3.2.3 PROPORCIÓN



◁491. Proporciones de un caballo, Heinrich Lautensack, 1564, Francfurt

△492. Acotado del cuerpo del caballo
Andrea Verrocchio, 1460. Metropolitan Museum, New York, inv. 19.76.5

▽493 Estudios de proporcion aurea sobre las medidas esqueleticas de un caballo, Ghirka, 1980
Del Tratado Los Limites

▷▽◁△

Leonardo no sólo se preocupa por las proporciones del caballo sino que profundiza sus estudios con otros animales, como en el caso de perros (figura 500). Ya Verrocchio había analizado anteriormente estas proporciones en su sistema de trabajo (figura 944).

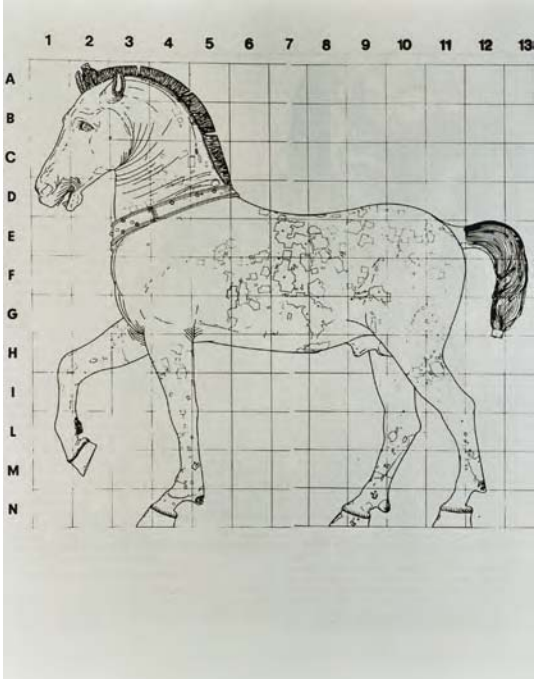
El propio Verrocchio toma anotaciones de anchos y largos del caballo (figuras 492 y 495). En su caso, considera que la cabeza ordena toda la proporción del cuerpo e identifica las diferentes relaciones de proporción.

En la figura 501 parece que Leonardo intentó aplicar distintos sistemas de proporción. Uno radial, a partir del eje de la nuca y la ingle que posteriormente parece desestimar. Otro de líneas paralelas, probablemente el que usó para desarrollar el proyecto.

Dada la pérdida de la práctica totalidad de los dibujos de Leonardo sobre el tema, las copias de Carlo Urbino nos permiten avanzar en la comprensión de la obra de Leonardo (páginas 248 a 251).

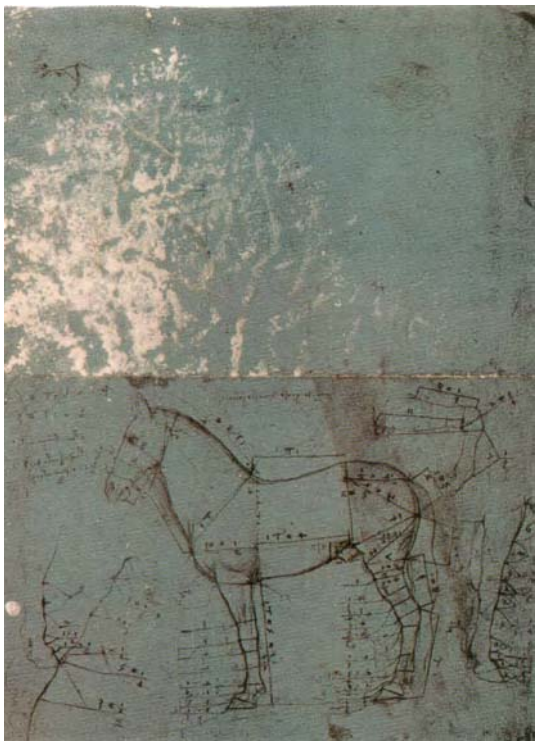
△494. Estudios de la proporcion del caballo, Anónimo. Grabado, British Museum, Londres

▽495. Estudio de la proporción de un caballo
Andrea del Verrocchio
Gabinete Nacional de Diseño y Estampa, Galería Corsini, Roma, F.C. 12761, 5r-v

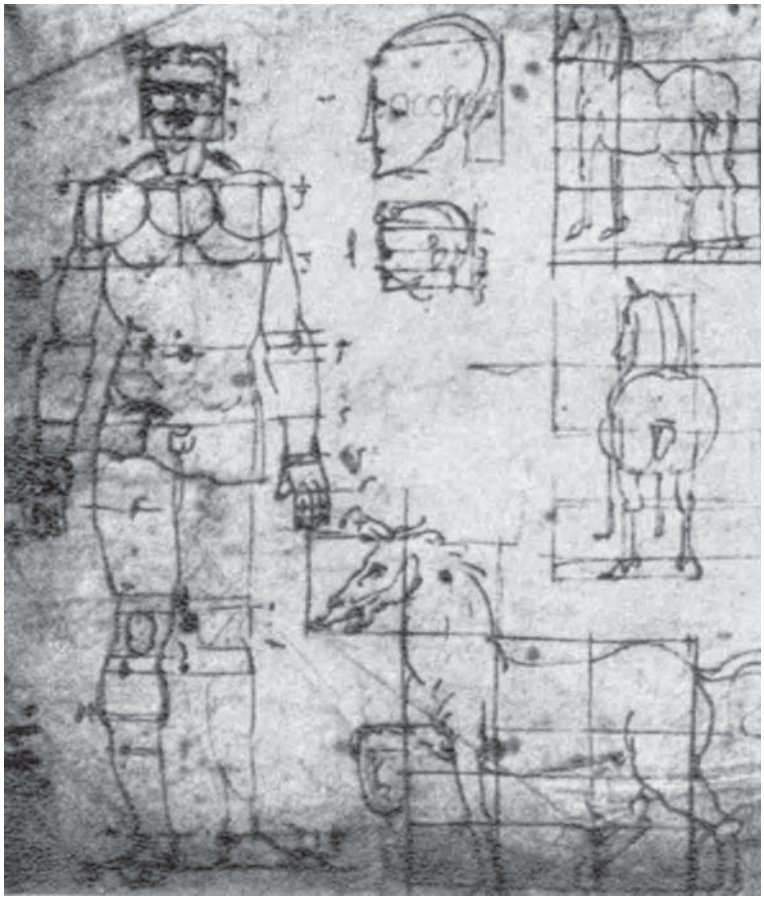


△496. Mapa de contornos de la restauración de los caballos de San Marco, Venecia

▷497. Estudio de los caballos de la basílica de San Marco en Venecia, Andrea del Verrocchio. Museo del Louvre, Paris, inv. 2244r



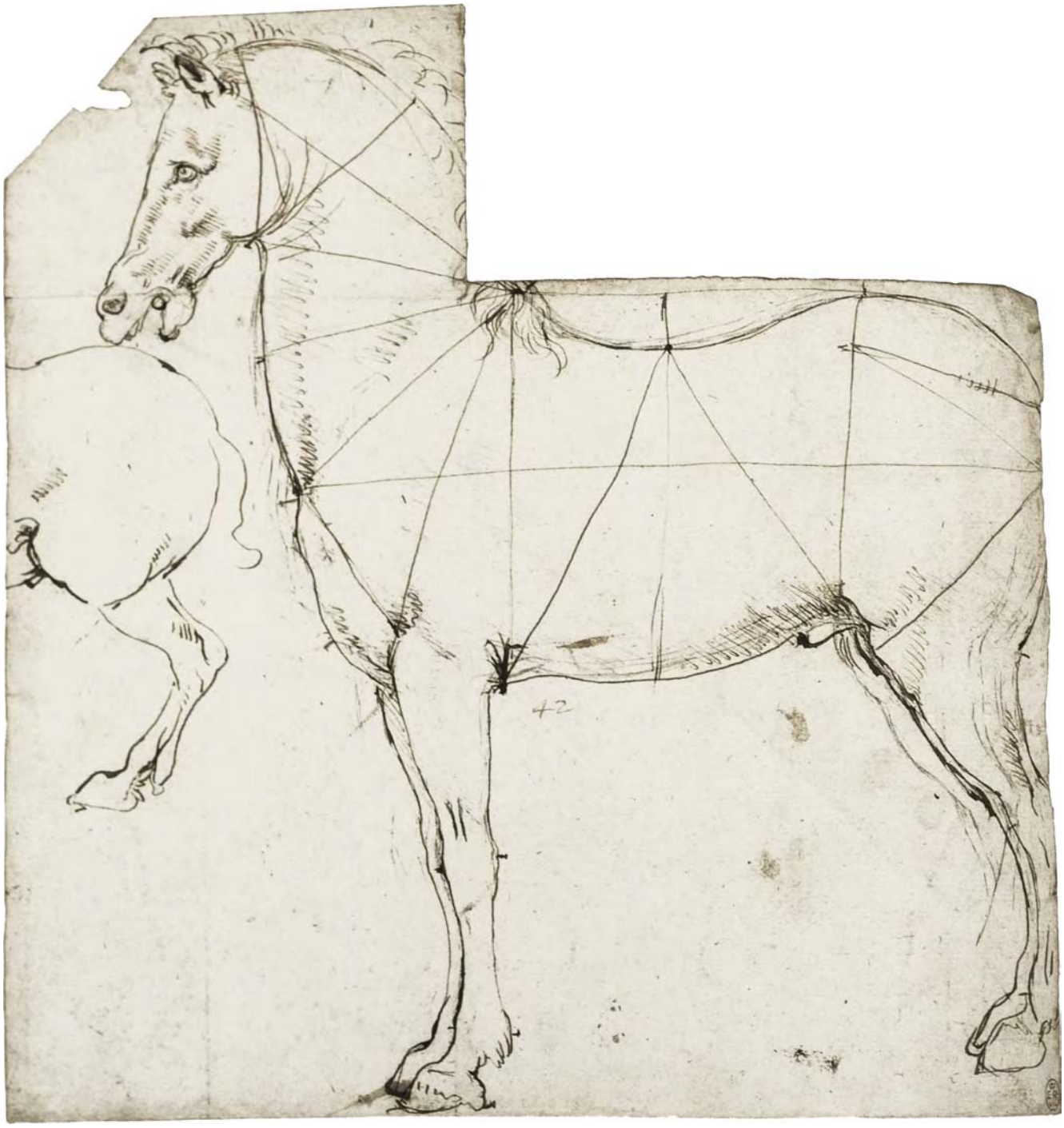
△498. Estudio de la proporción de un caballo, Leonardo da Vinci, Royal Library, Windsor RL 12319r



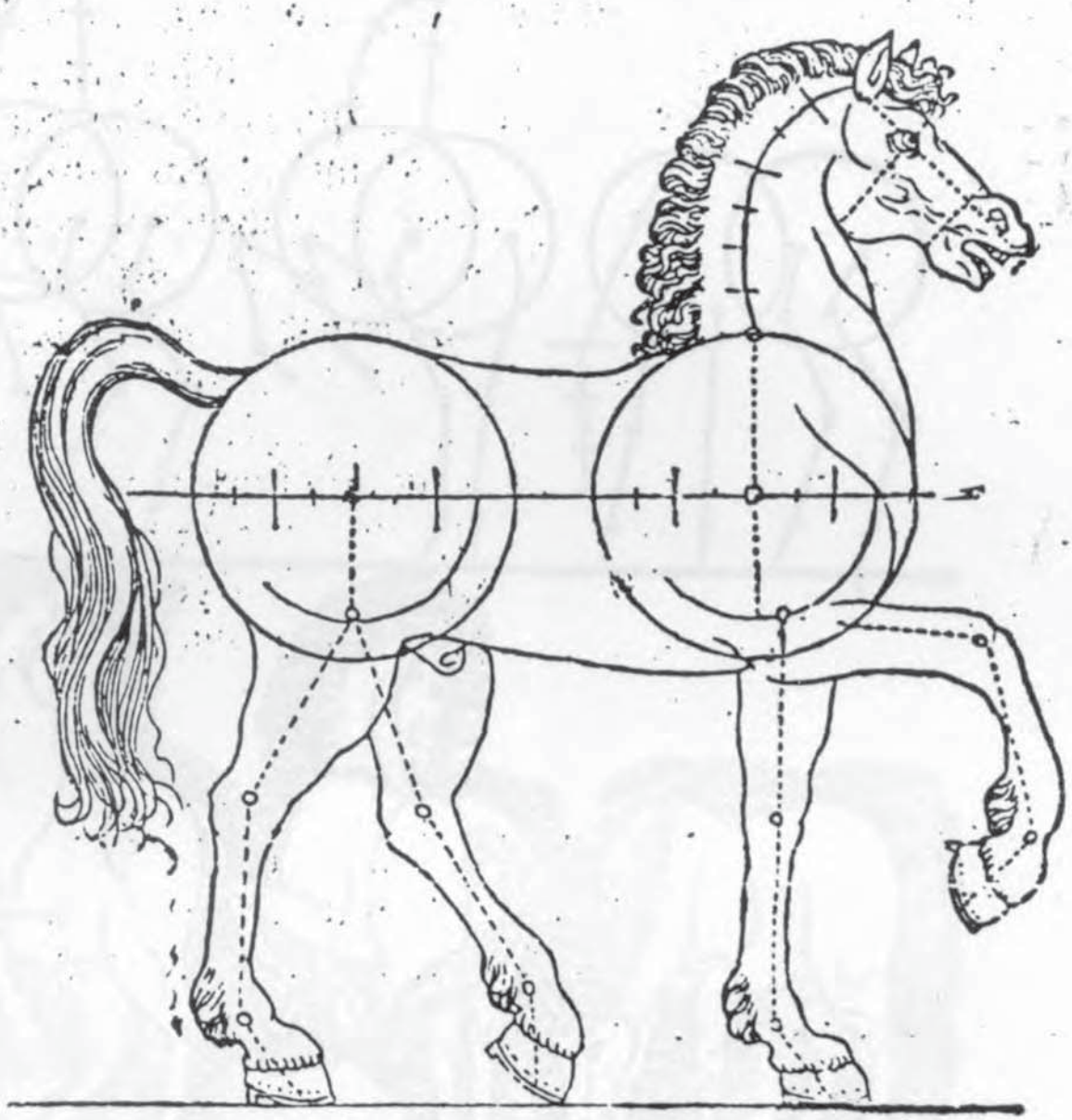
◁499. Estudios de proporciones del hombre y caballo, Durero, 1505

▽500. Estudios de acotado de un perro. Leonardo Da Vinci, 1460, Biblioteca Nacional de Francia.

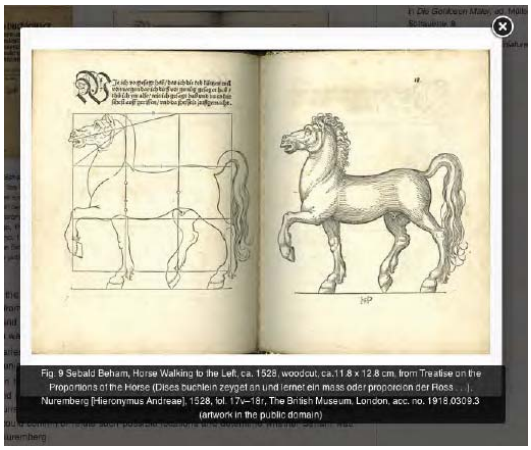
▽501. Estudio de Proporciones de un caballo,
Leonardo da Vinci, 1479
Pluma y tinta sobre lápiz negro, 298 x 290 mm
Royal Library, Windsor, RL 12318r



Von der Proportz



ALso wil ich dich hie dieses Rossz oder Pferd in seiner Proportz auff das schlechst mit den blindrissen lehren stellen vnd wenden/ vnd darnach auch mit fleisch in seinem hauptstrich auffreisen/ das du denn sehen kanst wie ich es meine / Also hab ich hieher drey Rossz gestelt/ eins vorwertz/vnd eins hinderwertz/auch eins ein wenig nach der seiten/ daran denn du mein meinung mit dē zweyen Circkelrissen/ wie sie in einander oder nebeneinander in jrer stellung kommen/ sehest/ vñ das du auch darnach wissest das Rossz in seiner Proportz also auffzureissen.



Estos sistemas de propoción de Leonardo pasan a Alemania a través de la copia de Durero. Sin embargo, la interpretación como proporción por parte de Durero de lo que era un sistema de ampliación y andamio, (figuras 499 y 503) acaba trasladando la confusión al tratado germánico de proporción escrito por Lautensack.

◁502. Proporciones de un caballo, Heinrich Lautensack, 1564, Francfurt

△503. Acotado del cuerpo del caballo
Andrea Verrocchio, 1460. Metropolitan Museum, New York, inv. 19.76.5

▽504. Estudios de proporcion aurea sobre las medidas esqueleticas de un caballo, Ghirka, 1980
Del Tratado Los Limites

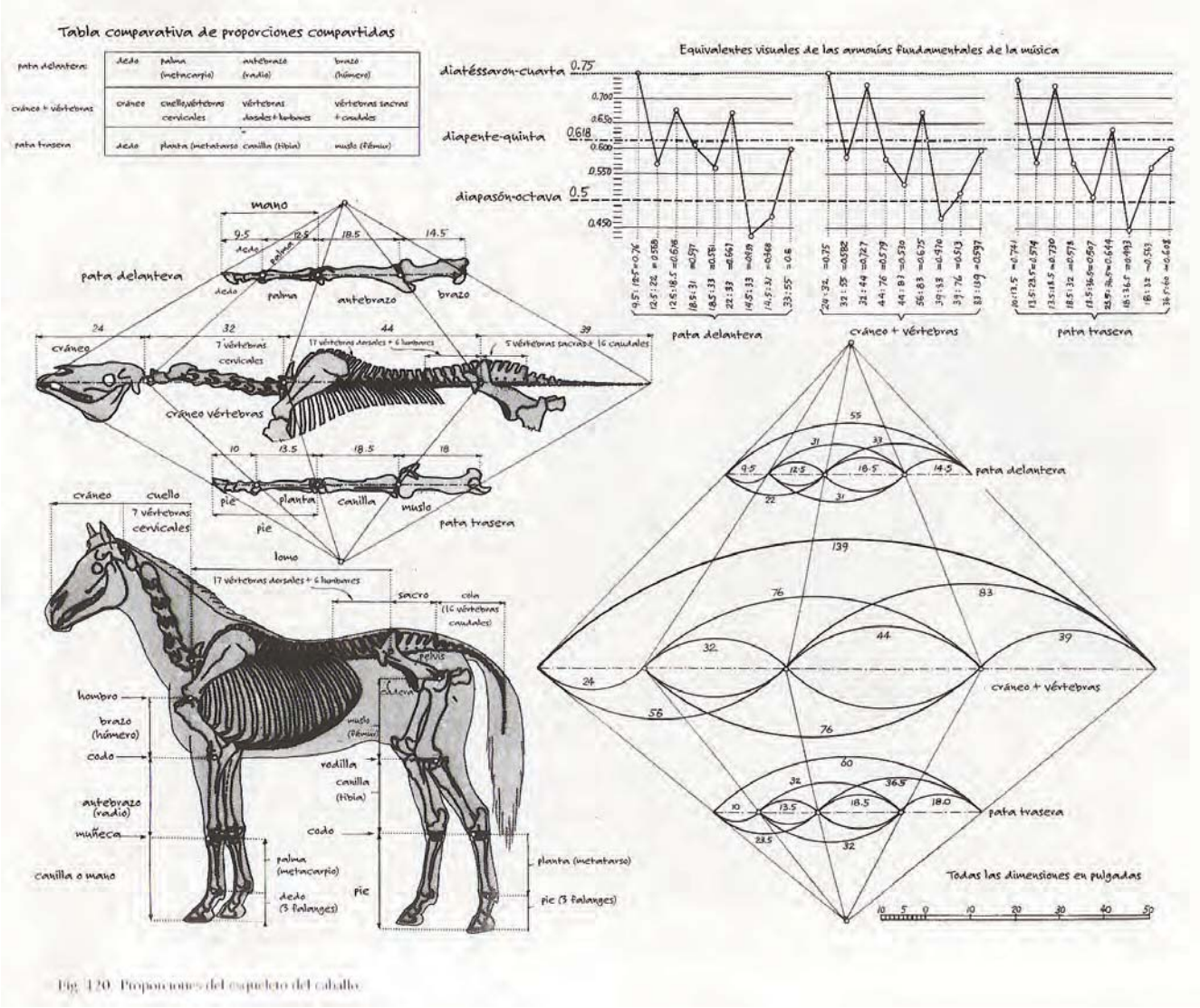
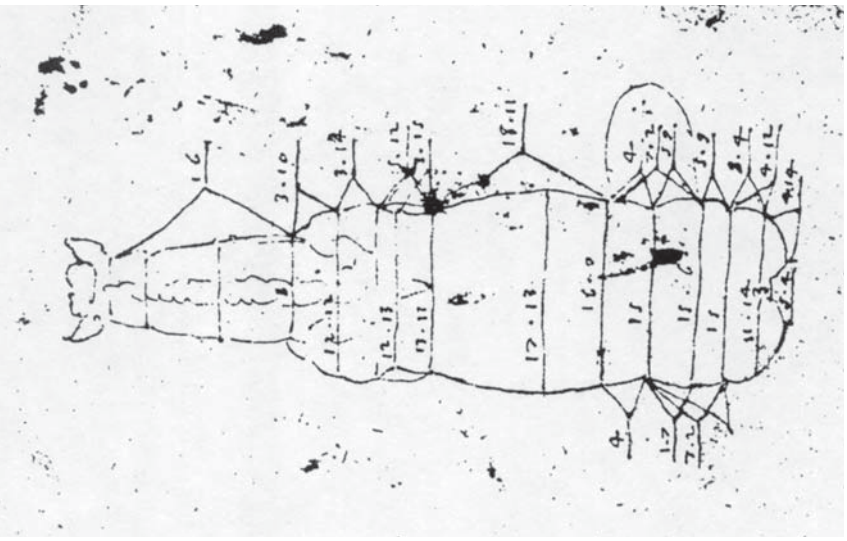
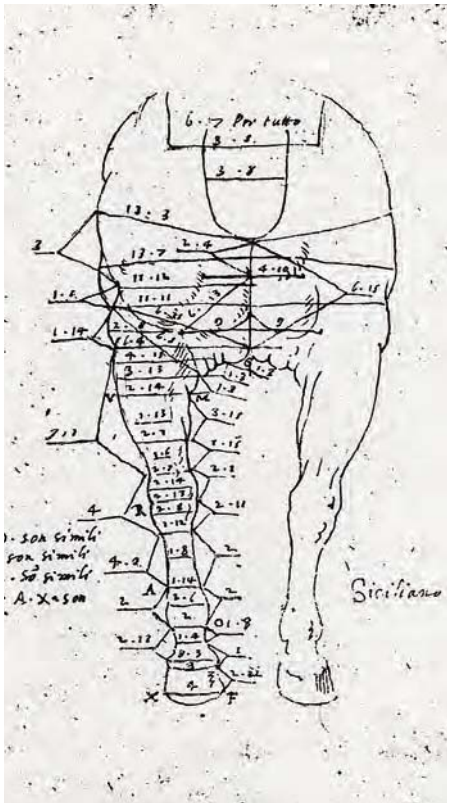
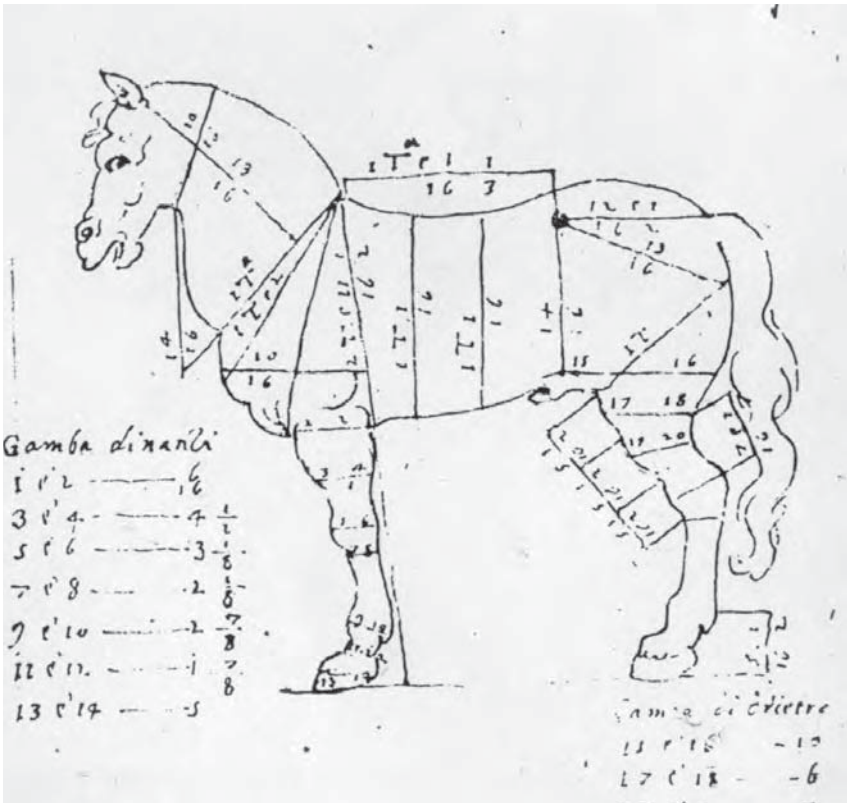
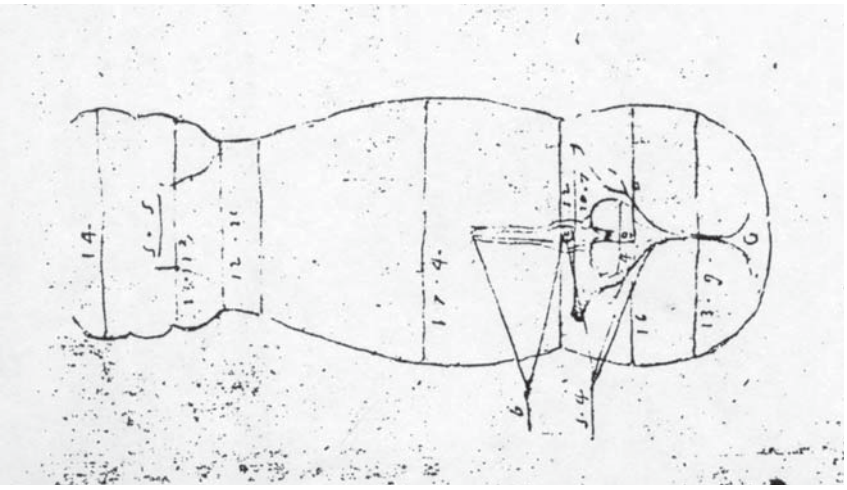


Fig. 120. Proporciones del esqueleto del caballo




Siciliano


Gamba dinanzi



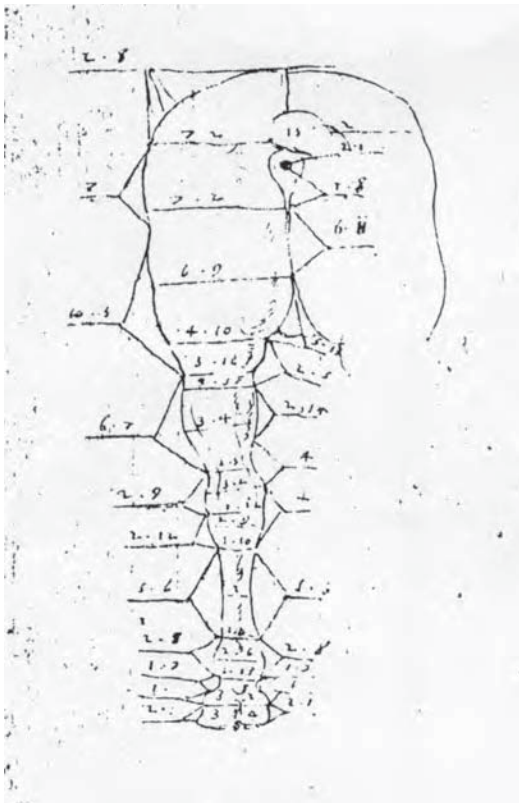
505. **Códice Huygens**, fol. 71. 13,2 x 18,1 cm.

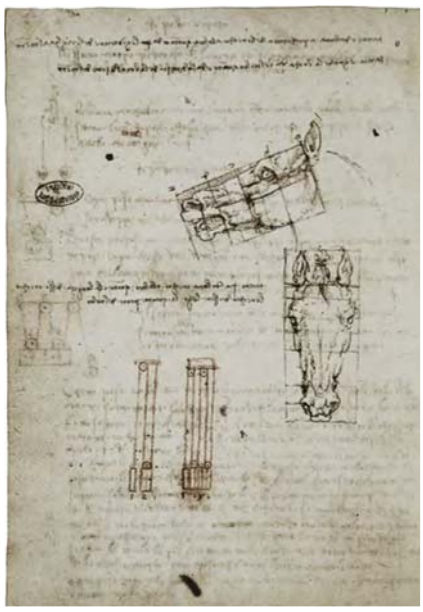
506. **Códice Huygens**, fol. 72. 13,0 x 18,0 cm.

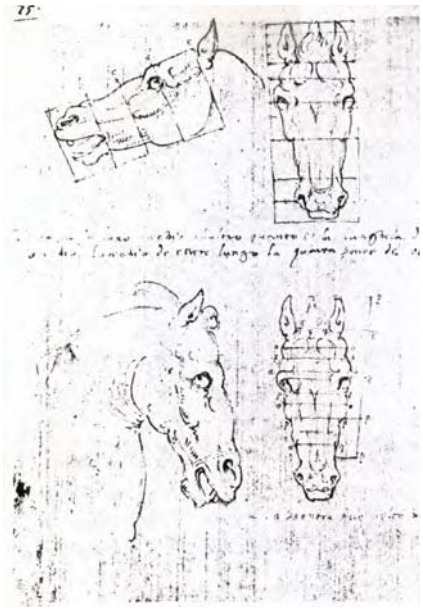
507. **Códice Huygens**, fol. 82. 12,3 x 18,0 cm.

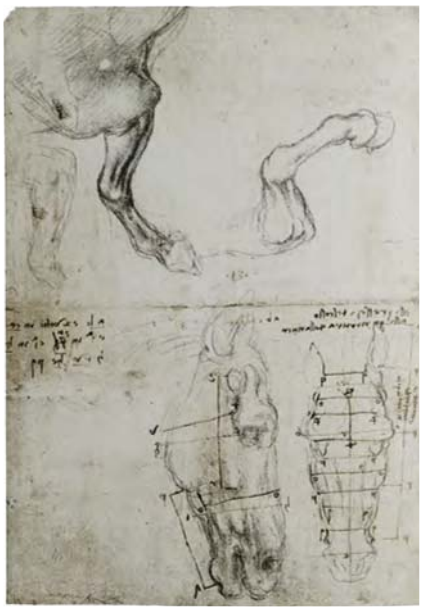
508. **Códice Huygens**, fol. 70. 13,7 x 18,1 cm.

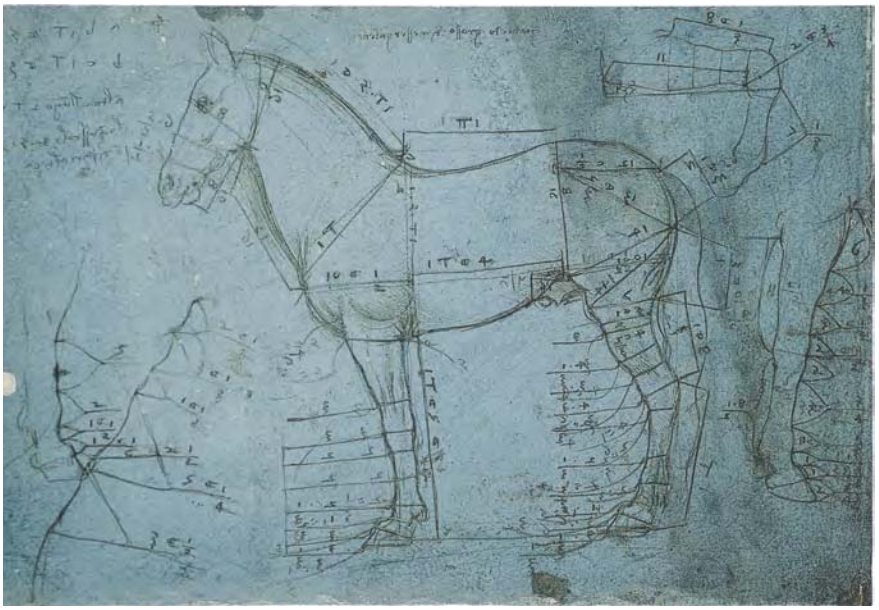
509. **Códice Huygens**, fol. 73. 13,0 x 18,2 cm.

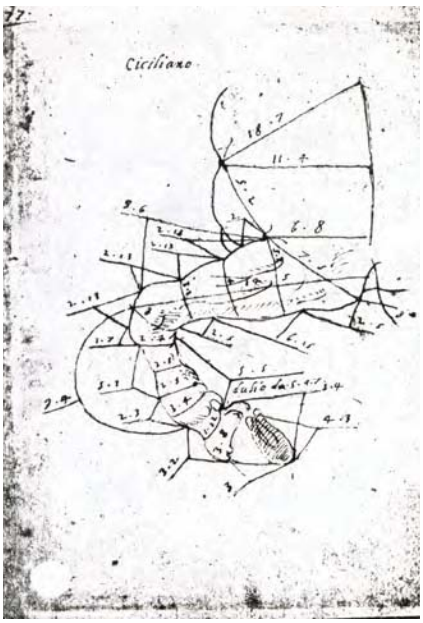












510. Estudio de proporciones de la cabeza de un caballo, Leonardo da Vinci, 1490-92. Pluma y tinta, 21 x 14,3 cm. Biblioteca del Instituto de Francia, París Ms A (2172), fol 62v

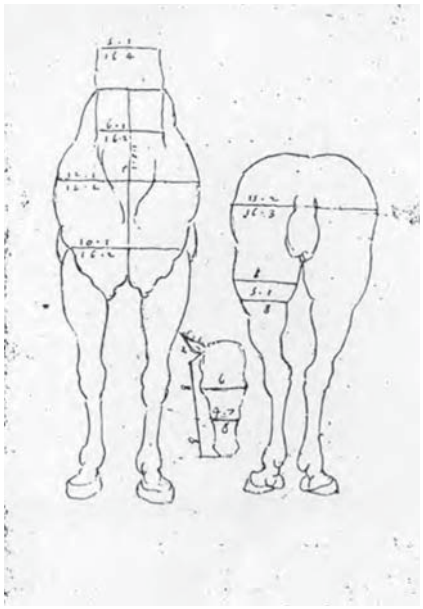
511. Códice Huygens, fol. 75. 13,5 x 18,1 cm.

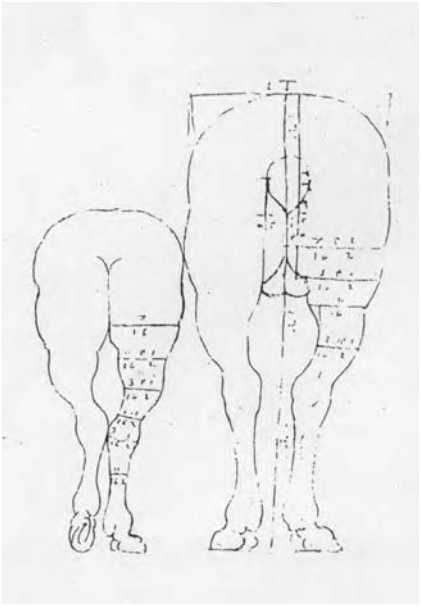
512. Estudio de proporciones de la cabeza de un caballo, Leonardo da Vinci, 1508-1511. Lápiz negro, 27,5 x 19,7 cm Royal Library, Windsor RL 12286r

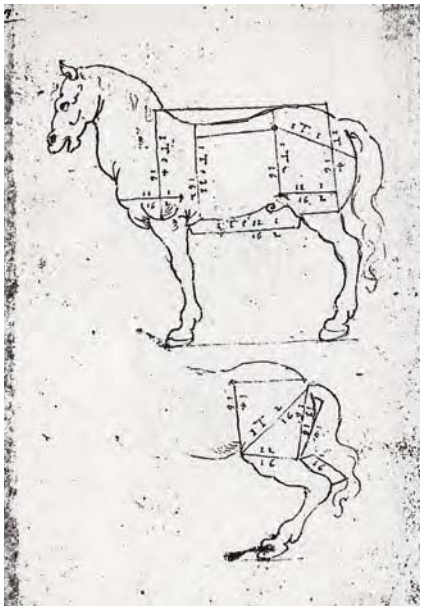
513. Códice Huygens, fol. 80. 12,9 x 18,2 cm.

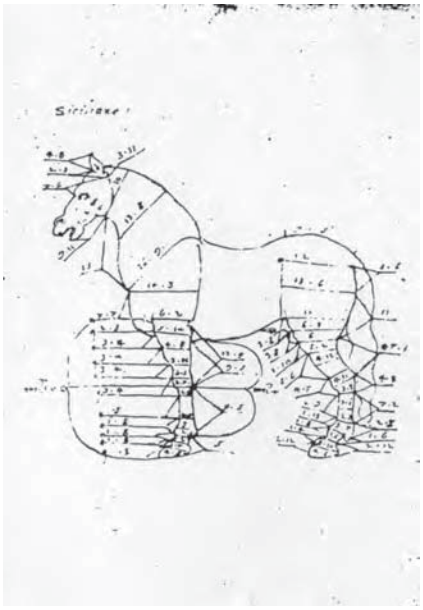
514. Estudio de proporciones de un caballo, Leonardo da Vinci, 1489 32,4 x 23,7 cm. Royal Library, Windsor RL 12319r

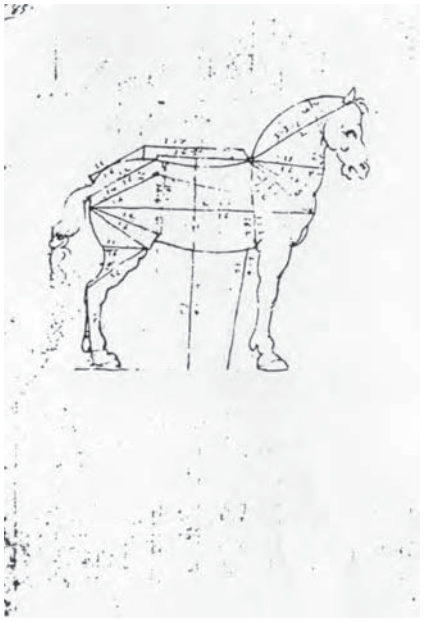
515. Estudio de extremidad de caballo, Leonardo da Vinci. Windsor, RL 12294r











517. Códice Huygens, fol. 79. 13,4 x 18,0 cm.

518. Códice Huygens, fol. 81. 13,0 x 18,3 cm.

519. Códice Huygens, fol. 83. 12,2 x 18,0 cm.

520. Códice Huygens, fol. 84. 13,3 x 18,7 cm.

▷521. Acotado e Cabezas e Caballo, Leonardo Da Vinci, 1460
Castillo De Windsor. Royal Library, Rl 12285r

▽522 Acotado de alzado de una escultura e Caballo Romano
Rafael, 1515. Sanguina, lápiz y tinta, 21,8 x 27,2 cm. Derbyshire, Chatsworth

▷523. Estudio de proporciones de la cabeza de un caballo, Leonardo da Vinci, 1508-1511. Lápiz negro, 27,5 x 19,7 cm
Royal Library, Windsor RL 12286r

▷524. Acotado e Cabezas e Caballo, Leonardo Da Vinci, 1460
Castillo De Windsor. Royal Library, Rl 12285r

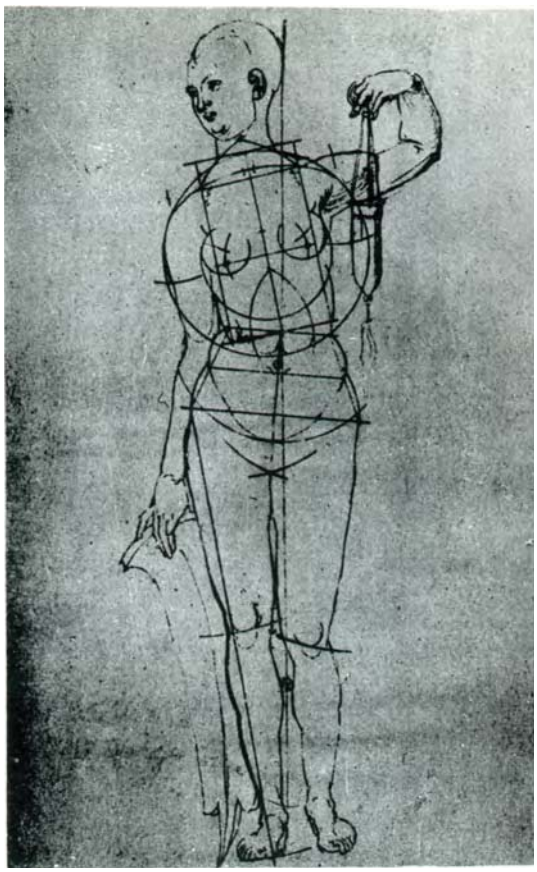
▽525 Acotado de alzado de una escultura e Caballo Romano
Rafael, 1515. Sanguina, lápiz y tinta, 21,8 x 27,2 cm. Derbyshire, Chatsworth

▷526. Estudio de proporciones de la cabeza de un caballo, Leonardo da Vinci, 1508-1511. Lápiz negro, 27,5 x 19,7 cm
Royal Library, Windsor RL 12286r

Sorprende, sin embargo, que en otro dibujo posterior (figura 524), parecería como si las proporciones se hubieran aplicado correctamente o bien se hubiera intenado reproducir adecuadamente los estudios de Leonardo. Es el caso de los bocetos previos para el grabado sobre el caballero, la muerte y el diablo, en los cuales Durero incluye un sistema de acotación muy similar al de Leonardo.

▷527. Acotado e Cabezas e Caballo, Leonardo Da Vinci, 1460 Castillo De Windsor. Royal Library, Rl 12285r

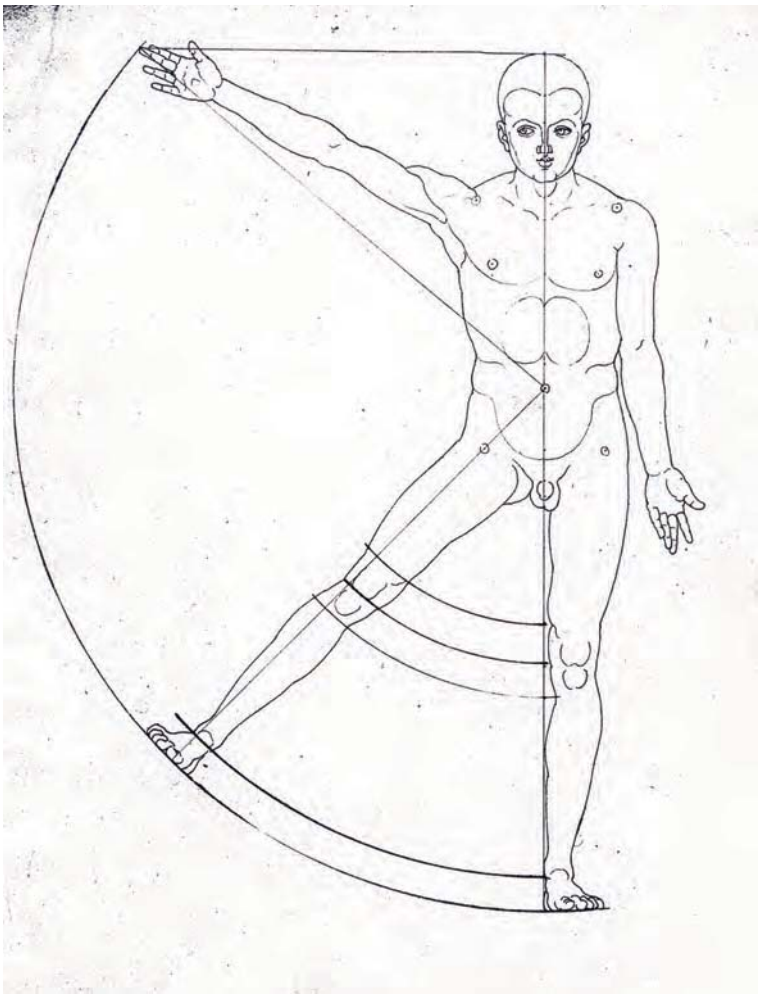
▽528 Acotado de alzado de una escultura e Caballo Romano Rafael, 1515. Sanguina, lápiz y tinta, 21,8 x 27,2 cm. Derbyshire, Chatsworth

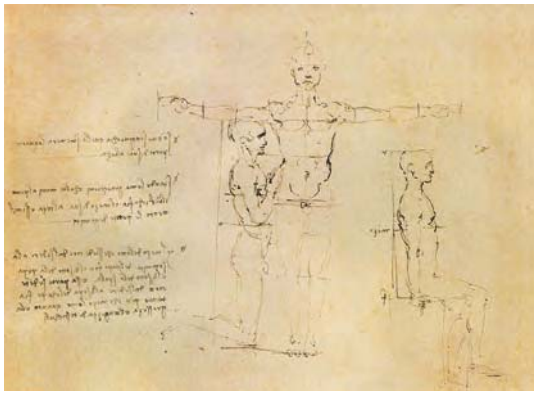


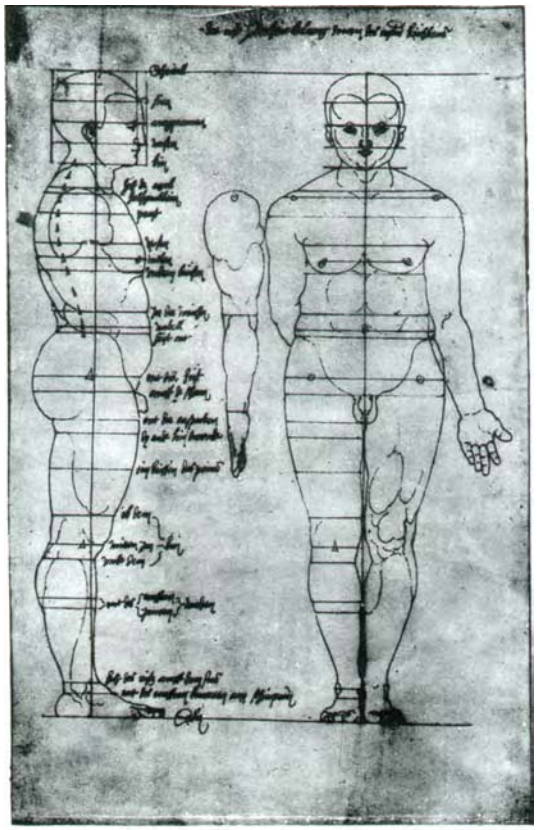
▷529. **Mujer desnuda** (construcción), Durero, 1509
307 x 208 mm. Kupferstichkabinett, Berlin

▽530. Proporciones el Cuerpo Humano, Durero, 1509
Cuadernos de Dresde

▷531. Proporciones, Leonardo da Vinci, Castillo De Windsor
Royal Library, Rl 19132r



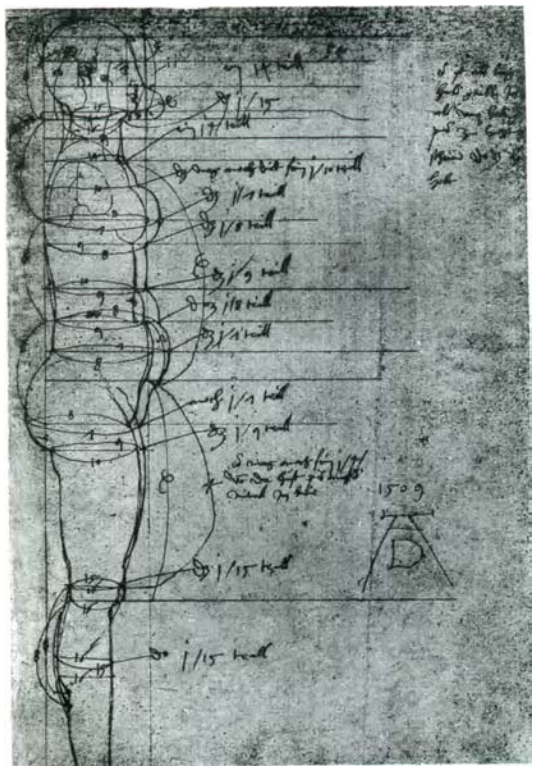


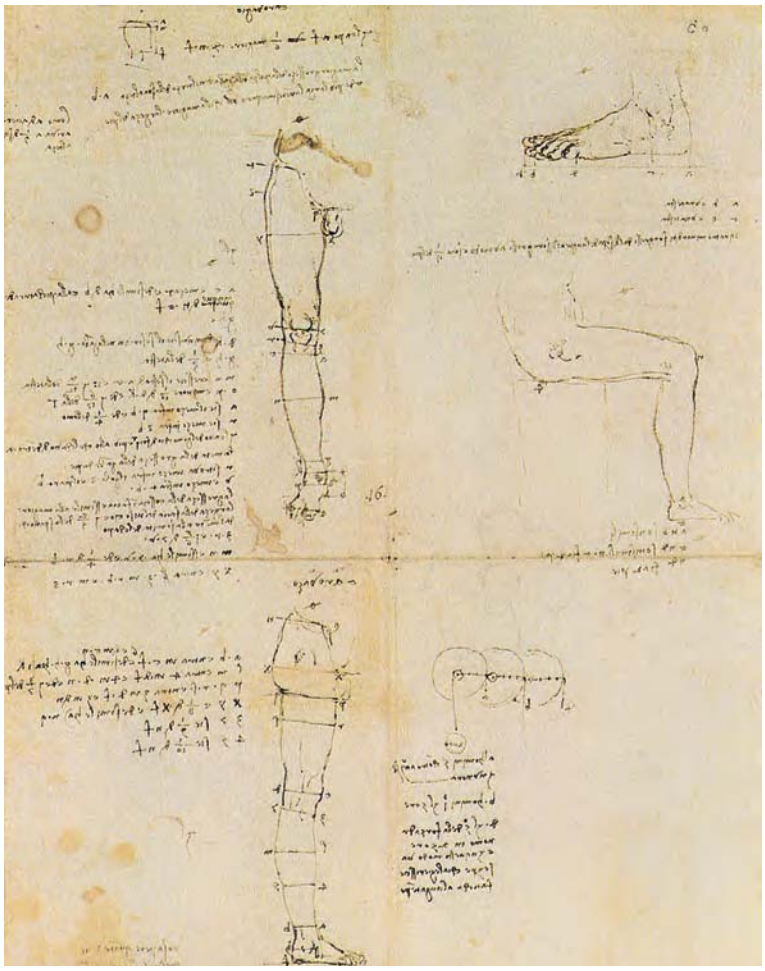


◁532. **Hombre desnudo de frente y de perfil**, (Estudio para el Libro Primero de los "Vier Bücher von Menschlicher Proportion"), Durero,1523
286 x 178 mm. Fogg Museum of Art, Cambridge

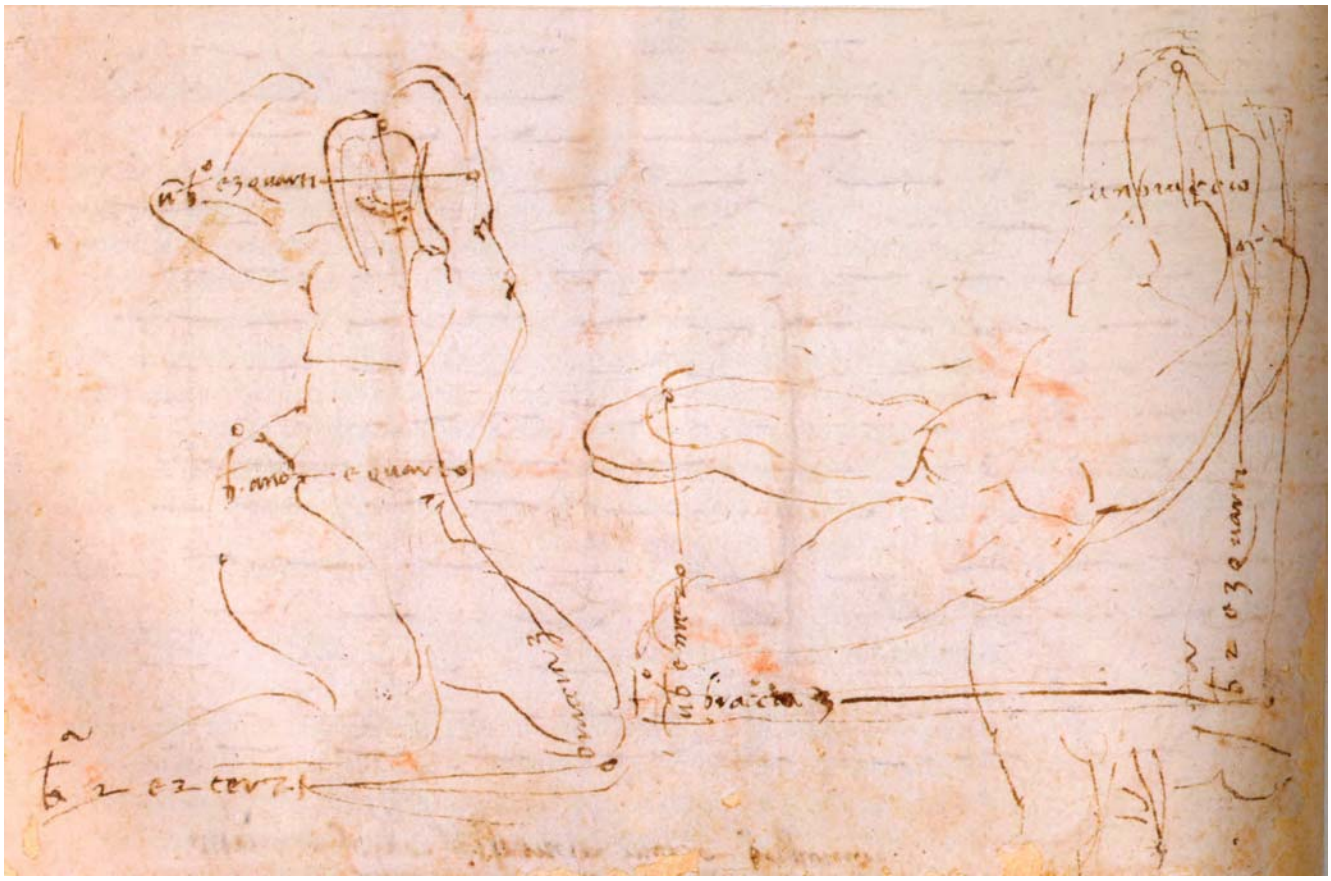
◁533. **Desnudo femenino de perfil (estudio de proporciones humanas),** Durero, 1507. Dibujo, 295 x 203 mm. Sächsische Landesbibliothek, Dresde

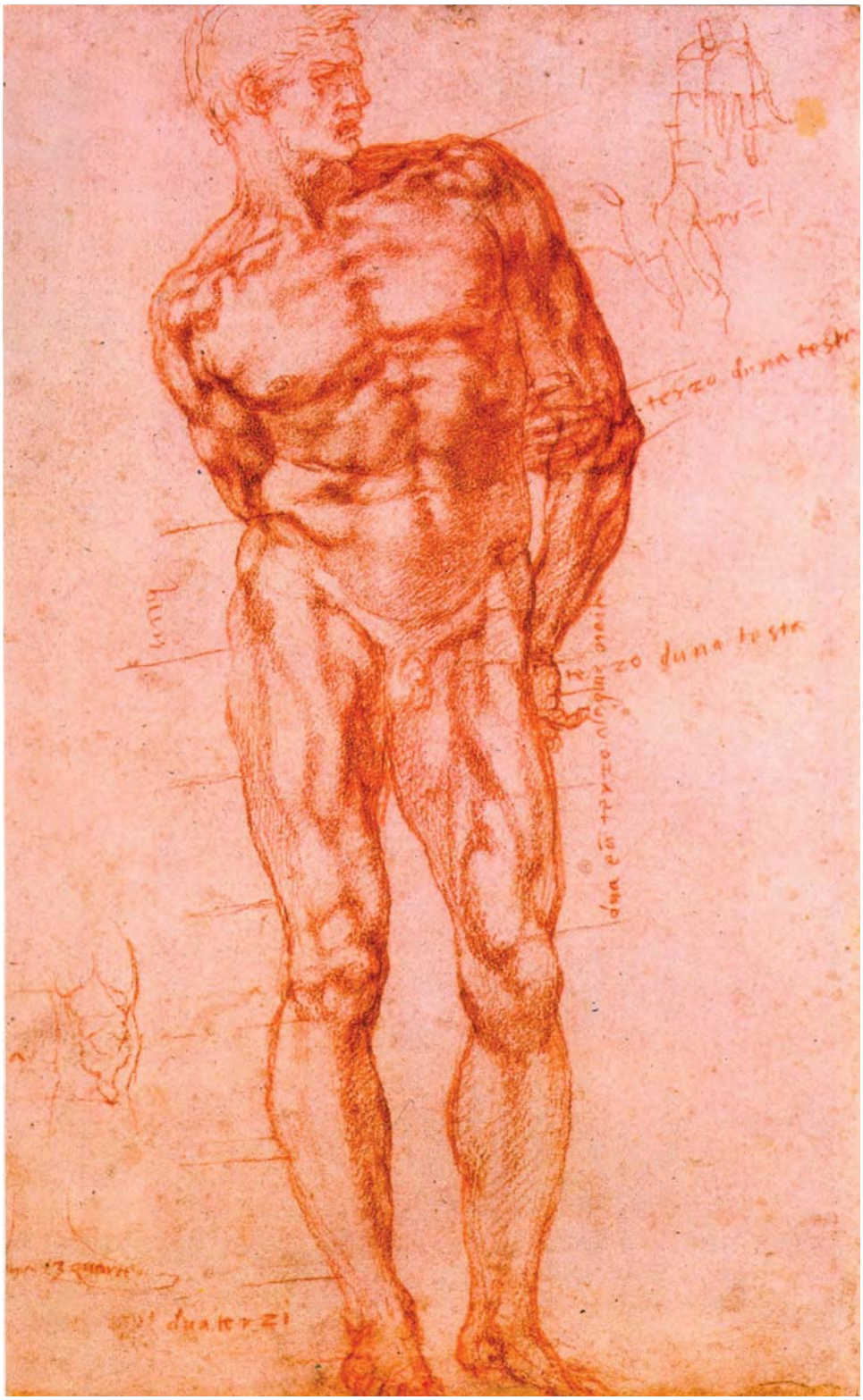
▽↑34. Estudios de la proporción del cuerpo humano, Leonardo Da Vinci, 1490. Pluma y tinta, 405 x 281 mm. Royal Library, Windsor., Rl 19136v



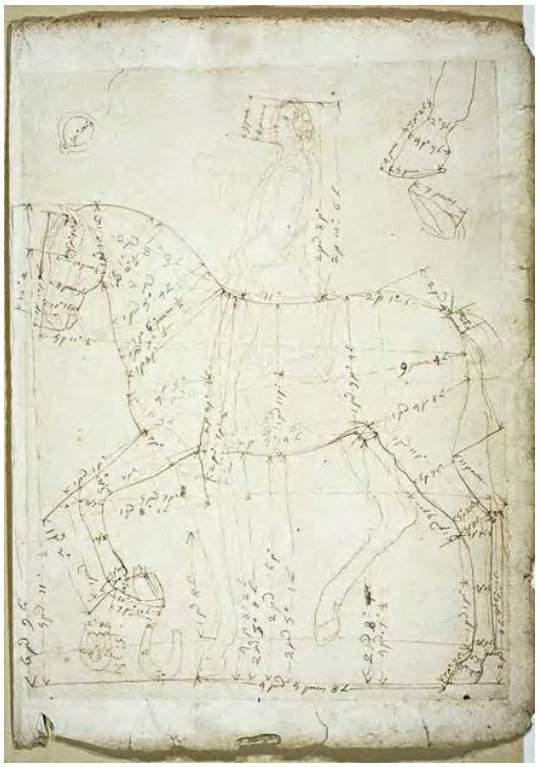


▽535. Bloques de Mármol con medidas para el **Dios fluvial**, Miguel Angel, 1525. Lápiz y tinta marrón 137 x 209 cm. British Museum, Londres





△536. **Hombre desnudo con indicaciones de las proporciones**, Miguel Angel, 1516
289 x 180 mm. Castillo de Windsor, Biblioteca Real

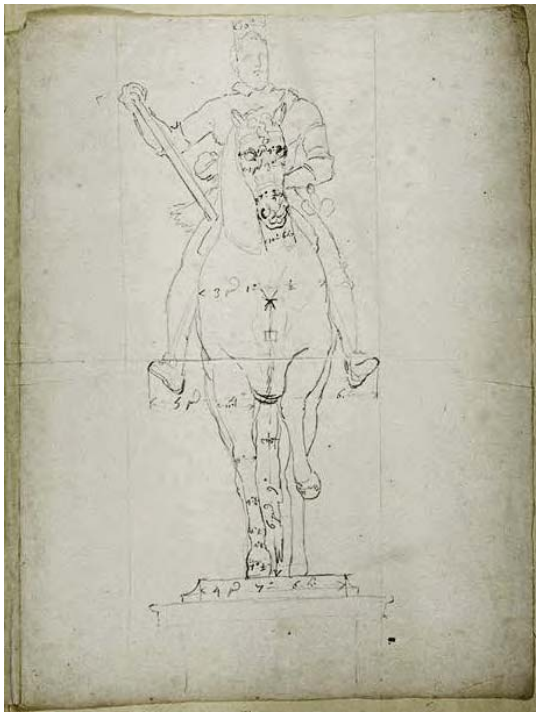


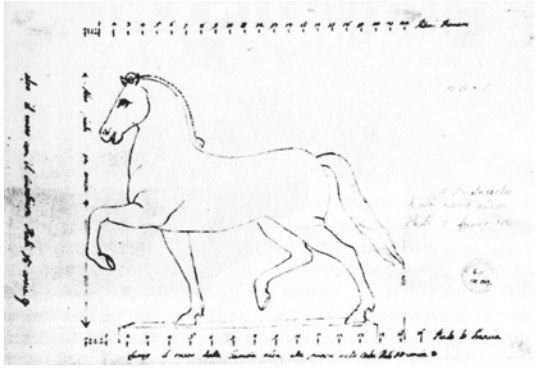
◁537. Estatua ecuestre de Henri IV con indicaciones de medidas, Edme Bouchardon. Museo del Louvre, París, inv 24356r

△538. Estudio de proporciones de caballero y caballo, Edme Bouchardon. Museo del Louvre, París, inv. 24475r

◁539. Estatua ecuestre de Luis IV, Girardon. Lápiz negro, 60 x 45 cm. Museo del Louvre, París, inv. 24355r

▽540. Estatua ecuestre de Henri IV con indicaciones de medidas, Edme Bouchardon. Museo del Louvre,

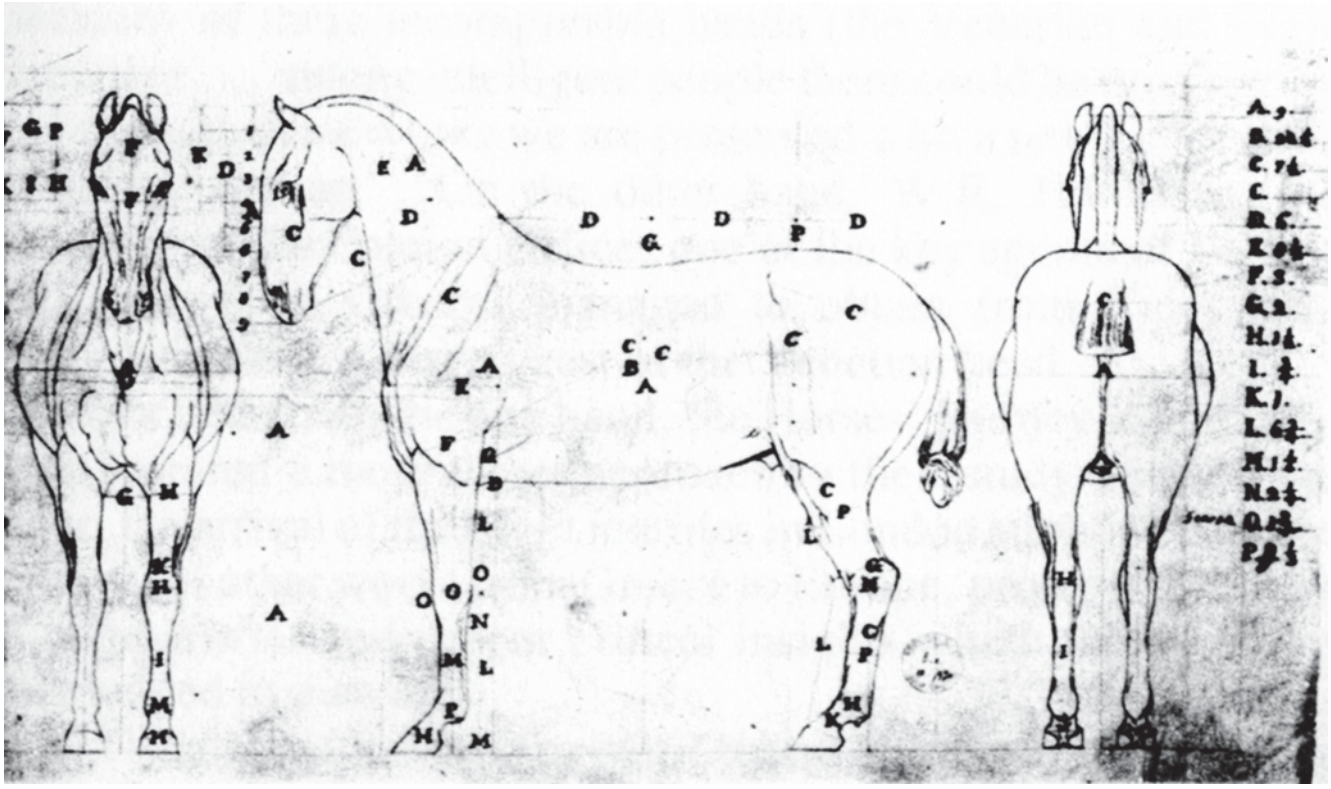


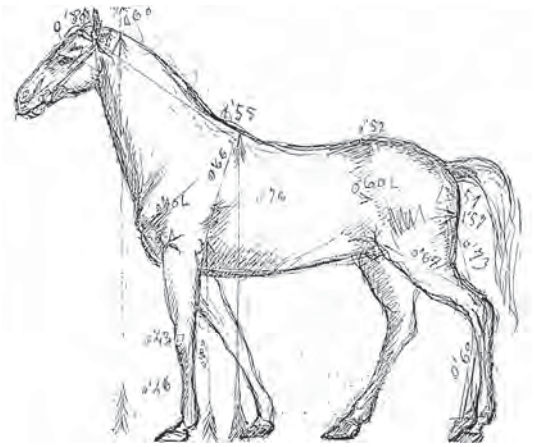


△541. Estudios de caballos, Antonio cánova
Museo Cívico, Bassano

△542. Estudios de caballos, Antonio cánova
Museo Cívico, Bassano

▽543. Estudios de caballos, Antonio cánova
Museo Cívico, Bassano

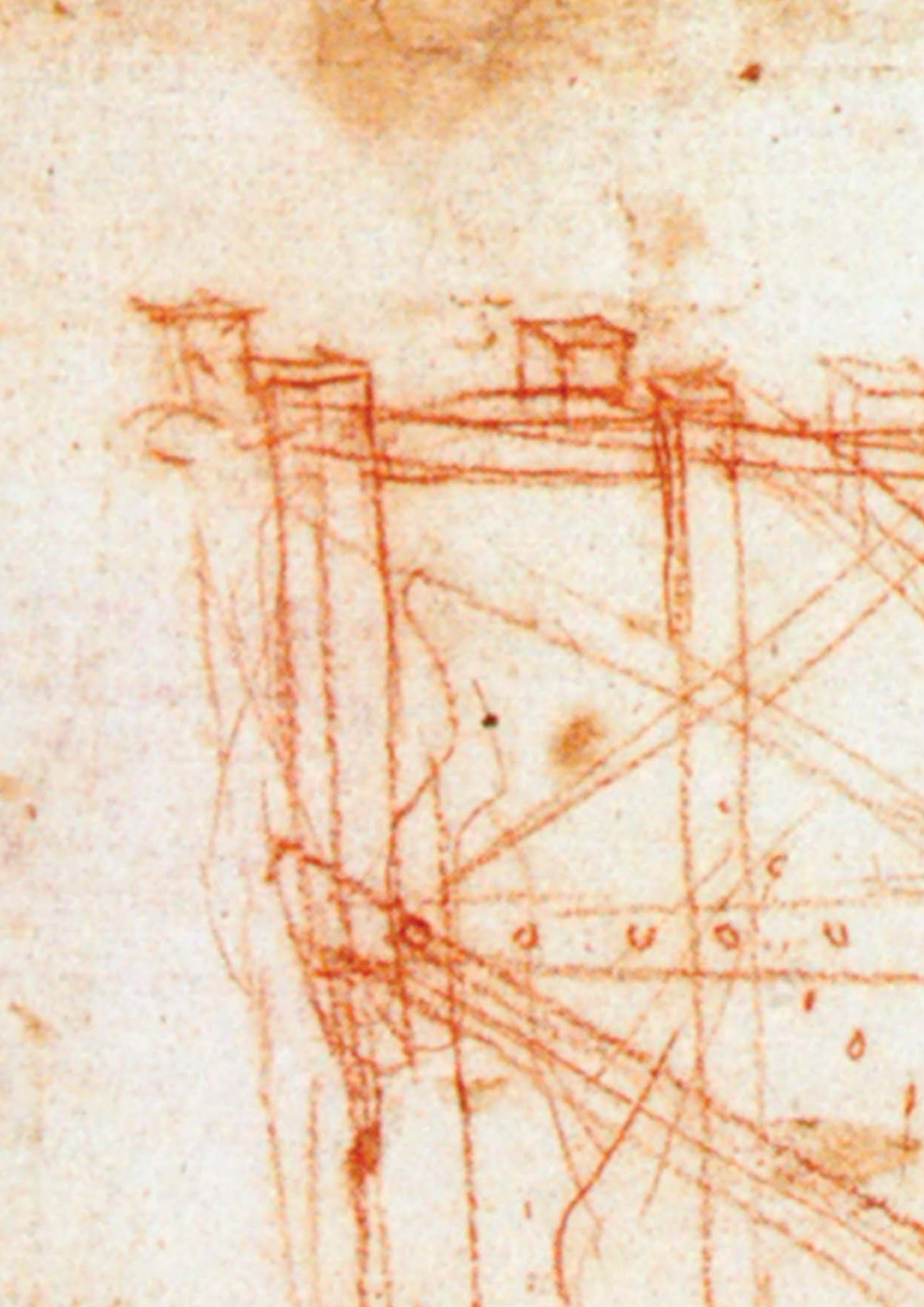




△544. **Caballo** (boceto), Pablo Gargallo gargallo

▽545. **Biga**, (boceto), 1927-28. Escayola autor desconocido

▷546. **Caballo, 1,** (boceto), Pablo Gargallo, 1927-28
Escayola, 85 x 54 x 31,5 cm. Museo Pablo Gargallo, Zaragoza



3.2.4 SISTEMAS DE AMPLIACIÓN

oté mucha satisfacción en numerosos entendidos que vinieron a verlo, y sobre todo, en mi mismo, porque había pasado grandes fatigas mi mayor satisfacción fue que entre el modelo pequeño y el grande no vi la más mínima alteración.[1]

Con esta regla, hice que la mayor parte la trabajaran peones y hombres ajenos a la profesión, que no sabían nada de lo que hacían pero, al usarla con paciencia y aplicación, esta virtuosa regla les guió de tal manera que, aunque eran ignorantes en el arte, las manos de Miguel ngel no hubieran hecho más.[2]
Descripción de Celllini del proceso de ampliación del Dios Marte para el rey Francisco I.

3.2.4.1ESTA O E LA C ESTI

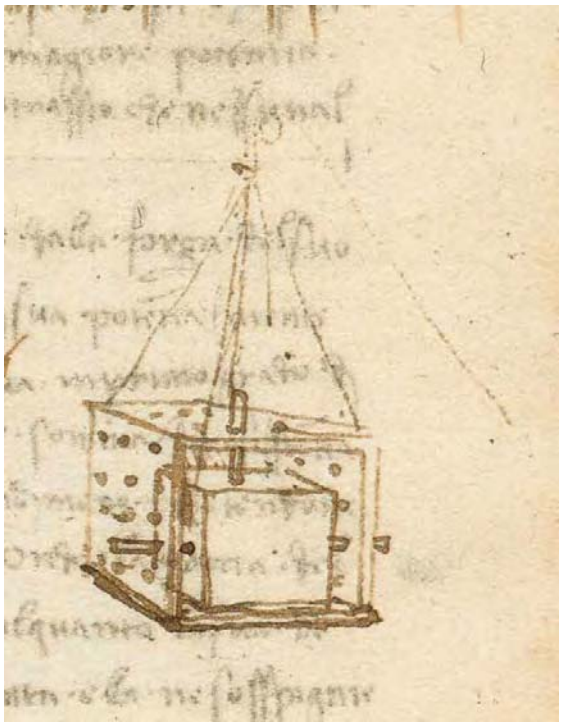
“Para nosotros es difícil comprender el entusiasmo que este caballo despertó entre los contemporáneos. Aun prescindiendo del hecho de que ya no existe, casi no podemos creer que el modelo en yeso de un caballo al paso, por muy grande y bien ideado que fuera, pudiese ofrecer a Leonardo ocasión de desarrollar su don de evocación poética, que constituye para nosotros la belleza distintiva de sus obras. Mas para los hombres del Renacimiento, que apreciaban en Leonardo, quizás más que la manifestación del espíritu, el domiruo de los medios de expresión, solamente el tamaño del caballo era ya algo impresionante se había dado forma y vida a una gran masa de materia inerte “

enett clark pag 73 Leonardo da vinci.

Quizas la respuestsa esta en que supo resolver mediante un proceso de referenciado la ampliación con tal precisión, que no se perdio ninguna intensidad del modelo orighinal. (fig 555)

Sólo se dispone de tres dibujos de sistemas de referenciado de Leonardo aplicados a la escultura. El primero(fig 555) , incluido en el Libro IV del Códice de Francia, con el título Escultura, es lo que Martin Kemp (2009) define como lo que podría ser el inicio de un tratado sobre escultura no concluido por Leonardo. El sistema describe una caja con agujeros fijos para reproducir un modelo a un bloque de piedra, mediante el uso de varillas para su medición. Esta técnica sólo permitiría una reproducción a escala 1:1.

El segundo dibujo(fig 555)pertenece al Códice Atlántico. Se trata de un dibujo marginal del folio 68 verso, que reproduce una evolución del Finitorum de Alberti. Este sistema permitiría también una reproducción a escala 1:1, si bien abriría la puerta a un estudio del cuerpo humano mediante técnicas de referenciado escultórico.



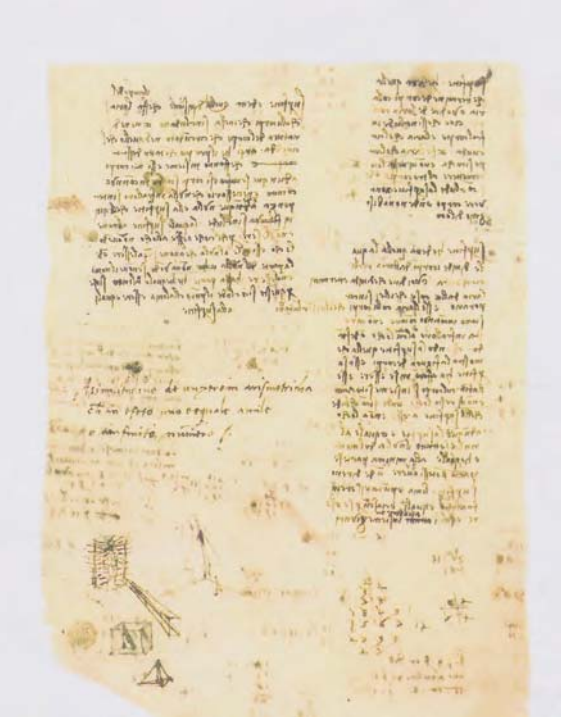
Por último, el dibujo (fig 555) de un caballo dentro de una armadura, también perteneciente al Códice Atlántico, que se ha atribuido por parte de un conjunto de estudiosos a un embalaje para el transporte del caballo mientras que para otro grupo corresponde a una estructura para la fundición de la obra y su manipulación posterior. Este dibujo describe, a mi juicio, el sistema que Leonardo necesitaba para ampliar un modelo (posiblemente) desde su tamaño natural (3,20 metros) a los requerimientos del Caballo Sforza (7,20 metros). Cabe recordar que al doblar la altura de una escultura, en realidad se multiplica su volumen por ocho, lo que exige técnicas mucho más sofisticadas que la mera reproducción a escala 1:1, así como poder acceder a todas sus distintas partes (laterales, frontales, dorsales…). De ese modo, Leonardo soluciona el problema haciendo que una sola barra que se mueve sobre una estructura rígida junto con una sola varilla que mide la profundidad, le permita reproducir fidedignamente al modelo original.

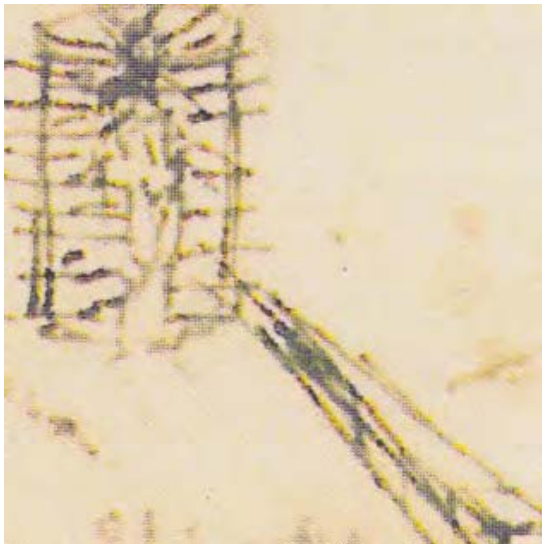
fLeonardo aprende sobre sistemas de referenciado durante su formación en el taller de Verrocchio. No disponemos de ningún dibujo que así lo demuestre, pero sabemos de ello a partir de las Vidas de Vasari (1560). El autor reconoce poseer un dibujo de Verrocchio en el cual se muestra como un caballo se puede reproducir en cualquiera de sus dimensiones y medidas. Actualmente, sin embargo, dicho dibujo se encuentra en paradero desconocido. Y no se trata de los dibujos de Verrocchio relacionados con el monumento al Coleoni actualmente expuestos en las colecciones del Museo Metropolitan.

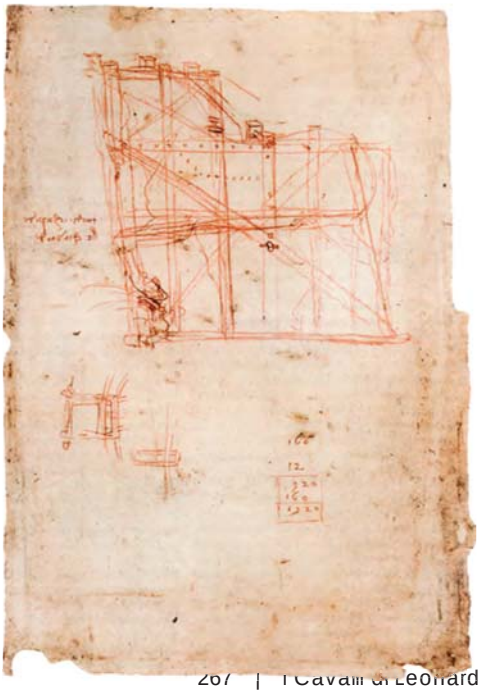
▷544. pag anterior Estructura de referenciado para la ampliación. Leonardo da Vinci
Códice Atlántico, 577v

▷545. Estructura detalle, Leonardo da Vinci, Biblioteca de Francia, Códice A, fol. 43a

▽546. Estudio para la fundición (fragmento)
Leonardo da Vinci, Royal Library, Windsor RL 12350r



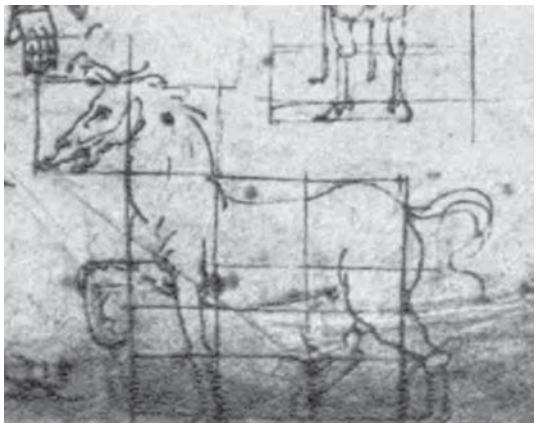




▷548. **Estudio de máquina de referenciado**, Leonardo da Vinci, 1497-98.
Códice Atlántico, F 68v Códice Atlántico, F 68v

▽549 **Estudio de máquina de referenciado** (detalle), Leonardo da Vinci, 1497-98.
Códice Atlántico, F 68v Códice Atlántico, F 68v

▷550. **Estructura de referenciado para la ampliación.** Leonardo da Vinci
Códice Atlántico, 577v



◁551. Caballero, Durero, 1510-1513. 246 x 185 mm. Colección F. Fagnani, 1841. Pinacoteca Ambrosiana, inv. F 264 inf. 25r e v

△552. Estudios sobre geometrizaciones de Vitruvio (fragmento), Durero, 1505

▽553. Estructura de referenciado para la ampliación. Leonardo da Vinci
Códice Atlántico, 577v

oté mucha satisfacción en numerosos entendidos que vinieron a verlo, y sobre todo, en mi mismo, porque había pasado grandes fatigas mi mayor satisfacción fue que entre el modelo pequeño y el grande no vi la más mínima alteración.1

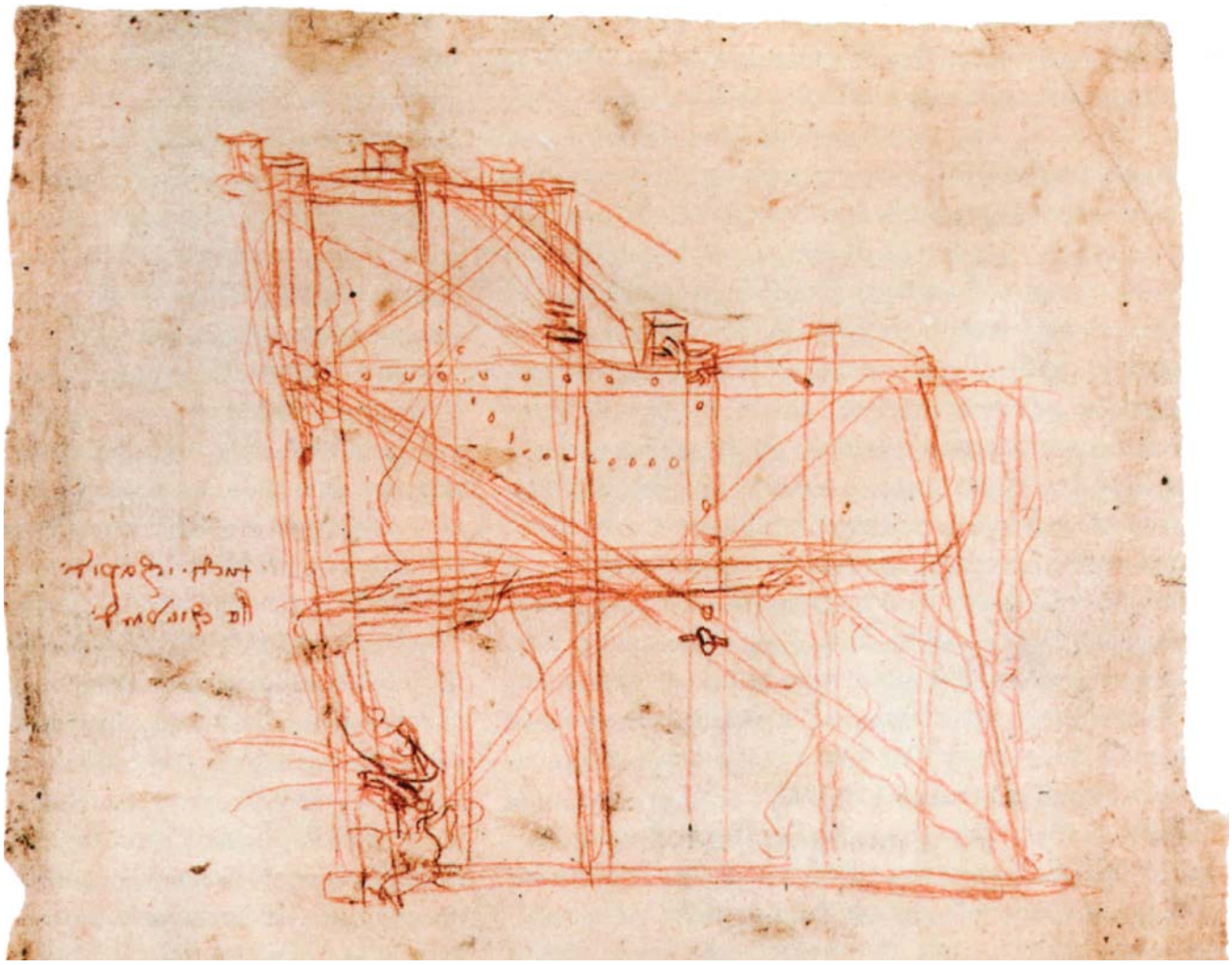
Con esta regla, hice que la mayor parte la trabajaran peones y hombres ajenos a la profesión, que no sabían nada de lo que hacían pero, al usarla con paciencia y aplicación, esta virtuosa regla les guió de tal manera que, aunque eran ignorantes en el arte, las manos de Miguel ngel no hubieran hecho más.
Descripción de Celllini del proceso de ampliación del Dios Marte para el rey Francisco I.

Cellini nos abre la puerta de los dos conceptos fundamentales del proceso mecánico de referenciado para la ampliación de una estructura. En primer lugar la absoluta fidelidad al original, por tanto la certeza de que cada punto es en proporción fiel al original. Y en segundo lugar la necesidad de poder delegar a ayudantes o profesionales no cualificados la repetición exaustiva de los centenares de puntos necesarios para el referenciado.

Finalizado el capitulo anterior de la proporción del caballo, como transición a los sistemas de ampliación, tenemos que retomar los dibujos (fig. 551) de Alberto Durero que, como defiendo en la introducción de la tesis, son los documentos mas fieles a la imagen final del caballo de Francesco Sforza.

Podemos observar en el dibujo de la figura 552 una trama que nos pudie-

1 y 2. Benvenuto Cellini, *Tratados de orfebrería, escultura, dibujo y arquitectura*. Capítulo *Secreto para realizar grandes colosos*, página 187.



▽553. Interpretación tridimensional. Jordi Colldeforns de la Estructura de referenciado para la ampliación. Leonardo da Vinci Códice Atlántico, 577v

ra inducir a pensar que habla de sistemas de proporción parecidos a la geometrización del cuerpo humano de Vitrubio. Por ello sostengo que es una copia del dibujo de la figura 553 de la estructura de madera sobre el caballo del Códice Atlántico.

Para mi es una errónea construcción, en la que podemos observar como el travesaño en diagonal es exactamente igual que el del modelo del dibujo de Leonardo, y en el lomo podemos observar que termina en el mismo punto. El sistema modular también divide la cabeza en dos, como el dibujo original de Leonardo y produce una ambigüedad en las dos patas delanteras que, como en los dibujos de Leonardo, no se sabe cual está delante y cual detrás. Cabría pensar que Durero podría haber visto la estructura original del caballo en su viaje a Milán en 1495.

Este dibujo de Durero sirve de base para el proyecto de grabado La muerte sobre caballo y galgo en el que también se puede ver una retícula rectangular dividida en tres, que en este caso si termina al final del lomo. Creo que Durero interpretó el sistema de ampliación como sistema de proporción.

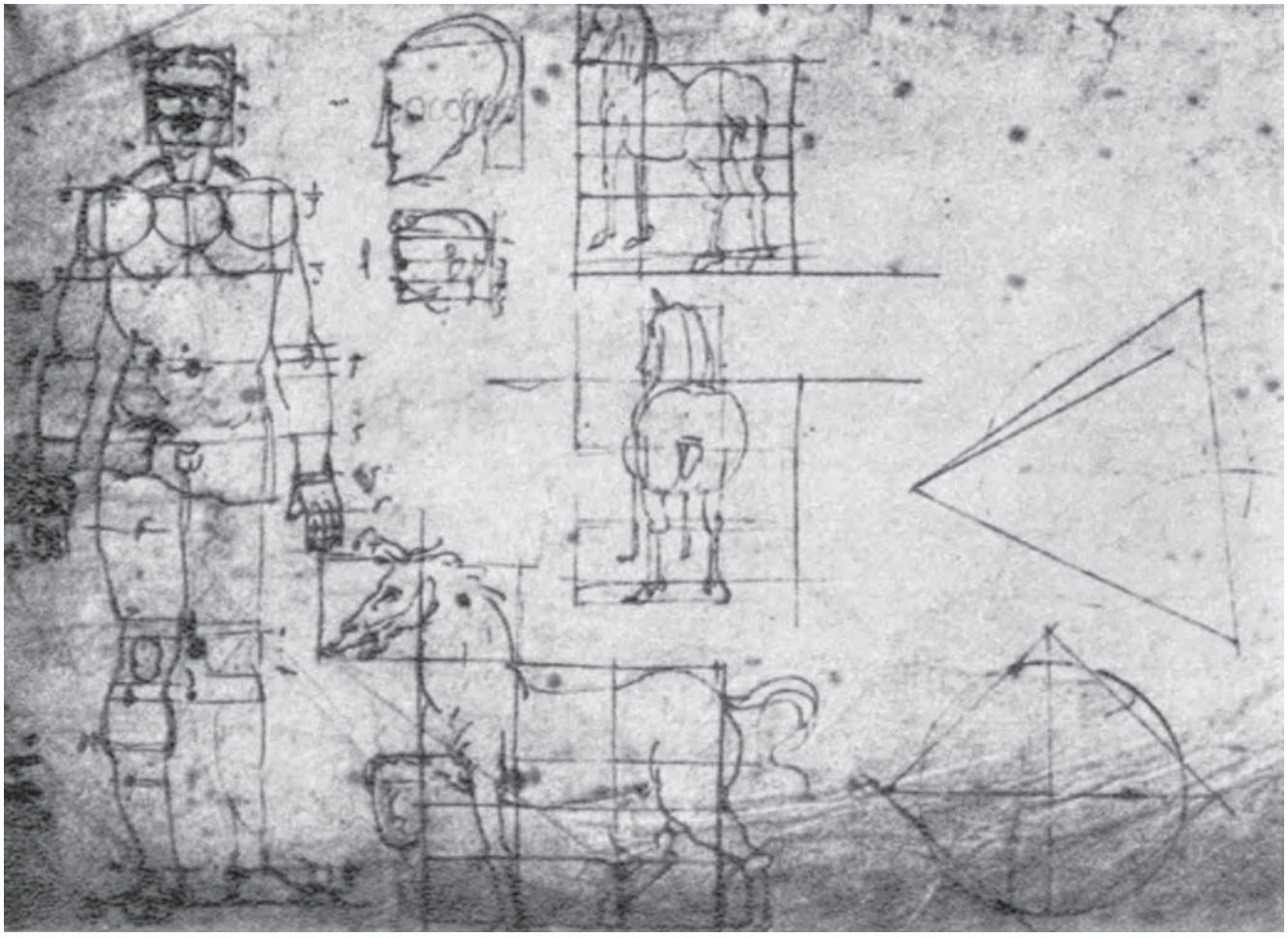
Desconocemos los estudios del natural que Durero realiza de caballos, pero los tres estudios de geometrización que aparecen en esta página son la referencia de grabados que realiza posteriormente (ver apéndice).

Es extraño como superpone una base geométrica sobre dibujos que estan realizados en perspectiva, especialmente en los cuadernos de Dresde, dónde la figura siempre está en planta o alzado. Como conclusión el dibujo de proporción de Durero (fig. 552) es una copia del dibujo de Leonardo de una máquina de referenciado, ya que en la época se desconocía el sistema de varillas que únicamente se aplicaba en Florencia, en el taller de Verrocchio.

Estas ambigüedades quedan demostradas por el error anatómico de la pata delantera izquierda de la (fig. 556), en el que aparentemente traba-

△555. El gran caballo, Durero, 1505. Grabado, 16,7 x 1,9 cm. Gabinete de Diseño y Estampa degli 4750 st. sc

▽556. Estudios de geometrizaciones de Vitruvio, Durero, 1505



△▽ 557 y 558. Dibujos de proporción de caballos, Heinrich Lautensack, 1564. rankfurt

▷559. Caballero Oriental, urero. Museo del Louvre, París.INV 18585r

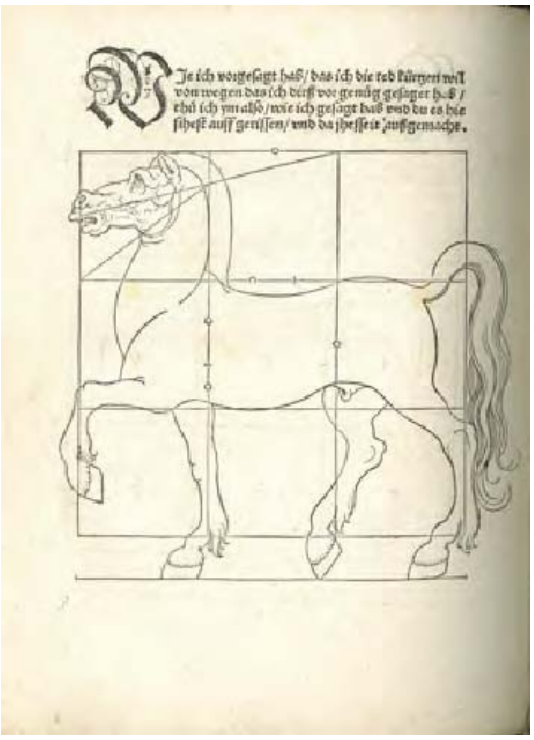
ja de memoria y no tiene la corrección de la figura 552 (página 269), en la que si hay un resultado morfológico correcto, ya que si el caballo se sostuviera por la pata delantera izquierda y por la pata trasera izquierda se caería. En el reino animal solo la jirafa posee esta característica de paso amblar, es decir, coordinando el paso en sus patas derechas e izquierdas alternativamente.

Por último decir que podemos ver la semejanza del dibujo para el proyecto del grabado en que son prácticamente iguales, excepto la parte trasera en la que hay un arrepentimiento (claramente visible en el dibujo difuminado de la pata trasera derecha semiencogida) y si que, en este caso, transforma el concepto original de Leonardo.

Aquí podemos ver la página completa de las anotaciones que toma Durero (figura 556) de los dibujos originales de Leonardo y podemos entrever que son dibujos sin estructura, como los dibujos en las cuadras del capítulo anterior. Podemos comparar la fidelidad del esbozo de la parte superior de la hoja con el grabado titulado El gran caballo (figura 1). Esta geometrización genera una iniciación a nuevas perspectivas e inercias que influyen en el área alemanas, como en el caso de Heinrich Lautensack, en las figuras 557 y 558.

En el dibujo central del caballo de Durero (figura 556) podemos intuir que la estructura geométrica podría representar un andamio, más que un esquema de proporción, ya que tanto a izquierda y a derecha, el cuadrado no se circunscriben al caballo sino que son elementos exteriores. Pero al no disponer de pruebas, esto queda en el terreno de la especulación.

Existe otro argumento que me ayuda a deducir que urero pudiera haber visto el original de Leonardo y prueba de ello sería la figura 559, Caballero oriental donde se produce una incoherencia entre la perspectiva del paisaje y el jinete con el caballo que está dibujado en picado, con la línea del horizonte mucho más baja. Recordemos que el caballo de Leonardo se modeló en los patios del castello Sforcesco y urero podría haber dibujado ese caballo desde unas habitaciones de los pisos superiores, y utilizando ese dibujo como base, añadiría jinete y paisaje a la composición.



Hay asimismo dos caballos, dibujados de manera que pueden ser agrandados con todas sus proporciones exactas sin ning n error, y un relieve de terracota he visto una cabeza de caballo, tomada de una obra antigua , que es algo extraordinario pag 279 Giorgio Vasari vida de Verrochio

ibujo hoy desaparecido no corespode a los del metrpolitan de nueva York y al estudio de Roma. Asi pues parece ser ser Leonardo asume el sistema diseñado oor Verocchio para il Colleoni . Si bien el el proyecto Sforza era el doble alto 7 metros y ocho volumenes, descartamos que utilizara una variacion del finitorum de alberti por el problema de realizar todas las partes en negativo y especial,emte el vientre .

Leonardo desarrolla un nuevo sistema ligero movil y que se adapta a las necesidades para aceder a los rincones apartir de una cruz un barra vertical y otra horizontal. Defiendo en solitario que el dibujo del codice atlantico,

△560. El gran caballo, urero, 1505. Grabado, 16,7 x 1,9 cm. Gabinete de Diseño y Estampa degli Uffizi, Florencia. inv. 4750 st. sc

1 y 2. VASARI,

▽561. Estudios de geometrizaciones de Vitruvio, urero, 1505

▽562. Estructura de de caballo. Leonardo da Vinci coleccion duqesa de ka arenekka

△ 563., 1 duquesa de la arenella Napoles

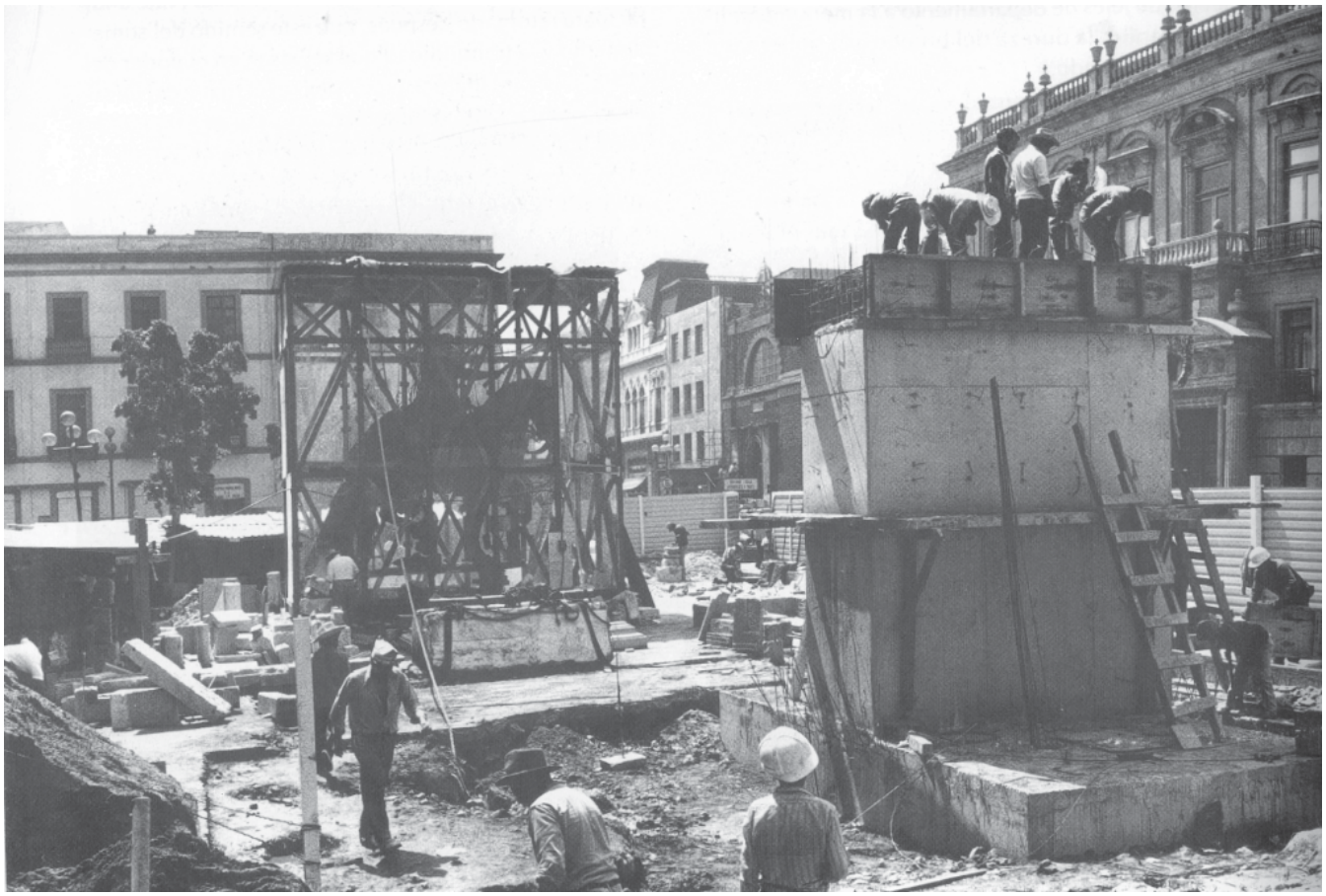
▷564. Caballero Oriental, urero. Museo del Louvre, París.INV 18585r

tivamente. Creo que Durero copia rápidamente del original y copia más el concepto de la subdivisión que el concepto global en si mismo.

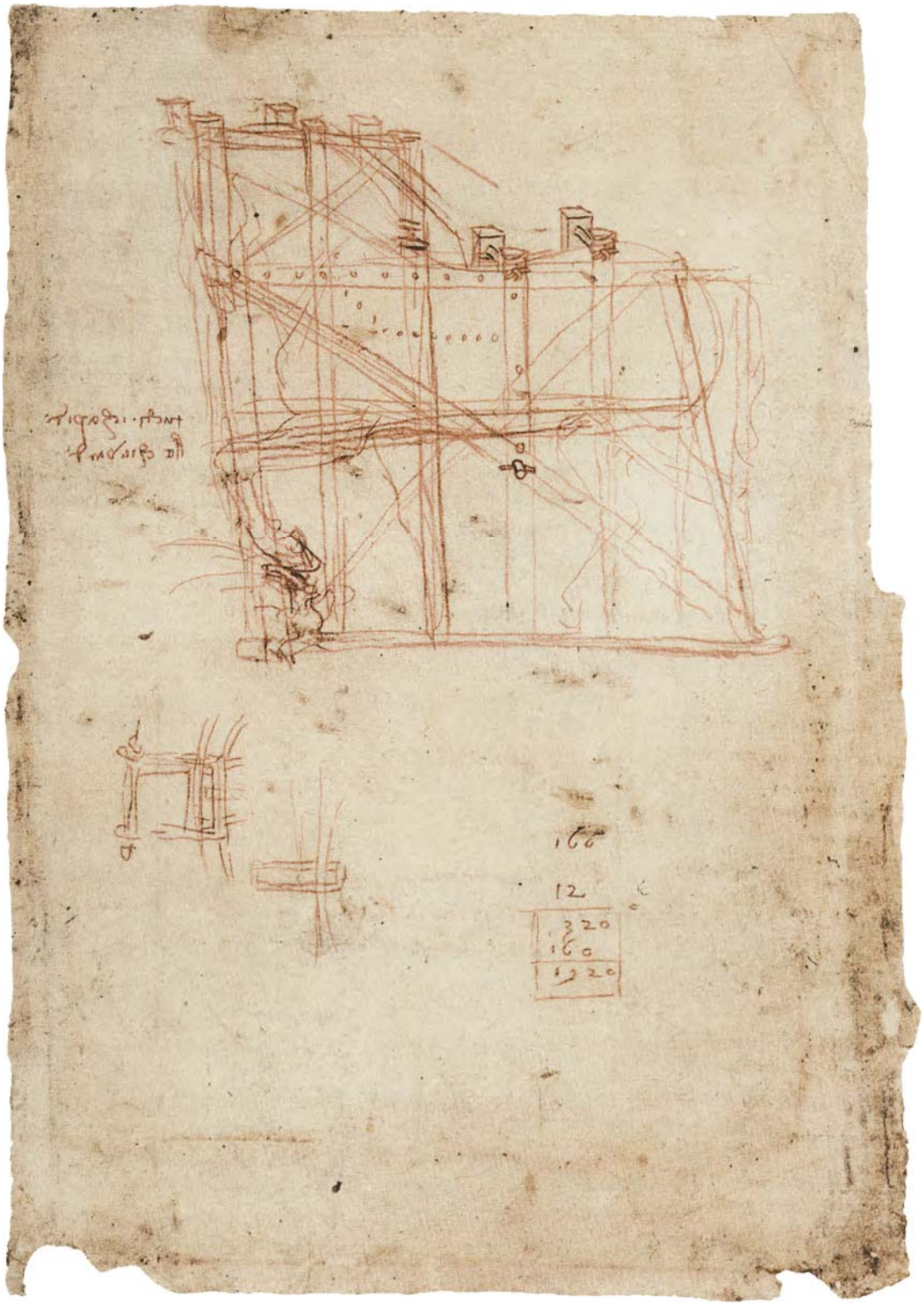
En el dibujo central del caballo de urero podríamos adivinar un andamio más que un cuadrado subdividido, ya que tanto a izquierda y a derecha, el cuadrado no se circunscriben al caballo sino que son elementos exteriores. Esto viene relacionado con la reflexión de la pagina anterior sobre el copiado de urero de la estructura creada por Leonardo.

3. . . TRANSPORTE DE LOS CABALLLOS DE LOS MONUMENTOS ECUESTRES

Ciertamente hay un gran parecido entre las estructuras para transporte , como es el caso de comparar esta fotografia para el tralafo del mounumento ecuestre de Carlos IV del escultor Tolsa utilizada para el traslado a su nuevo emplazanienti (fig 562) con el dibujo (fig 563) de Leonardo.

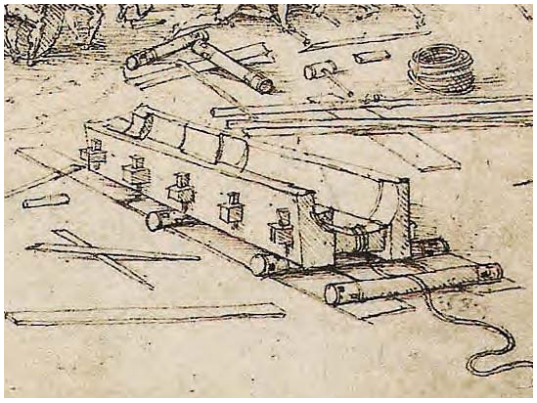


◁562. Transporte del Monumento ecuestre de Carlos IVi.Ciudad de Mexico1998.

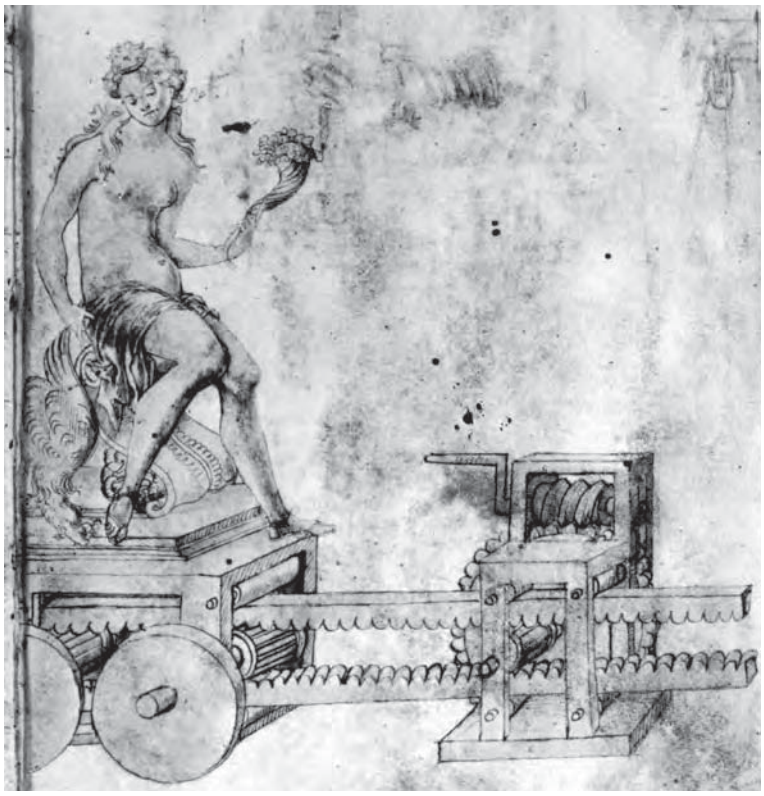

160
12
320
160
1920

Mi hipótesis referida al dibujo (fig 563) del códice Atlantico folio. 577v representa una estructura de referenciado para la ampliación del caballo, entra en contradicción con lo que hasta ahora se atribuía a la descripción del dibujo: por un lado se sitúa como embalaje para el transporte del caballo de bronce, como suscriben Carlo Pedreti: "Estudio para el transporte del caballo para el monumento Sforza, 1493"[1], y Andrea Bernardoni en el libro *La mente de Leonardo Modelo en barro del monumento a Sforza dentro del armaz n para el transporte*.[2]
El artista Lud ing Goldscheider también lo describe como modelo para transporte.[3]
Virginia L. Bush [4] lo describe como el modelo en barro del proyecto Sforza.
Otra atribución es la que suscriben los siguientes autores refiriéndose al dibujo como parte del proceso de fundición: María Vittoria Brugnoli cita en el capítulo *il cavallo* del libro *El Leonardo desconocido*:
Esta armazón de madera - con un sutil dibujo del interior visible del molde del caballo era el método de Leonardo para transportar el molde al foso de colada. En su nota "todos las cabezas de los pernos" se refiere a los agujeros a lo largo del lado del caballo en cuál los pernos de anclaje asegurarían los moldes internos y externos.[5]
También Frank Zöllner lo suscribe al proceso de fundición:
Estudio del armaz n de madera con molde de fundici n para el caballo de Sforza, 1 1- .[6]
Alessandro Visconti sostiene que es un estudio para la fundición del caballo.[7]

Para rebatir la primera de ellas, referida a que representa una estructura de transporte, psicológicamente se ha superpuesto la imagen mas contemporánea de los embalajes que cubren en su totalidad la pieza, es decir, lo que nos es cotidiano lo convertimos en referencia. Si recordamos que finalmente el caballo medía doce brazas de altura, es decir, 7,20 metros según Luca Paccioli, en *la introducci n a la divina proporci n* dedicada a Ludovico el Moro y en el folio de Madrid, donde Leonardo también indica las doce brazas, la estructura de madera debería soportar en el caso que fuera de bronce un peso total de trece toneladas. La estructura del dibujo es lateral, no describe un soporte inferior para soste-



1. Carlo Pedreti, *i cavalli di Leonardo*, página 33. Año 1996.
2. Andrea Bernardoni, *La mente de Leonardo*, página 205. Año 2006.
3. Lud ing Goldscheider, *Leonardo da inci*, 1945.
4. Virginia L. Bush, *Leonardo s Sforza monument and cinquecente Sculpture*.
5. María Vittoria Brugnoli, *El Leonardo desconocido*, capítulo *il cavallo*. Editado por Ladislao Reti.
6. Frank Zöllner, *Leonardo da inci.*
. *lessandro isconti, Leonardo da inci, página 11 .*



△563. Carro para el transporte de los caballos de San Marcos de Venecia por las tropas francesas a París, como botín de guerra (fragmento), 1797

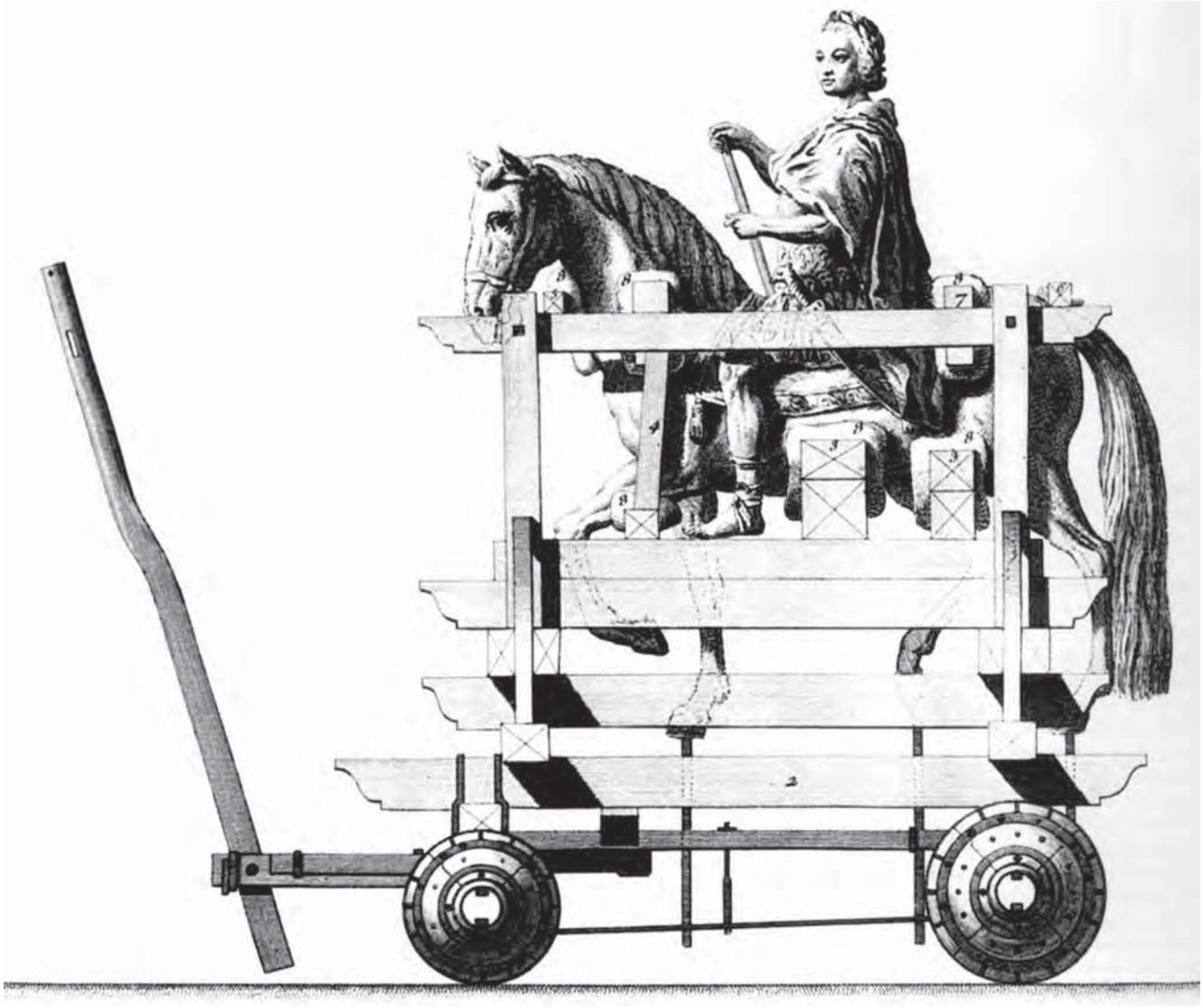
△564. Contramolde para mover cañones de bronce, (fragmento) Leonardo da Vinci. Códice Atlántico

◁565.Dibujo de transporte de estátua, rancesco di Giorgio. British Museum, Londres

ner el peso, sino un forro lateral. Podemos observar que en otros caballos que se transportaron, como en el caso de los caballos de San Marcos de Venecia, cuando las tropas napoleónicas trasladanestas esculturas a París, como botín de guerra y construyen el carro que se observa en el grabado (figuras 563 y 566), en el que solamente dos fuertes estructuras de madera bajo la panza del animal soportan la estructura completa, es decir, sin laterales. e forma parecida se representa el traslado del monumento a Luis XV(fig. 567), tambien sobre un carro y sobre unos soportes acolchados en la misma zona del vientre del caballo. gura una ayuda lateral acolchada pero que, en ningún caso, de advierte que pueda servir para soportar el peso como tal, sino más bien para dar una cierta seguridad en un posible giro de la estatua con el movimiento del transporte.
Observemos que las dos figuras no tienen base, por lo que se alza el caballo sobre el nivel del carro para facilitar su estabilidad. Por tanto los grosores de las maderas para conseguir esa estabilidad final de transporte, y comparando con la débil estructura (especialmente el travesaño a nivel de suelo que es el soporte de toda la estructura), que figura en el dibujo de Leonardo de la pág. 5. Concluiríamos que no parece que el referido dibujo describa un armazón de traslado que pudiera soportar la altura y peso de la estatua.
Si la escultura hubiera tenido base, como es el caso del monumento ecuestre de François Girardon de Luís XIV (página 283, figura 275), po-

◁566. Carro para el transporte de los caballos de San Marcos de Venecia por las tropas francesas a París, como botín de guerra (fragmento),

▽567. Transporte del monumento ecuestre de Luis XV sobre rodillos de madera, Bouchardon, Paris



demos observar que el traslado se hace con rodillos de madera de un diámetro de casi 40 cm. que convertían el traslado de los talleres de fundición a su ubicación definitiva en un espectáculo ciudadano. Podemos ver que Leonardo conocía perfectamente el sistema de traslado de cañones, a los que también dedicó parte de su tiempo (página 278, fig. 564), donde vemos que los rodillos de madera se refuerzan con tapones de hierro con agujeros que permiten mediante las palancas ubicadas en el suelo poder girar el rodillo cuando encuentran algún obstáculo.
También podemos observar el dibujo de Francesco de Giorgio, amigo y colaborador de Leonardo, que, para mover una escultura supuestamente de mármol y de unas dos toneladas de peso, diseña esta maquina de tracción mecánica de la fig. 565 (página 278).

Ahondando en la idea de espectáculo social y de exhibición de poder, ya que los monumentos ecuestres del Renacimiento italiano son, sobre todo de condottieros, tanto el Gamelatta, Sforza y Colleoni, no tiene sentido la construcción de un coloso que refrenda el mayor poder y gloria del representado, para luego ocultarlo a la vista de todos en un traslado bajo un embalaje completo.
Podemos observar que tanto en el momento de la substracción de los caballos de San Marcos, es un acto social con todo el ejército francés presente y como su devolución pasa exactamente lo mismo formando todas las tropas italianas y el pueblo en el puerto de Venecia.

En esta página y en la siguiente, observamos la diferencia de embalaje entre el traslado del avid en el 1508, desde el taller de Miguel Ángel a la plaza de la Señoría y un embalaje contemporáneo para trasladar por vía marítima una copia de la misma estatua en el año 2000 desde el taller de Franco Cervetti a Brasil, mediante una estructura de madera adaptada a un contenedor standard de transporte portuario.
Este último es un sistema de embalaje a la italiana, basado en fijar la escultura mediante travesaños que se adaptan al perfil de la figura en diferentes direcciones, como muestra en las (fig. 568, 570 y 571).
Podemos observar que la escultura original en el 1508 iba fijada con cuer-

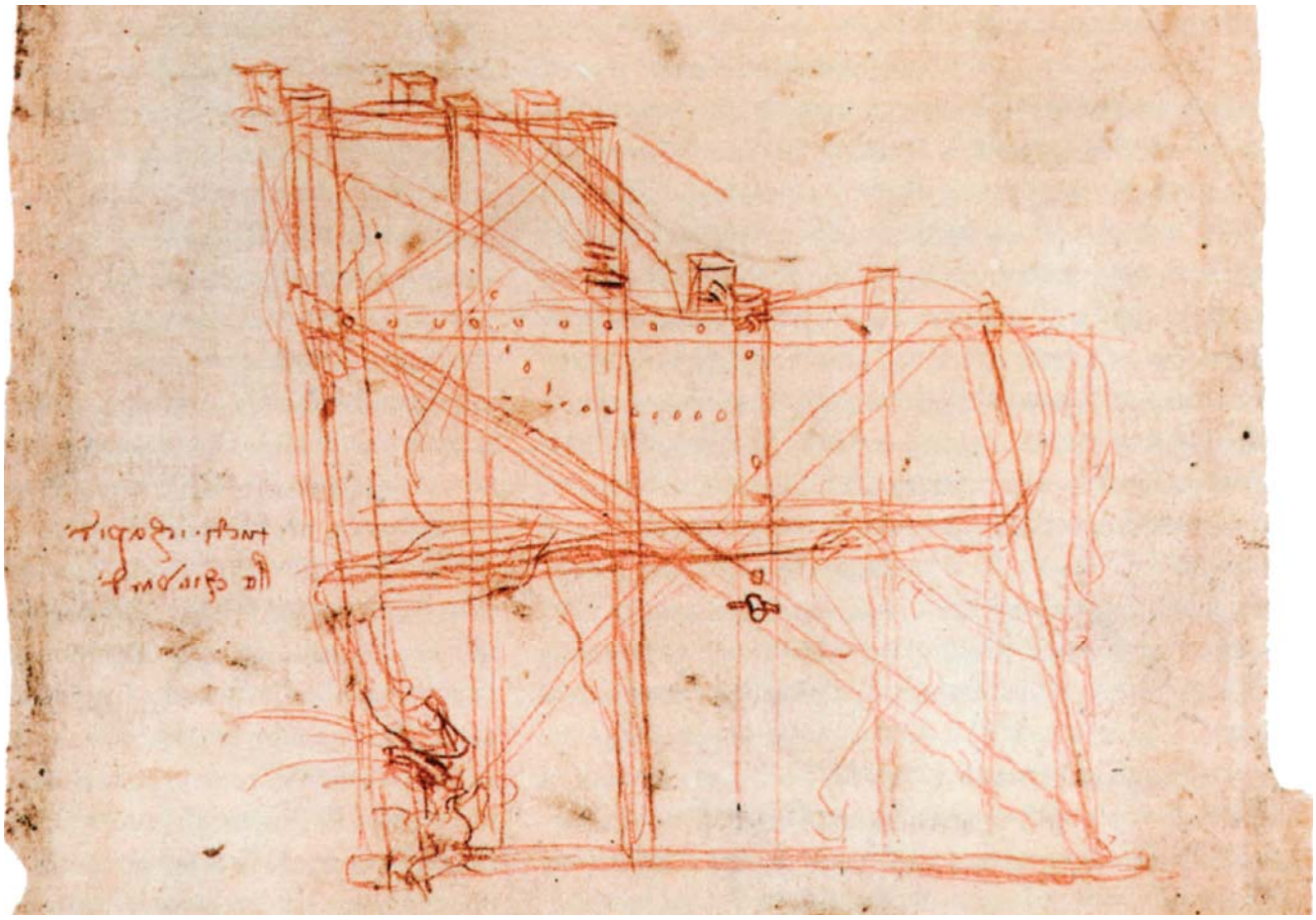
△568. Embalaje de una copia del David de Miguel Angel pra su traslado a Brasil, 1999. Pietrasanta, Italia

▽569. Reconstrucción del transporte del David de Miguel Angel, ilustración de Andrea Ricciardi para el libro Leonardo da Vinci, Colección Los maestros del Arte, Ed. Serres

△570. Embalaje de una copia del David de Miguel Angel pra su traslado a Brasil. Pietrasanta, Italia

△571. Embalaje de Las tres Gracias de Cánova, Museo del Hermitage, San Petersburgo

▽572. Estructura de referenciado para la ampliación (detalle), Leonardo da Vinci, 1493. Códice Atlántico, 577v Biblioteca Ambrosiana, Milan



◁573. Transporte del monumento ecuestre de Luis XIV sobre rodillos de madera

▽574. Transporte del monumento ecuestre de Luis XIV sobre rodillos de madera, . Girardon, 1699
31 x 26,6 cm. Goethe-Nationalmuseum, Alemania

das y nudos que controlaban los movimientos laterales, transmitiéndolos a la estructura exterior, la pieza casi va suspendida en el aire. Asimismo vemos la necesidad de unas escuadras a 45 grados para mantener la estabilidad del conjunto (elementos que no aparecen en el dibujo de Leonardo, lo que implica que en caso de tratarse de un embalaje para traslado, este sería extraordinariamente frágil e inestable, pudiendo provocar en cualquier momento el giro y/o la caída de la estatua).

En las imágenes (fig.573,2 574 y 575) podemos observar como es trasladado el monumento ecuestre de Luis XIV por las calles de París, sobre rodillos de madera de gran diámetro (unos 40 cm.), y reforzados con acero en los extremos para evitar su resquebrajamiento. Si bien en las tres ilustraciones aparecen debajo de la pieza, pcomprovamos como en la fig. 574 hay dos rodillos delante de la escultura para ser intercambiados en el avance del movimiento.
Enormemente parecido al contramolde de Leonardo de la pág. 278 de este capítulo, donde observamosr las palancas que, puestas sobre los orificios metálicos, permiten ayudar y corregir el movimiento en el momento de encontrar un obstáculo.
Opino que cuesta creer que los dibujos representen el movimiento real, más bien están realizados para contemplar el hecho como si de un espectáculo se tratara: obviamente, para mover la estatua, de unas 15 toneladas de peso aproximadamente, necesitaríamos gruesas cuerdas y un elevado número de caballos o personas para realizar la tracción deque transporte precisa inalmente, también tendria que haber un grupo de fuerza de retén en la parte posterior, para evitar cualquier aceleración hacia delante ante un posible desnivel del suelo, no hay que olvidar que la estatua atravesó una buena parte de la ciudad, no caracterizada por precisamente su llanura de nivel.

La inauguraci n de la esculturade irardon para la lace Louis-le- rand, el 1 de agosto de 1 , se celebr con tanto fervor como una gran victoria, lafigura misma era colosal. Por orden del rey, René Houasse represent en dos pinturas el transporte de la estatua a la plaza. ue destruida durante la revoluci n francesa. [1]

El monumento ecuestre a Luís XIV no es la imagen final de la representación del rey, sino que forma parte de una estrategia que construye monumentos y arcos triunfales por toda rancia, auspiciada por el protector de la real academia de pintura y escultura Louvois.

△575. Transporte del monumento ecuestre de Luis XIV sobre rodillos de madera, ran ois Girardon

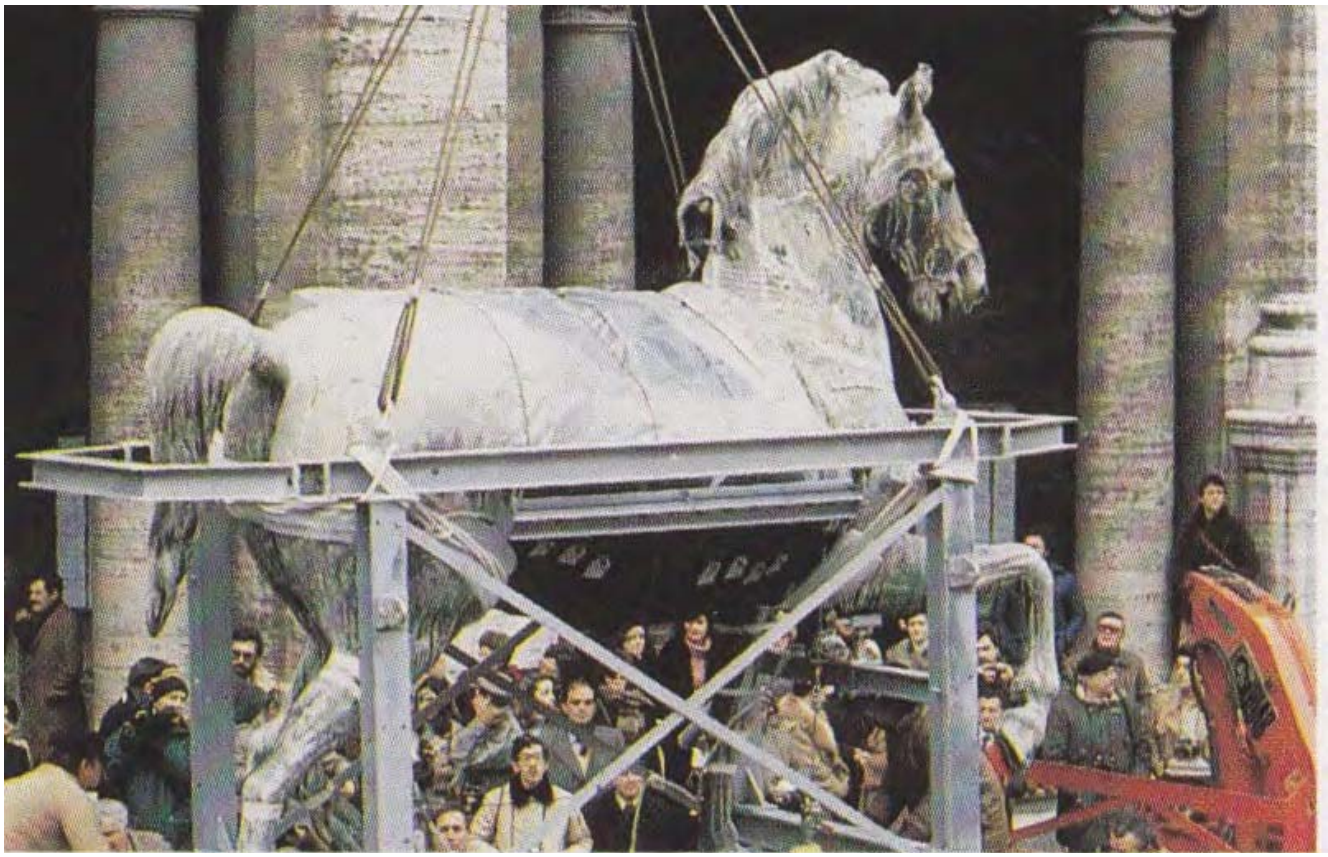
▽576. Transporte de una escultura de mármol. P. alconet, grabado. Enciclopedia iderot et D'Alembert

1. Peter Burke, "La fabricación de Luís XIV". Página 115.

Transporte del caballo del monumento a Marco Aurelio de la plaza del campidolio al museo. Relevante es la extrema sensillez de la estrectura de acero (fig. 577, 578 y579)

1 y 2. Benvenuto Cellini, *Tratados de orfebrería, escultura, dibujo y arquitectura*. Capítulo *Secreto para realizar grandes colosos*, página 187.

◁577. Transporte del Caballo del Monumento ecuestre de Marco Aurelioi.Roma 1998.
◁578. **Transporte de la figura Monumento ecuestre de Marco Aurelio**i. Roma 1998.
◁679. Transporte del Caballo del Monumento ecuestre de Marco Aure-



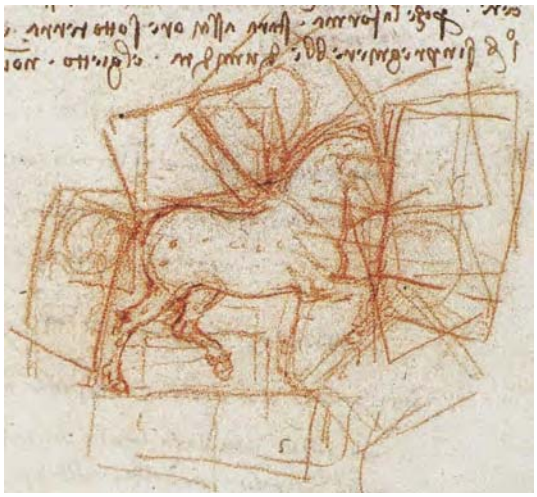
3. . .3 ESTRUCTURA PARA FUNDICION

escartada la estructura como elemento de transporte, empecemos a analizar que es lo que describe el dibujo. Tomemos como primer elemento el dibujo de Windsor del folio 12360r (fig. 581), en el que tenemos el dibujo más acabado, entre el debate permanente del proyecto Sforza entre el caballo encabritado o al paso. Se puede observar en el dibujo que bajo la pierna delantera izquierda hay un jarrón del que cae agua y en la pata trasera derecha una tortuga, con lo que se consigue una estabilidad de cuatro puntos de apoyo reales. Si bien, para fundirlo elimina la tortuga y el jarrón, como demuestra el dibujo de la pág. 13 figura 1 del códice de Madrid.

Para entrever la imagen final del caballo contenido en la estructura del supuesto embalaje, hemos eliminado mediante un programa digital todos los listones de madera (fig. 583). Quede claro que, si bien creo que nunca se tiene que manipular una imagen en origen de un autor, de hecho, toda la tesis intenta ser absolutamente fiel al original, tanto reproduciendo la calidad de las imágenes como respetando el máximo posible los colores originales de manuscritos y documentos. En este único caso me he tomado esa libertad para explicar un concepto con una intención narrativa.

El concepto que pretendo demostrar es el hecho de que el material del que trata el dibujo del caballo de Leonardo es el barro, lo cual refrendaría la hipótesis de que el dibujo es de una máquina de puntos y no de un embalaje de la estatua en bronce.

El primer argumento viene referido a la figura 3 de la pág. 15. En el texto que acompaña a la imagen Leonardo escribe: Este dia, 20 de diciembre



Es decir, si la estructura dibujada por Leonardo fuera para levantar el caballo recostado en el suelo, aparte de la dificultad física de que una estructura tan débil pudiera levantar una estatua de ese tamaño, tenemos, gracias a la cita anterior, una pista de mucho mas peso específico: si se tratara de el soporte final para el alzado, la figura que contiene tendría que estar desprovista de cola y del jarrón que, si que vemos efectivamente dibujados, una vez se ha retirado la estructura de soporte en la fig. 583.

Para complementar este argumento, ahora me referiré al segundo punto donde refería el hecho de que hasta ahora otra de las atribuciones habituales a la descripción del dibujo era que se trataba de una estructura que intervenía en el proceso de fundición. Pues bien, tampoco es plausible esta interpretación ya que, podemos observar que en el dibujo de la fig. 583), del propio Leonardo, una vez retirados los tirantes de madera, el caballo tiene presente la cola y el jarrón de apoyo.

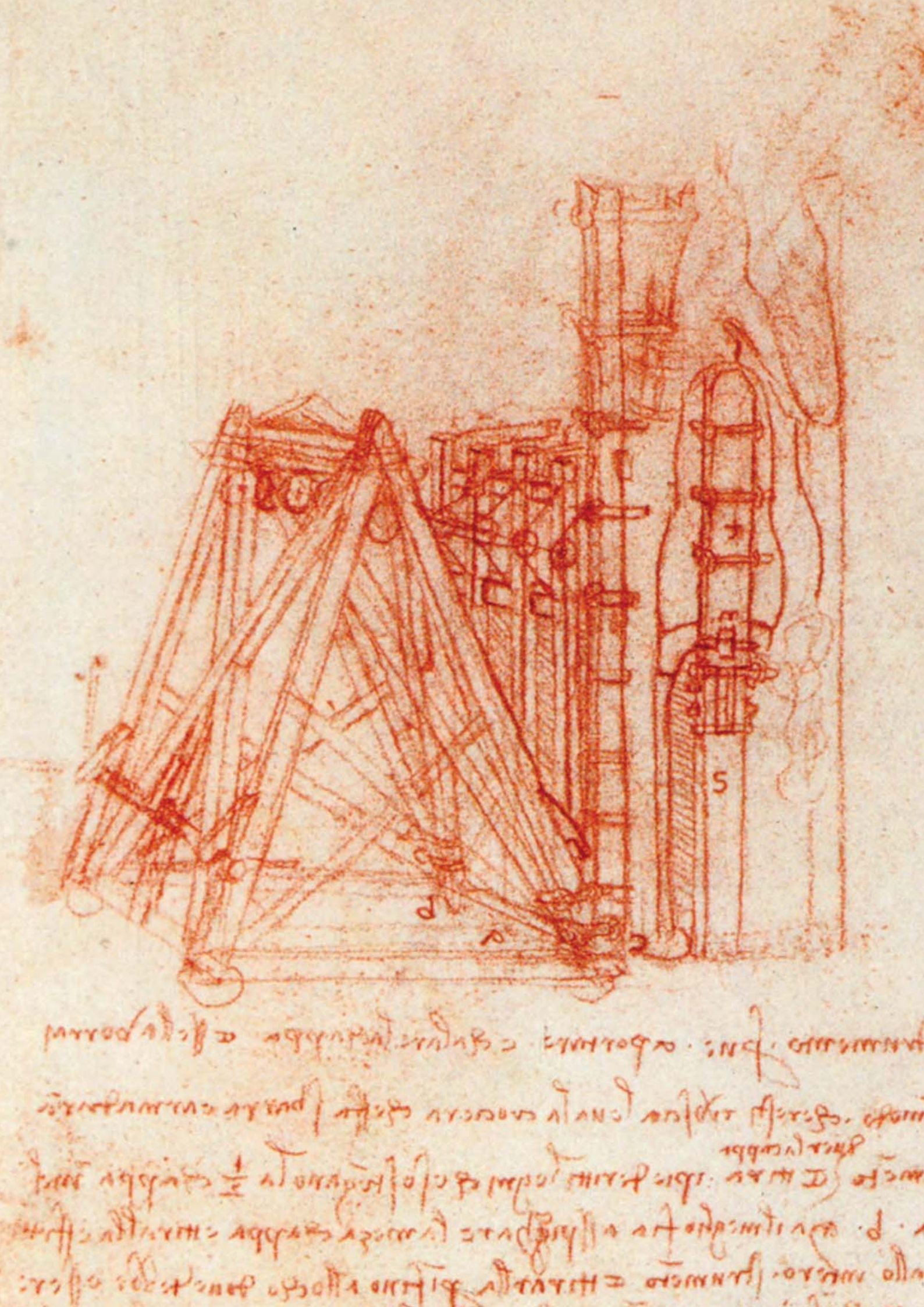
Todo esto concluye, a mi parecer, en que se trata de una estructura débil y móvil que se sitúa sobre el barro original del monumento, la cual cosa valida la hipótesis de que se trata de una máquina de puntos para el barro definitivo, por lo que la estructura tendría un solo uso: el referenciado

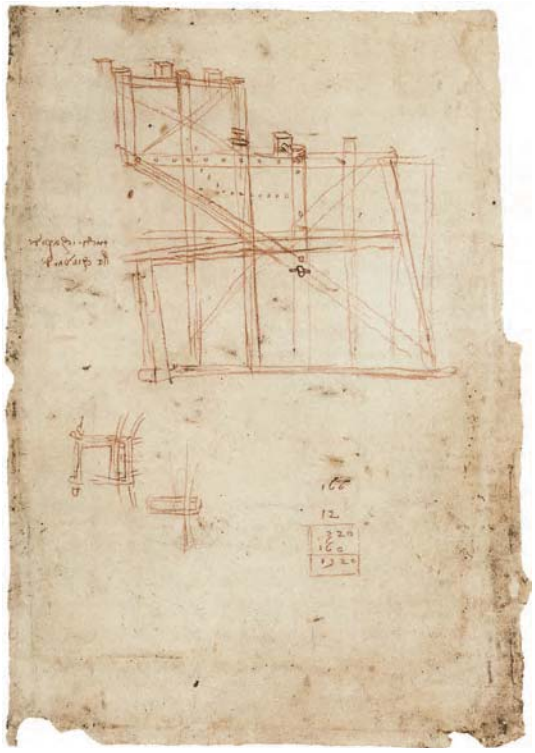
◁580. Estudio para la fundición del monumento a Sforza (fragmento), Leonardo da Vinci
Royal Library, Windsor RL 12347r

◁581. Estudio del Monumento a Sforza (fragmento), Leonardo da Vinci, 1508-11. Pluma, tinta y lápiz, 224 x 160 mm. Royal Library, Windsor RL 12360r

◁582. Estudio para la fundición, distribución de los hornos en el foso de fundición, Leonardo da Vinci, Códice Madrid II, 151v
Biblioteca Nacional, Madrid

▽583. Estructura de referenciado para la ampliación. Leonardo da Vinci. Códice Atlántico, 577v Retoque digital eliminando la caja estructural y destacando el caballo





mediante el cual transportar los puntos de medida del modelo pequeño al modelo final de 7'20 m. Para ratificar esta hipótesis concreta, cabe citar al propio Leonardo que escribe en el folio de Windsor número 12.350r. *ara manejar una forma grande haz un modelo de pequeña forma, f - rralo con una jaula a proporci n*. Más adelante profundizaremos sobre esta cita y el dibujo que la acompaña.
En todo caso, lo que si corrobora es el hecho de que la imagen que contiene la estructura, es el diseño mas fiel a lo que podría haber sido el caballo finalmente.

mediante el cual transportar los puntos de medida del modelo pequeño al modelo final de 7'20 m. Para ratificar esta hipótesis concreta, cabe citar al propio Leonardo que escribe en el folio de Windsor número 12.350r. Para manejar una forma grande haz un modelo de pequeña forma, fórralo con una jaula a proporción. Más adelante profundizaremos sobre esta cita y el dibujo que la acompaña.

En todo caso, lo que si corrobora es el hecho de que el dibujo que contiene la estructura, es el diseño mas fiel a lo que podría haber sido el caballo finalmente.

Dado que diferentes autores relacionan la figura con el proceso de fundición, vemos en la (fig. 584) el diseño de Leonardo de la estructura para levantar el caballo (la estatua acostada en el suelo referida en la cita de la pág. anterior). Esta estructura no concuerda con la correspondiente a la fig. 585, que es la que estoy tomando en este capítulo como base de mi hipótesis sobre la maquina de puntos.

Podemos observar claramente como la estructura de la figura 1 es extraordinariamente más robusta, con muchos más materiales de composición, con uniones y remaches de hierro y sin crucetas. También observamos que lo que contiene este dibujo en su interior es el molde del caballo y no la estatua en si mismo, dado que podemos ver el perfil de las piezas del molde y no el detallado diseño correspondiente a la figura 1 de la página 15.

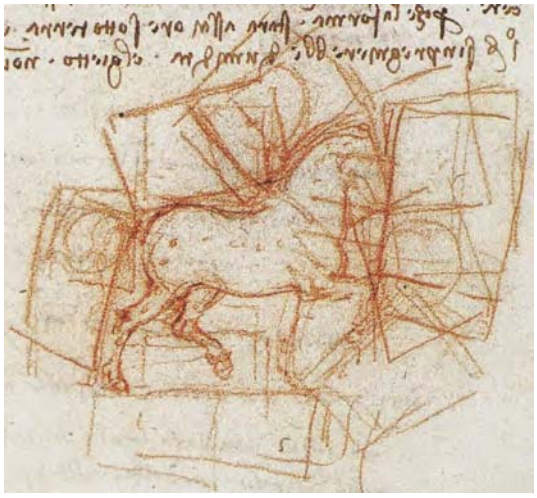
Reafirmando mi hipótesis, planteo aquí un reflexión en el campo de la lógica comparativa: si Leonardo desarrolla una estructura tan fuerte y compleja como la que aparece en la (fig. 584) para solamente levantar un peso de 13 toneladas, Cómo concuerda esto con la idea de que la estructura de traslado de la fig. 585 sea tan enormemente sencilla y débil?. Es decir, Leonardo sabe diseñar un complejo y reforzado sistema de andamiaje para levantar la estatua en un solo plano y, frente a esta acción, propone trasladar la referida estatua en un arnés de mucha menor envergadura y apenas reforzado... entiendo que no es lógico a la vista de los dibujos y de las tareas a realizar. En cambio, presento este hecho como refuerzo a mi hipótesis de que la segunda estructura se trata de una máquina de puntos.

Además, todo y ser un dato que podríamos denominar como anecdótico, también habría considerar el hecho del coste económico, ya que una estructura reforzada como la primera podría, con pocas modificaciones, transformarse en el soporte final de traslado, mientras que crear una nueva estructura para el transporte como teóricamente habría que calificar al segundo dibujo, implicaría un incremento notable en los costes de producción.

Finalmente, si relacionamos la (fig. 585)con la (fig. 584), veremos que el objeto final de la estructura diseñada por Leonardo es permitir que ésta se adapte al foso donde se funde, ya que no se trata de un foso rectangular, sino que se adapta al perímetro del caballo. Es decir, podemos ver que un solo travesaño soporta la cabeza del caballo, mientras que en la otra estructura hay tres travesaños y, por otra parte, tanto la cabeza como la pata delantera derecha están libres en el aire por tanto toda la fuerza se ejerce sobre el tronco del caballo con cuatro travesaños y un

1 y 2. Benvenuto Cellini, *Tratados de orfebrería, escultura, dibujo y arquitectura*. Capítulo *Secreto para realizar grandes colosos*, página 187.

◁584. Máquina para el transporte y sujección de los moldes de fundición, Leonardo da Vinci, Códice Madrid II, 154r. Biblioteca Nacional, Madrid



△585. Estructura de referenciado para la ampliación, Leonardo da Vinci. Códice Atlántico, 577v Retoque digital eliminando el caballo y destacando la caja erstructural y los puntos

◁587. Estudio para la fundición, distribución de los hornos en el foso de fundición, Leonardo da Vinci, Códice Madrid II, 151v. Biblioteca Nacional, Madrid

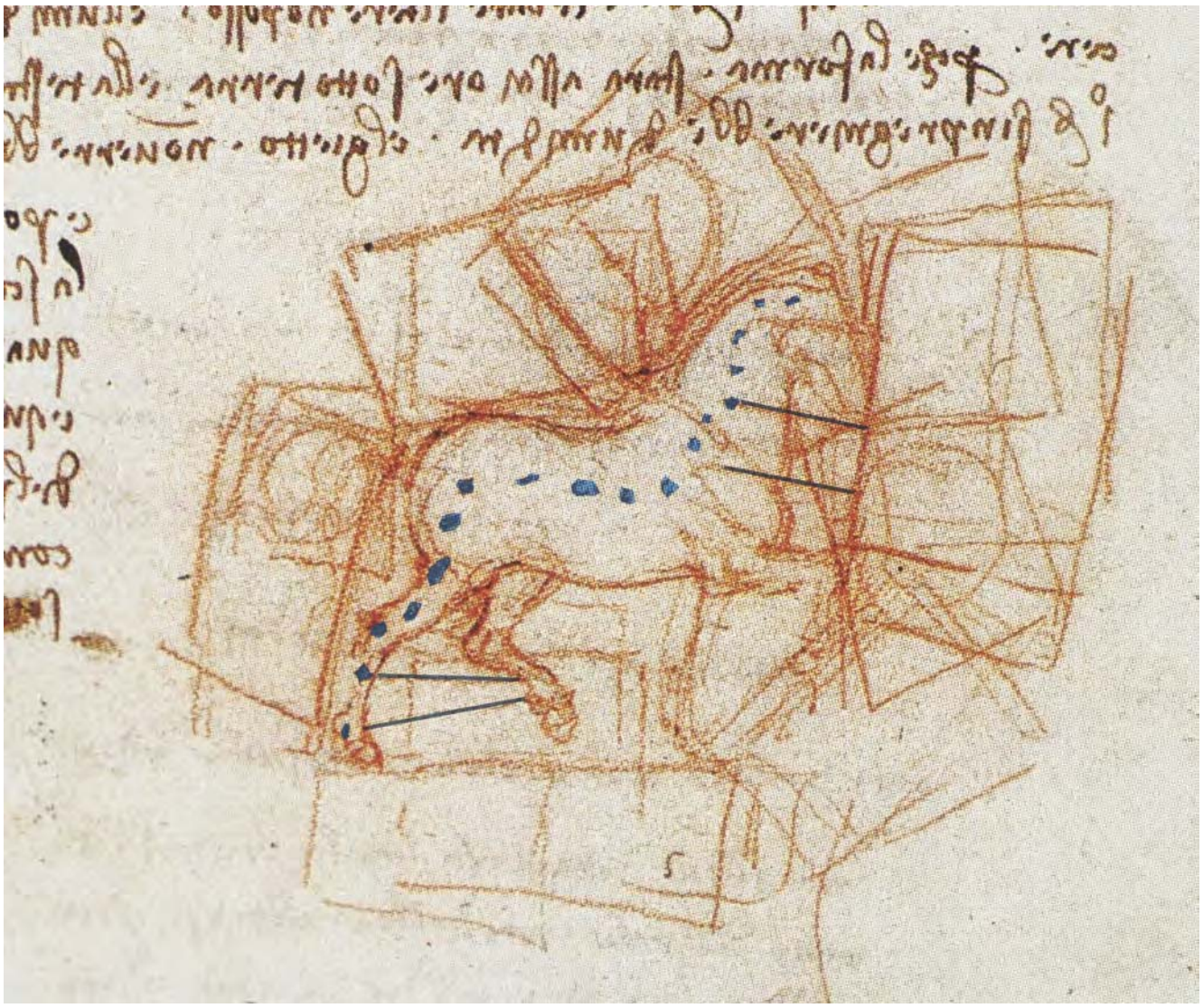
▷588. Estructura de referenciado para la ampliación. Retoque digital eliminando la estructura y destacando el caballo con los puntos
Leonardo da Vinci. Códice Atlántico, 577v

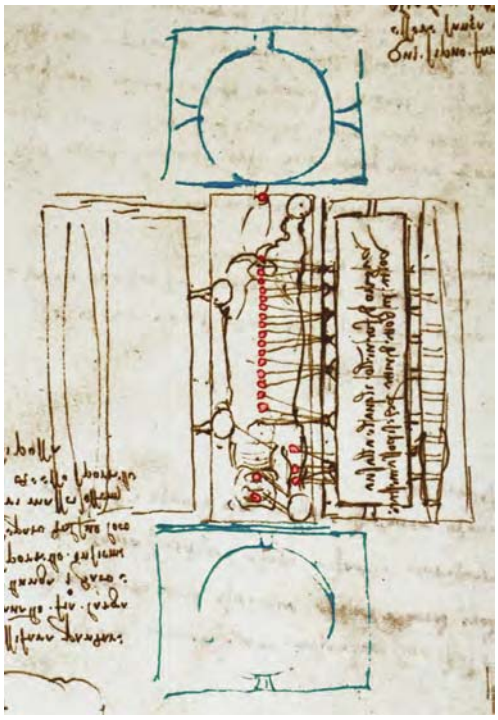
▽589. Estudio para la fundición, distribución de los hornos en el foso de fundición, destacando en azul las coladas
Leonardo da Vinci, Códice Madrid II, 151v. Biblioteca Nacional, Madrid

▷590. Boceto de la cavidad de fundición del caballo de Sforza, destacando en azul los hornos y en rojo las coladas
Códice Madrid II (Ms. 8936), fol. 149r. Biblioteca Nacional, Madrid

▷591. Boceto de la cavidad de fundición del caballo de Sforza, destacando en rojo las coladas
Códice Madrid II (Ms. 8936), fol. 149r. Biblioteca Nacional, Madrid

elemento mas largo que aguanta el cráneo del caballo a la altura del cuello. Ello nos da una estructura eficiente que con un mínimo número de puntos nos permite el alzado de la estatua. Esta visión es contraria a la eficiencia en la (fig. 589) de la página en el caso que esta se tratara de una estructura de transporte.





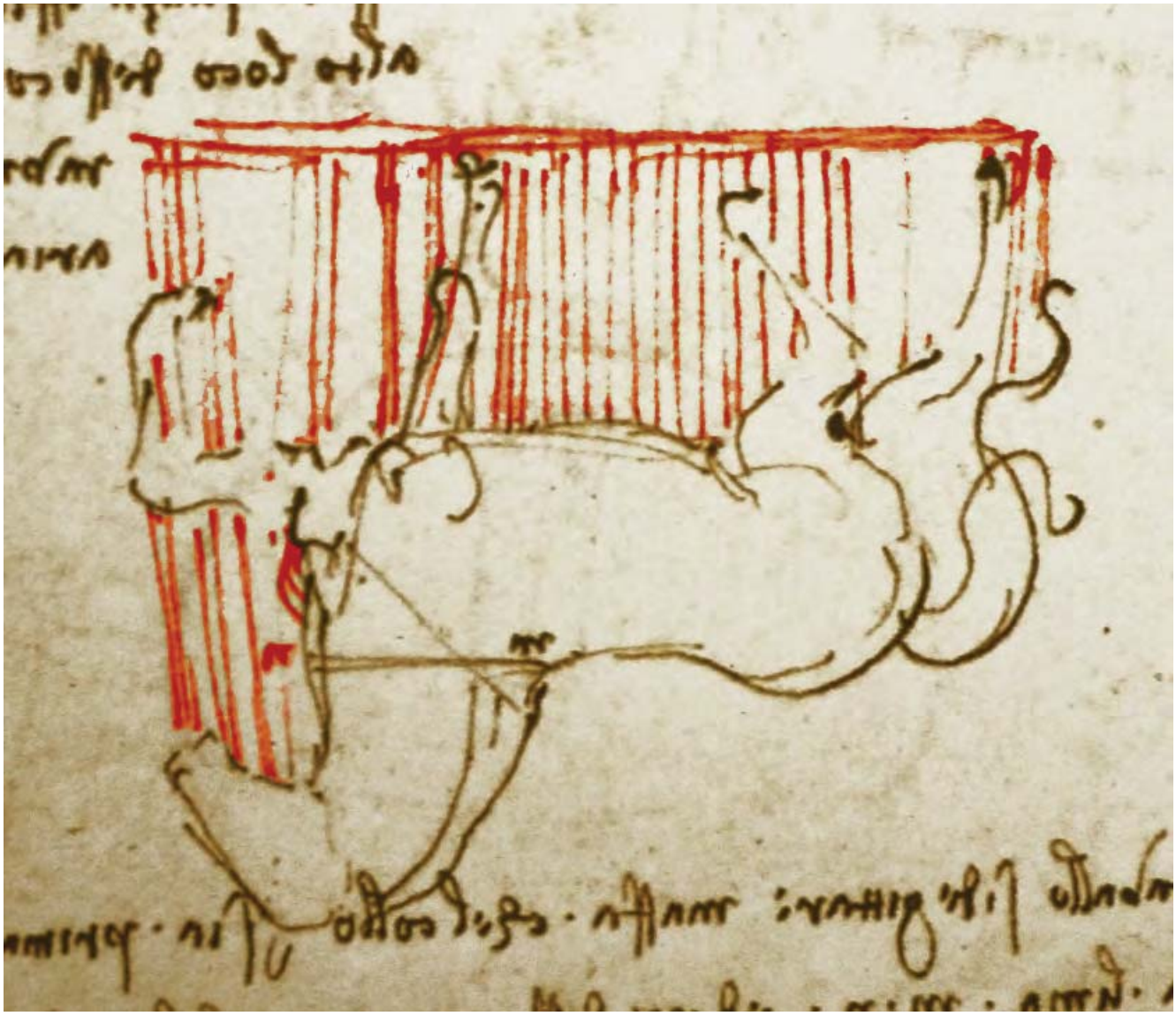
Otro aspecto fundamental a analizar en relación a mi hipótesis del dibujo de Leonardo son los puntos que están sobre el caballo, y en los travesaños. Unos describen agujeros y otros describen puntos.

Las teorías que relacionan esto con el proceso de fundición no aclaran excesivamente este tema. Podríamos entender que consideran estos puntos como las coladas por las que se vierte el bronce. Tal y como desarrollaré en el capítulo siguiente de fundición, Leonardo propone una primera fundición en vertical con el caballo invertido como vemos en el dibujo de la (fig. 591) donde se pueden apreciar toda una serie de coladas paralelas que van de la boca a la cola.

Es fácil comprobar en la comparación entre esta imagen y la (fig .588) la evidente diferencia de diámetro entre ambas referencias. Y el hecho de que están justo en la cresta de la curvatura del vientre, mientras que la otra figura están desplazadas hacia un punto superior y con tres puntos referenciales a 45 grados que no siguen en absoluto la cadencia de las coladas del segundo dibujo.

En el caso de la fundición del caballo de costado, las coladas siguen un perfil en forma de S, como podemos ver en la (fig. 589) y están al lado opuesto del caballo, con lo que, dado el grosor y la ubicación, hay que descartar que se trate de los restos de coladas de la fundición.

Los travesaños son simplemente agujeros sin ninguna utilidad para fijar el caballo, muy diferentes a los dibujos de la (fig 584) de la pág. 288, donde existe un sistema de unión de los travesaños a la retícula de hierro, con



lo que también así se descarta el hecho de que sean agujeros relacionados con la fijación de la pieza.Una vez descartadas las opciones de transporte y uso para la fundición, hay que desarrollar cual era la finalidad real descrita en el dibujo. En esta página y la siguiente se pueden observar diferentes comparativas del tamaño de la estatuas ecuestres en tiempos de Leonardo con vistas a relacionar las dificultades técnicas que implicaba el proyecto de una estatua tan colosal como la diseñada por el artista.

Coloso, seg n Cellini, es y digo colosos y no grandes porque cuando una escultura sobrepasa en tres veces el tamaño de un hombre se la puede denominar coloso.1

Una escultura como el Gattamelatta fig 593, de 3'20 m. quizás se podría realizar directamente y sin necesidad de referenciado o ampliación por puntos. Ya el Colleoni, fig 595 de 4'20 m., si necesita de un pequeño modelo de guía, que según referenciado matemático poder ampliar posteriormente.

El tamaño de la obra de Leonardo fig. 594 , recordemos sus 7'20 metros, necesitaba de un modelo guía para su ampliación posterior. e esta parte del proceso del proyecto ecuestre no queda rastro físico, pero si la clara referencia, ya comentada del folio de Windsor, en la cual indica la confección de un modelo de medida inferior para trasladarlo a través de una jaula-caja que sirva de medida.

A continuación transcribo una carta de Miguel Ángel al capellán Fattucci, intermediario entre el papa y el artista en un encargo:

Micer Giocan Francesco Si vuestra carta me hubiese proporcionado tanta fuerza como regocijo, ciertamente que cumpliría con rapidez vuestro **encargo. Como no es así, haré lo que pueda. Por lo que se refiere al** coloso de cuarenta varas, que debería erigir en la esquina del Jardín de **los Médicis frente a la casa de micer Luigi della Stufa, he reflexionado** largamente, siguiendo cuestra recomendación. Creo que el lugar no es el más idóneo en mi opinión lo mejor sería situarlo al otro lado de la calle, allí donde se encuentra la barbería, porque entonces, al estar en la

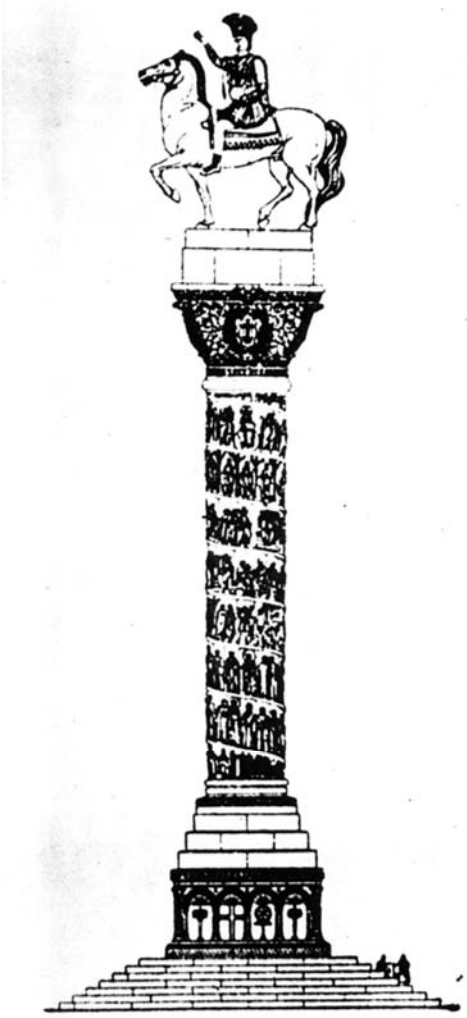
1. Cellini, *Tratados de orfebrería, escultura, dibujo y arquitectura.* Página 184.

△592. Marco Aurelio, Roma. 4,24

△593. Gattamelata, Padua, 1453. 3,20

◁594. Sforza, Milan, Proyecto no realizado. 7,20

△595. Colleoni, Padua, 1488. 3,20 metros



plaza, dejaría más espacio a la calle. Como el derribo de la barbería no **sería rentable por las indemnizaciones, he pensado representar la figura** en posición sedente alojando la barbería en el interior de la estatua, que estaría completamente hueca en su interior. De esta forma se podría dar salida incluso a los humos de la barbería simplemente colocando en la mano de la estatua un cuerno de la abundancia hueco que serviría de chimenea. La cabeza, tambi n hueca, nos proporcionaría innumerables ventajas un buen amigo mío que vende baratijas en la plaza me aconsejó sigilosamente que instalase dentro un palomar a mí se me ha ocurrido otra idea mejor, aunque para llevarla a cabo tendría que ampliar la estatua. En realidad esto no supone problema alguno, puesto que al constar la estatua de piezas ensambladas entre sí, cabe darle las dimensiones que uno quiera. Pienso que la cabeza serviría perfectamente como campanario de San Lorenzo. Cuando se tocasen dentro las campanas, el sonido saldría por su boca y el coloso parecería gritar Misericordia so produciría un maravilloso efecto, sobre todo cuando se tocan las campanas mayores.

En lo tocante al suministro del mármol para la estatua, habría que traer los bloques de noche y bien empaquetados para que nadie los viese. La puerta de la ciudad podría plantearnos alg n problema, pero ya lo sortearíamos, y en el peor de los casos, siempre nos queda la puerta de San Gallo, cuyo portillo se mantiene abierto hasta el amanecer.

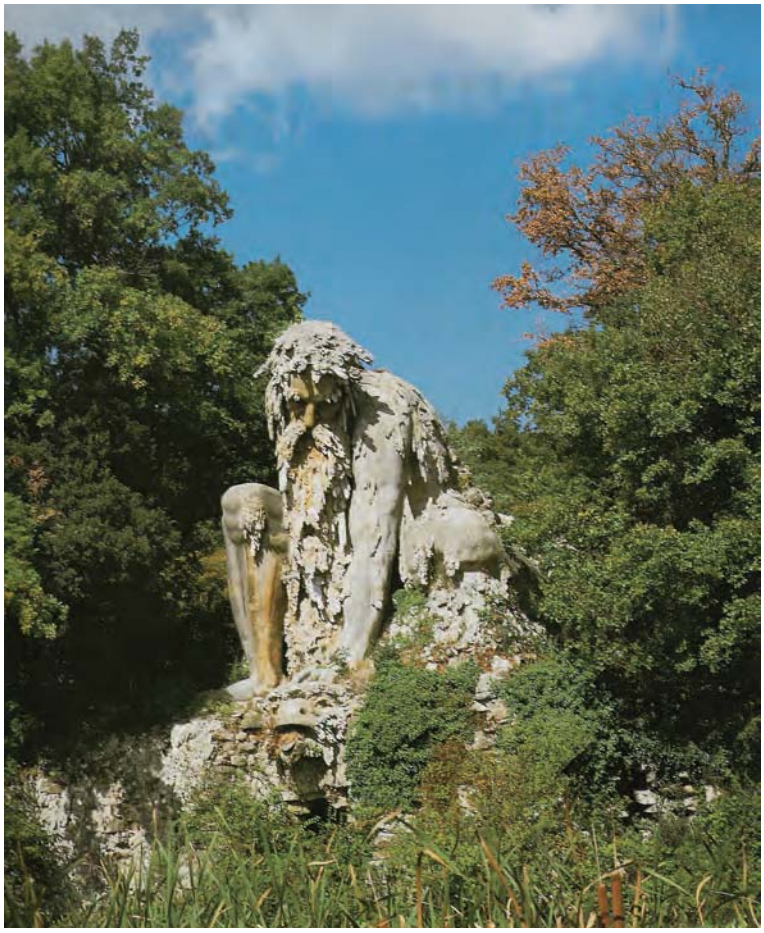
1. Heinrich och, *Miguel ngel*. Páginas 155, 156 y 157.

◁5. Luis XVI, París, 1699. 6,82 metros

◁6. Columna de Justiniano (o Theodosius), Estambul, Reconstrucción de Mambury

◁7. **Moneda de homenaje a Lorenzo el Magnífico y Giuliano de Medici** conmemorando la conspiración de los Pazzi en 1 , Bertoldo di Giovanni, bronce, 6,4 cm. Museo Nacional del Bargello, Florencia

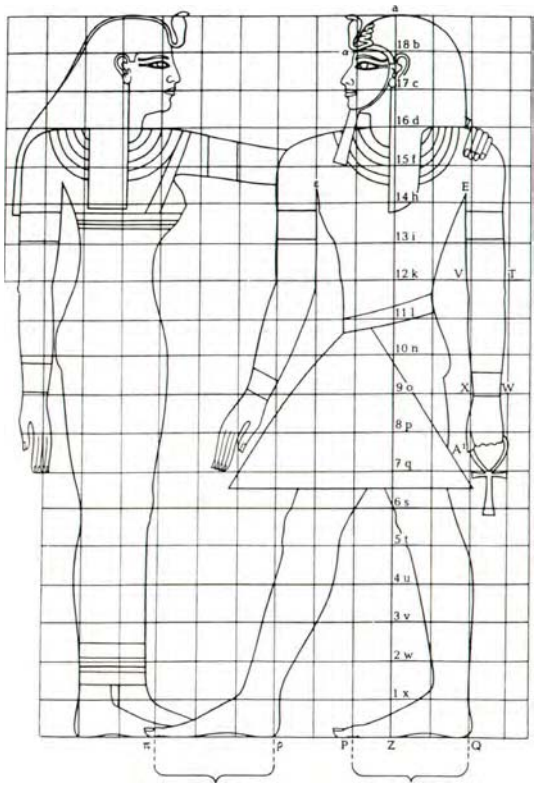
▽8. El Apennine, Giambologna, 1583. Piedra, ladrillo, lava, etc. Jardín de la villa de Pratolino, cerca de lorencia



Los trabajos que tengo a medio terminar deberán realizarlos otros, porque yo tendr tanto quehacer con esta estatua que no voy, encima, a dispersarme más. Me basta con esta labor titánica...1
yo tendr tanto quehacer con esta estatua que no voy, encima, a dispersarme más. Me basta con esta labor titánica...1
miguel angel

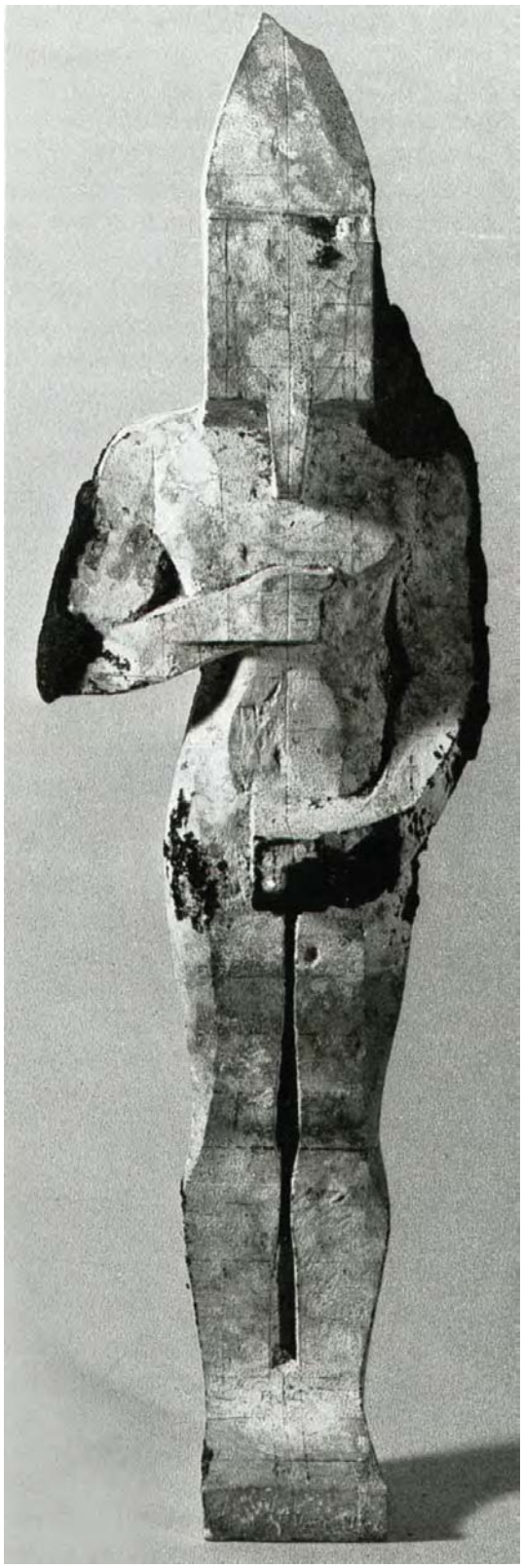
3. . . ANTECEDENTES EN LOS SISTEMAS DE COPIA O AMPLIACION

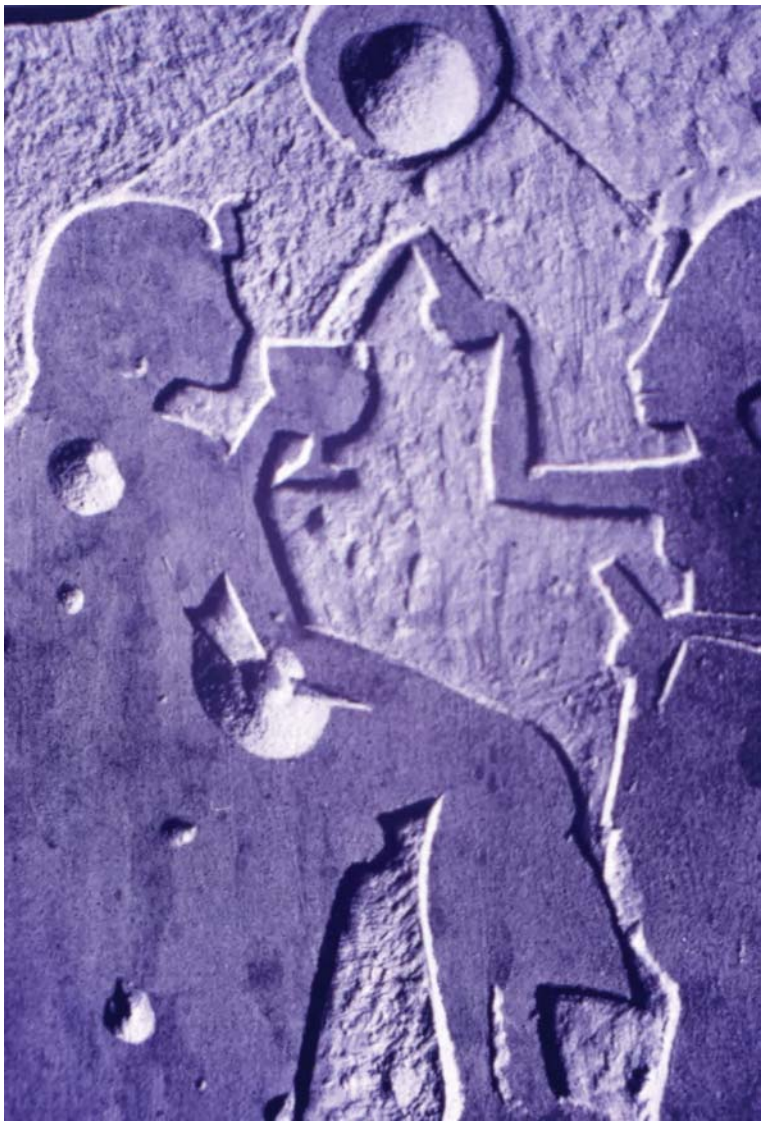
Quizá convendría considerar como han evolucionado los sistemas de referenciado en la escultura. En esta página podemos observar como los egipcios para ejecutar sus relieves combinaban el sistema de retícula, fig. 595, con el sistema de profundidad que se basaba en dos cañas unidas por un cordel y una tercera caña abierta longitudinalmente donde poder marcar la medida de la altura, según se puede ver en el dibujo de la fig. 596.



▷595. Canon Egipcio de proporciones

△596. Relieve del Dios Horus, Museo Egipcio, El Cairo (pieza inacabada con esquinas de referenciado)





△597. Estatua de Osiris, Egipto
37 cm. de altura. Museo del Louvre, París
inv. E. 27140

▷598. Tutancamon con su esposa y el Dios Amón,
Museo del Louvre, París (pieza inacabada)

▷599. Figuras de pájaros, Museo Egipcio, El Cairo
(pieza con esquinas de referenciado)

3. . . SISTEMA DE PUERTA O VENTANA

Podemos observar en esta página una escultura griega del siglo II A.C., ubicada en el museo de Atenas, donde de puede comprobar la existencia de puntos de referencia situados en las partes superiores de las crestas. No siguen ninguna retícula de líneas paralelas y se organizan según el relieve de la propia pieza, con lo que no son puntos correlativos, sino guardan un orden de jerarquía según las protuberancias o contornos de la pieza.

No se ha podido averiguar con certeza como ampliaban los griegos con tanta precisión sus esculturas. Propongo como hipótesis, a partir de la fig. 601 , de una vasija griega, procedente de una colección Alemana que resume en imágenes el proceso de realización de una escultura. En ella, se puede observar, en su parte central superior, la figura de una escultura de guerrero con casco y escudo circunscrita al interior de un marco de madera, con dos figuras esculpiendo y perfilando los detalles, interpretada en la ilustración de la fig. 600.

Inicialmente pensé que era una estructura excesiva para soportar únicamente la pieza y su manipulación, pero que, curiosamente, permitía acceder a todos los laterales de la escultura. Analizando con Lluís Sera, escultor y ejecutor de piedra de artistas como Subirachs, Llimona, Rebull y otros, llegamos a la conclusión de que sólo era posible sacar de puntos una escultura, si se usaba un marco de madera y se marcaban en el tres puntos, que con tres compases se pudiera situar el punto en el espacio. También es posible que tuviera la doble función de sostener y referenciar. La imagen es sumamente parecida al sistema de ampliación utilizado por Henry Moore. (fig. 603, 604 y 605)

△600. Representación de un medidor de puntos en la Grecia antigua

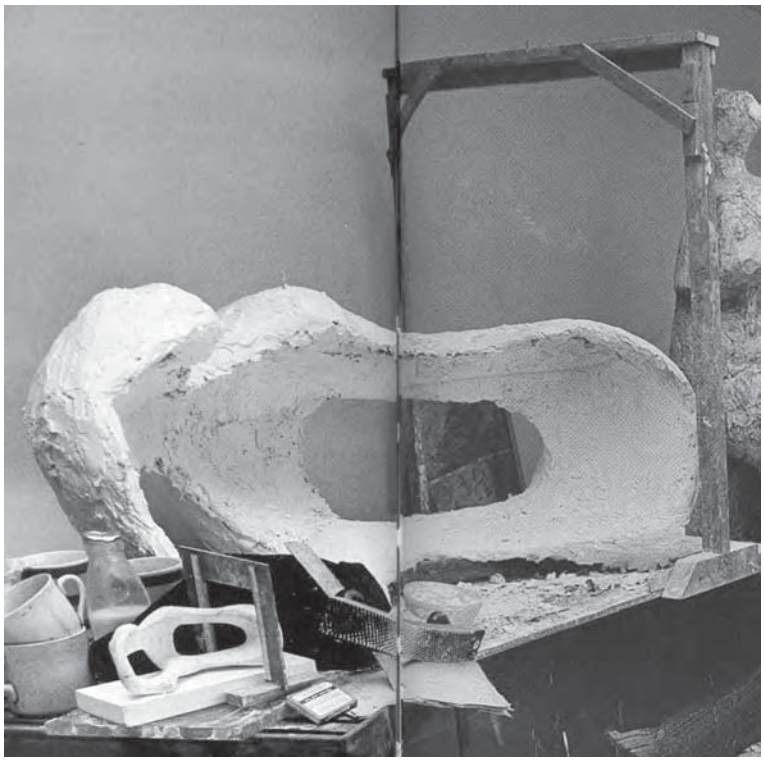
◁601. Kylix ática en la que aparecen representadosunos escultores trabajando con un medidor de puntos, vaso epónimo de Vulci, 490-480 a.C. Antikensammlung, Berlín

▽602. Sistema de ampliación por compases de la escultura de Josep Llimona San Jos y el niño, ejecutada por Lluís Sera, 2001

▽603. Estudio de Henry Moore con un modelo para su ampliación

▽604. Modelo para ampliación, Henry Moore

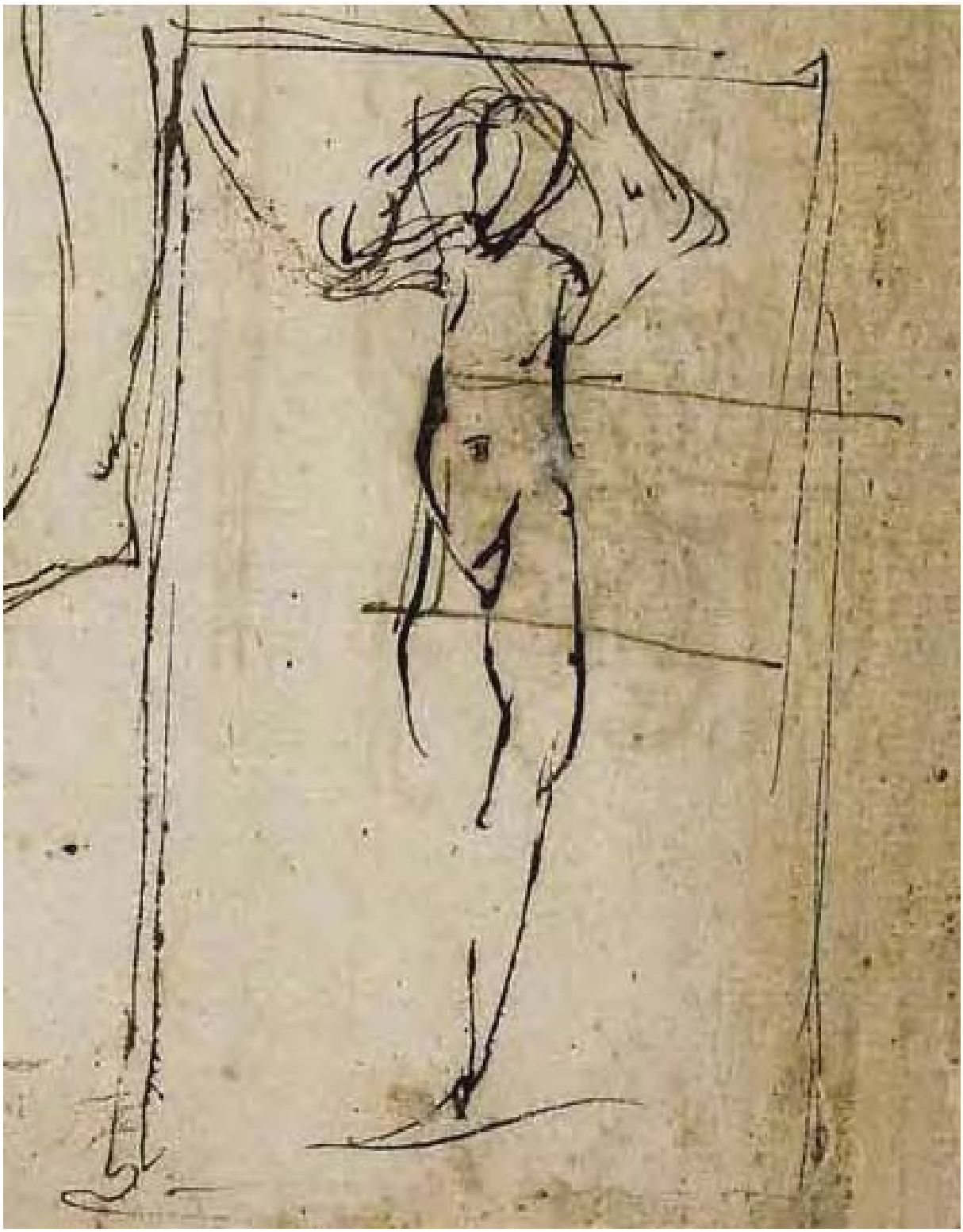
▽605. Estructura de referenciado para la ampliación. Leonardo da Vinci
Códice Atlántico, 577v



No he Encontrado ninguna referencia de la utilización del sistema de puerta o ventana. La mas aroximada es este apunte de Vincenzo Yamagni escultor y pintor formado en Florencia, pero es de,Vincenzo Tamagni. (fig 609)

▽607. Estudios.Vicenzo Tamagni !492.1525, Subastado Christies

▽608. Estudios Vicenzo Tamagni !492.1525, Subastado Christies



▽609. Estudio de estructura puerta de referenciado,Hipotesis
Vicenzo Tamagni !492.1525, Subastado Christies

En la pieza conservada en el museo nacional de Atenas (fig- 610, 611y 612) podemos observar la copia romana de la composición escultórica Dionisos y un joven sátiro, en la cual se marcan algunos puntos de referencia, no sobre líneas paralelas, sino sobre las crestas de volumen, por lo que debemos pensar que los romanos poseían un sistema de compases o de plomadas para poder copiar sus esculturas.

He resaltado los puntos para poder observar con más facilidad el número limitado de referencias y su ubicación.

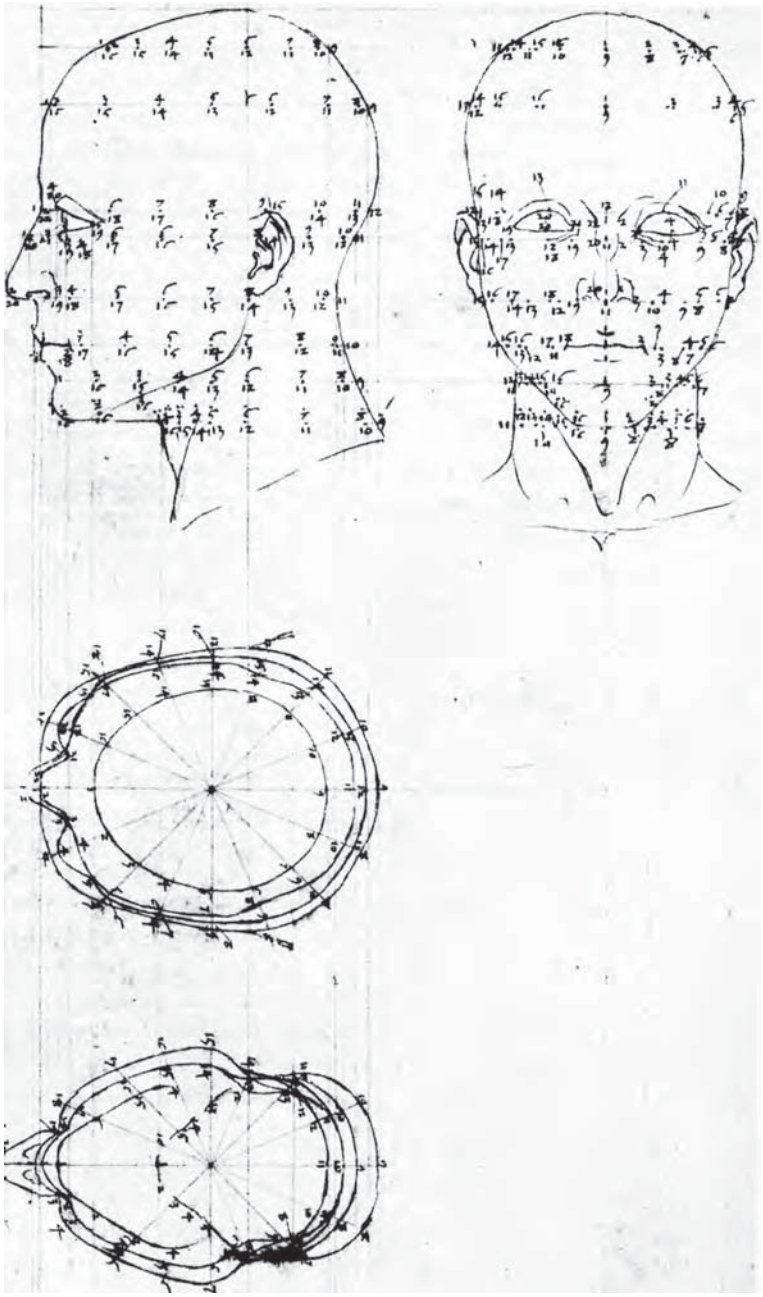
◁△▽610, 611 y 612. Dionisos y un joven sátiro, cópia de un original del S. IV
Museo Nacional, Atenas

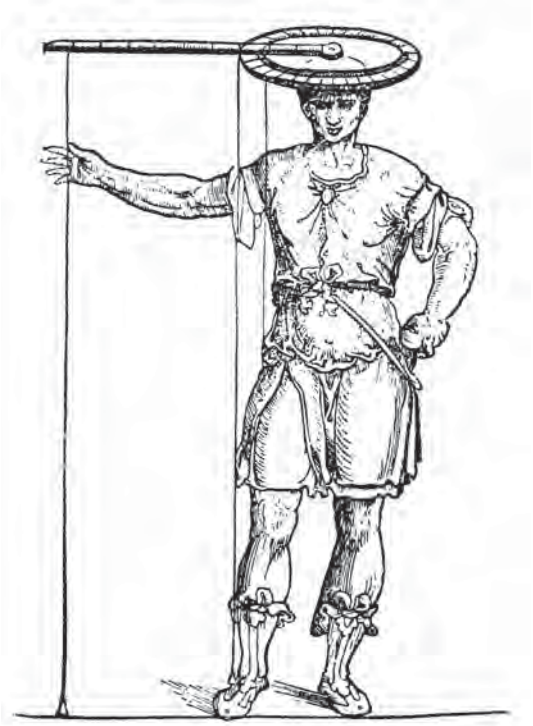
3. . . FINITORUM DE ALBERTI

Se describe la posibilidad de un proceso de sistema mecánico de traslado de puntos en el 1 , donde gostino di uccio fracas en su intento de ampliar a tamaño gigante lo que debía ser un modelo de cera El bloque de mármol permaneci así, bosquejado de mala manera en el taller de la catedral durante cuarenta años , donde lo retomaría Miguel ngel para realizar su avid. en el documento en el que se recoge la entrega del viejo bloque a Miguel ngel aparece la siguiente anotaci n El citado Miguel ngel empez a trabajar en el antedicho gigante la mañana del 1 de septiembre de 1 1, aunque unos días antes, el de septiembre, y con un o dos golpes de cincel, quitara una especie de nudo (o de protuberancia) que la figura tenia en el pecho, 1 lo que podría ser un punto o un centro de referenciado seg n artículo de Irving Lavin. ...sigue siendo difícil, en cualquier caso, llegar a unas conclusiones absolutamente definitivas en lo concerniente al empleo de los procesos mecánicos en el siglo X .

Todos estos sistemas de referenciado se pierden o se dejan de usar y en el Renacimiento se han de inventar y desarrollar de nuevo los sistemas de

1 y 2. Libro de Rudolf Wittkower "La escultura: procesos y principios", página 102

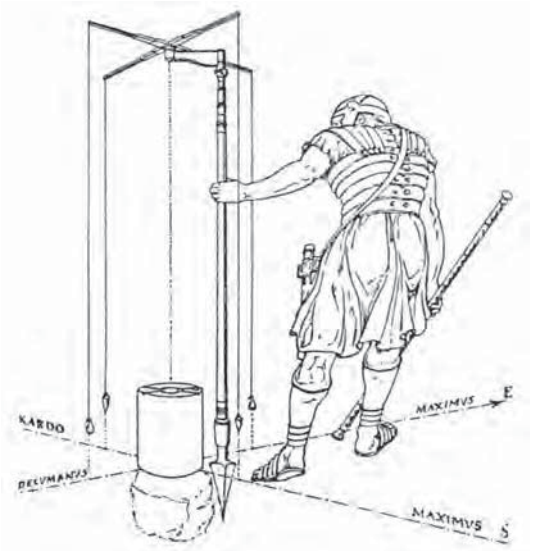


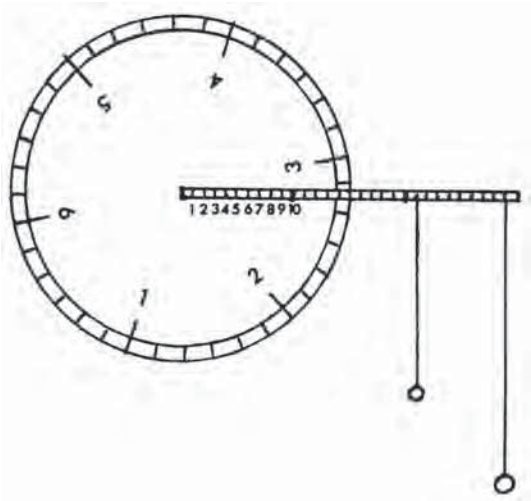


△613. Finitorum. Leon Battista Alberti, 1466
Medidor de puntos de pintura y escultura

◁614. Proyección ortogonal de una cabeza para dibujar en perspectiva,
Piero della rancesca, 1474-75

▽615. Soldado romano utilizando una groma para determinar la orientación del cardo y el decumanus , las vias de una nueva ciudad.





△616. El Finitotium de Alberti, Leon Battista Alberti, 1466. Medidor de puntos de escultura

△617. El horizonte, Leon Battista Alberti
Madera de roble, diametro 58,36 cm.
Instituto y Museo de Historia de la Ciencia, lorencia

▷618. Estudio de máquina de referenciado (detalle), Leonardo da Vinci, 1497-98.
Códice Atlántico, F 68v

referenciado necesarios para aplicar a las artes de la escultura, arquitectura, etc.

Recordemos también que en 1430 se funde por Ghiberti la primera escultura a tamaño natural desde el siglo VII y también Donatello funde el primer caballo desde la época romana.

Las necesidades tecnol gicas y la evoluci n de la matemática y la geometría dan como resultado los tratados de Le n attista Iberti sobre el finitorum, que es una derivación de lo que se supone el sistema de referenciado romano, que aplica tanto en la definición de plantas de ciudades como la de Roma, (fig. 619), y como se puede observar en el uso de la groma en la (fig. 615).

Así, para copiar fielmente una escultura, el finitorum se compone de un eje que se sit a en el centro de la cabeza, un disco con los grados y minutos y una regla con las medidas correspondientes para colgar de ella las plomadas. (fig. 613).

La descripción de su uso que figura en del referido autor, nos dice: Este instrumento compuesto de horizonte, radio y perpendicular lo llamo finitorum. En esta descripci n se entiende el horizonte con el círculo de madera dividido en grados de la fig. 617, el radio, como la regla dividida en unidades de la fig. 616 y la perpendicular como las plomadas que también se pueden ver en la misma fig. 616.

Otros teóricos añaden que éste es el instrumento que también usaba Donatello. inalmente, otras fuentes apoyan la idea de que el horizonte o disco superior es muy similar al usado en la Descriptio Urbis Romae y, según Parronchi (fig. 615), procede de la perspectiva de Witelo y el radio y la plomada serían innovaciones de Iberti.

La dificultad de este proceso influye en el desuso que sufre su ampliación posterior, debido a la continua inestabilidad de la plomada y la espera de que la plomada quede parada en su sitio real, produce una cierta imprecisi n y tardanza en el tiempo, a diferencia del resto de sistema de compases o varillas que permiten siempre un punto estable en referencia al modelo original de forma casi inmediata.

Otro problema generado por el sistema del finitorum es que no puedes referenciar las zonas o partes que se introducen o doblan dentro de la fig. 1 , ya que la plomada solo puede describir lo horizontal superior y lo vertical, no los planos inclinados o aquellos que entran dentro de la vertical. T

Carlo Pedretti en un articulo de 1978 en Gazette des Beaux-arts . En el capitulo II titulado : Leonardos studies for The Sforza sepulchre. interpreta que el dibujo del códice atlántico nº68. como "Estudio de figura para realizar su fundición 1497-1498.
Pietro A Marani. lo describe como máquina para escultura 2009 recrea la maquina de alberti.
Para mi la compleraria diciendo que la mejora el sistema aportando la solucion de las medidas de la profunbdidad

3. . . TOPOGRAFIA DE CIUDADES

La mejora del sistema, en conversación con Lluís Sera, sería que el brazo tuviese dos radios, con lo que podríamos situar dos puntos referenciados para, cerrando un ojo, poder tener una referencia más clara para entreguardar las diferentes formas y volúmenes, sin tener que esperar constantemente a que el péndulo quede parado y nos de un único punto de referencia por cada una de las medidas necesarias.

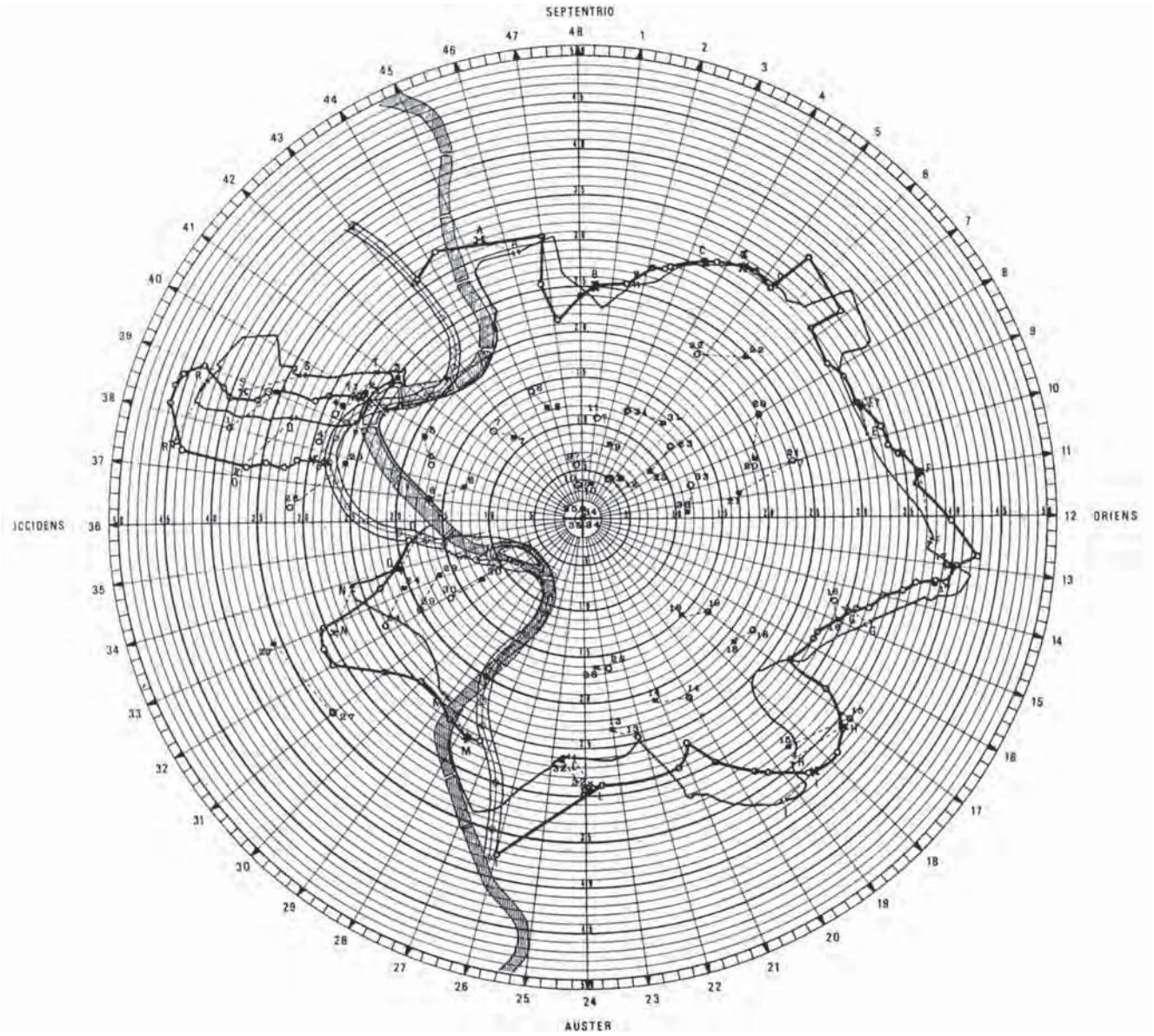
Este sistema de disco con grados (de horizonte) es el que creo que usa Leonardo para diseñar una nueva máquina móvil de puntos que, hasta ahora por parte de autores como Pedretti, se ha considerado un cilindro con una pieza de fundición. (fig. 618), que desarrollaré más adelante.

Ciertamente Leonardo en el Códice de Madrid II, hace un inventario de todos los libros que posee. Entre ellos cita de arquitectura de Alberti1 en la pagina 2 verso. Así, al igual que Alberti traza el mapa de Roma (fig. 619) a partir de un centro y su extensión por radios, Leonardo dibuja de la misma manera el plano de la planta de Imola (fig. 620 y 621).

Obviamente, este concepto de radio, conocido y usado por Leonardo, le puede servir para realizar la base de referenciado del cilindro de varillas que aparecerá más adelante en este mismo capítulo.

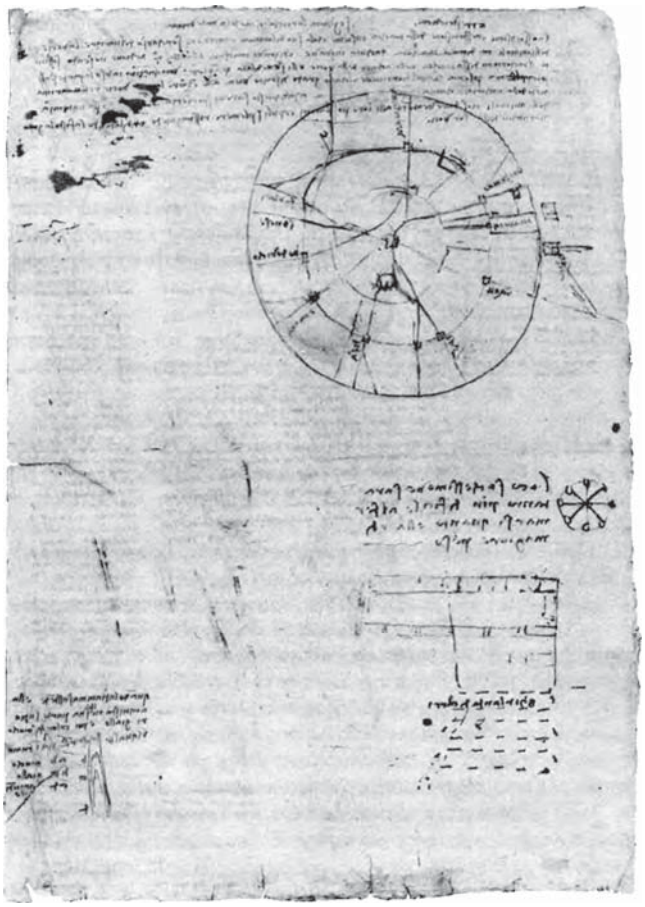
1. Leonardo poseía el libro *rquitectura* de Alberti,

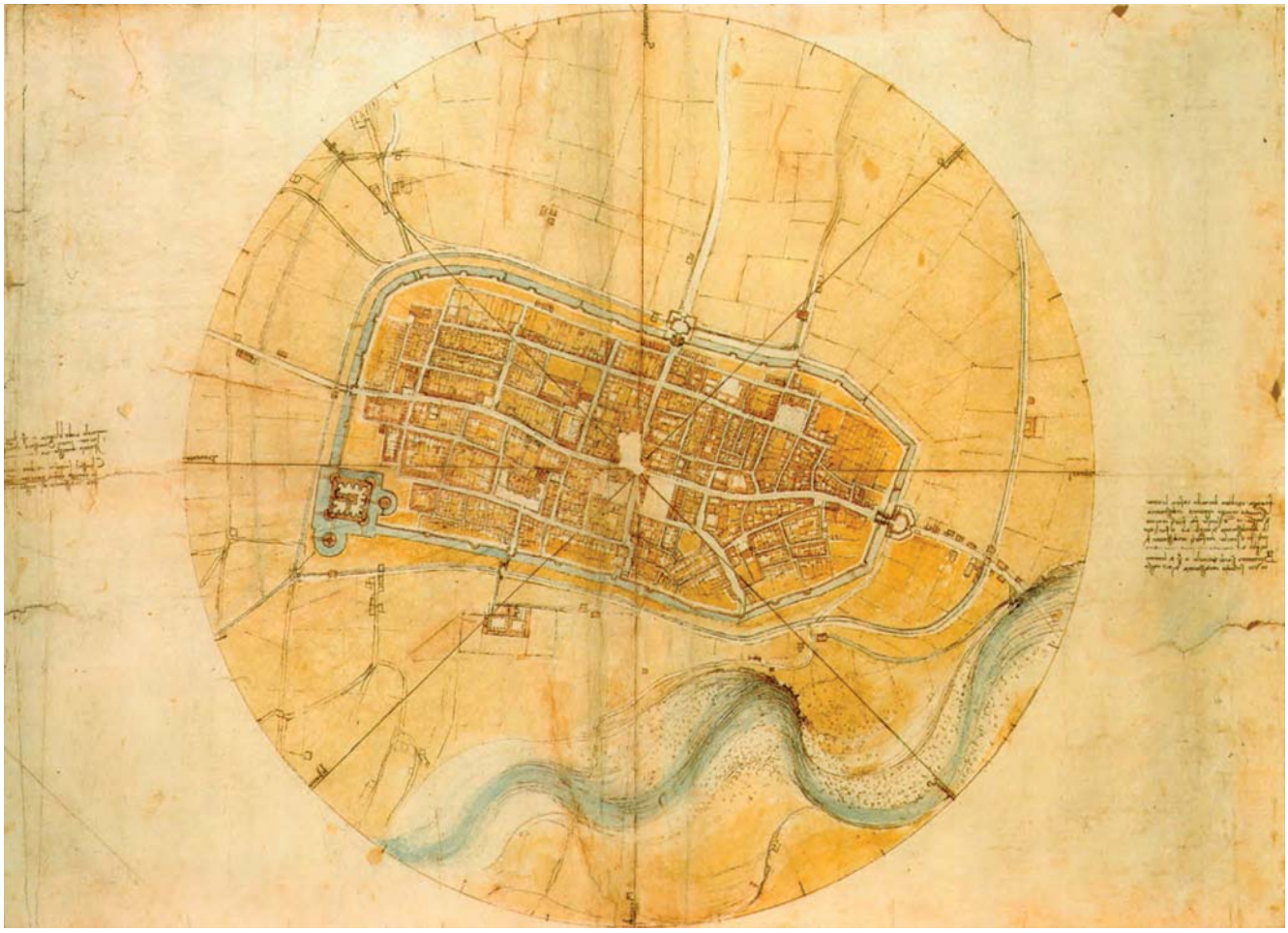
▽619. Planta de Roma, Leon Battista Alberti Instituto y Museo de Historia de la Ciencia, lorencia



▷620. **Planta deesquemática de la ciudad de Milan y un estudio y notas de la articulación de la voz y de mecánica**, Leonardo da Vinci.
Royal Library, Windsor RL 19115v

▽621. **Planta de Imola**, Leonardo da Vinci, 1502
Royal Library, Windsor





3. . . APLICACI N CONTEMPOR NEA DEL FINITORUM DE ALBERTI

La única aplicación del sistema finitorum de Alberti, está en el desarrollo en el 1927 del monumento a los presidentes americanos de la montaña Rushmore, en Estados Unidos, por parte del escultor Gutzon Borglum.

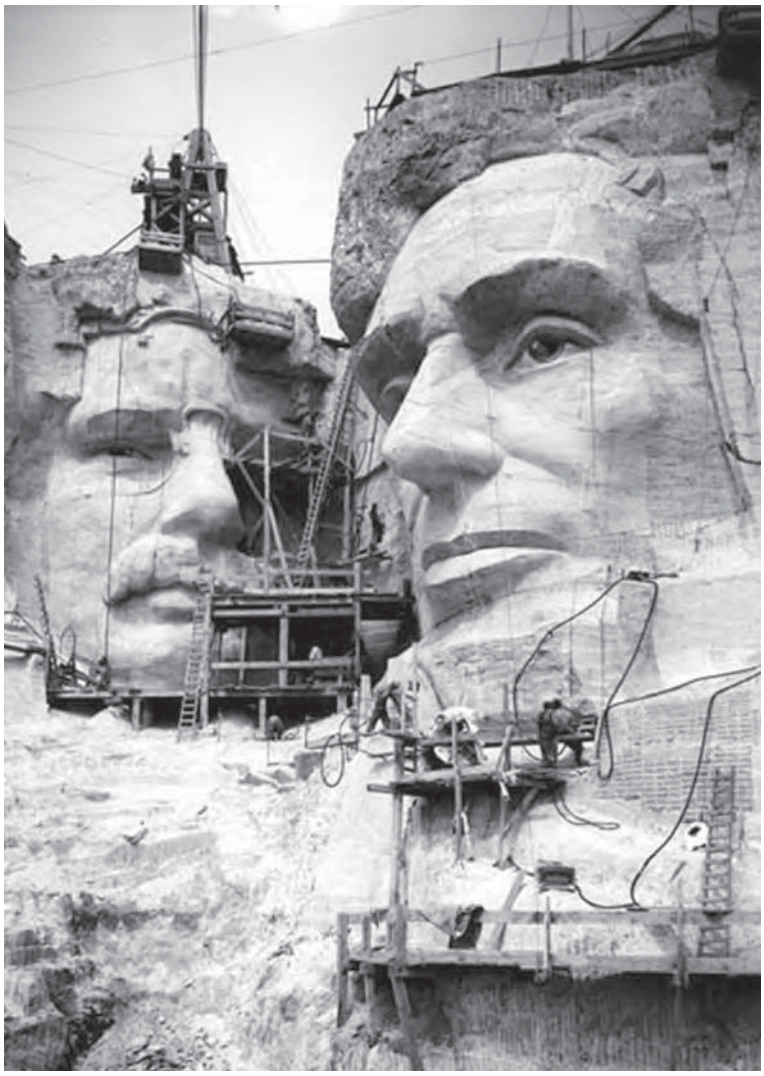
Cada uno de los rostros de los presidentes mide aproximadamente unos 18 metros, podemos observar el sistema usado en la (fig. 622)., donde el anclaje es igual al que refería Alberti, en el centro de la cabeza, donde sitúa una especie de grúa, la línea del horizonte sería el giro de la grúa en grados, el radio sería el brazo de la grúa extensible y la plomada sería el cable que cuelga de la grúa que toma el punto en el espacio.

Para ello Borglum hace tres modelos, uno de pequeño tamaño, (fig. 623), uno intermedio, (fig. 624), en la cual los rostros tienen ya un tamaño de un metro y la aplicación final sobre la ladera del monte directamente a tamaño final, que se puede observar en la (fig. 625).

Todo y que el escultor mantuvo que era una idea propia el sistema de referencia, entiendo y creo que es tan similar a la idea de Alberti, que parece raro que el escultor desconociera el sistema del italiano.

En todo caso, sin entrar en ningún tipo de polémica sobre este extremo, lo que si que es cierto es que se trata de la única aplicación conocida de un sistema del tipo finitorum y, por otra parte, solo se justifica el uso de este sistema en piezas de tan gigantescas proporciones, ya que en piezas de tamaño natural o ligeramente superiores no estaría recomendado por las razones expuestas anteriormente.

△622. Monumento de la montaña Rushmore (modelo), Gutzon Borglum, entre 1927. eso



△623 y 624. Monumento de la montaña Rushmore, modelo original, Gutzon Borglum, 1927

◁△625 y 626. Monumento de la montaña Rushmore (talla del conjunto escultórico), Gutzon Borglum 1927 - 41, 18 metros
Parque nacional Monte Rushmore. U.S.A.

▷627. Monumento de la montaña Rushmore, Gutzon Borglum, 1927. El monumento representa las caras de George Washington, Thomas Jefferson, Theodore Roosevelt y Abraham Lincoln.


Gutzon Borglum's Model
of Mt. Rushmore Memorial-
Washington, Jefferson
Roosevelt & Lincoln
-RISE STUDIO-

3. . . JAULA DE VARILLAS

Aquí debo describir ya los sistemas de ampliación a los que se refiere Leonardo en sus escritos y que seguramente conoció por que se aplicaron en el taller de Verrocchio, por ello no tenemos que entender como innovación de Leonardo, sino como transmisión o mejora de una idea previa.

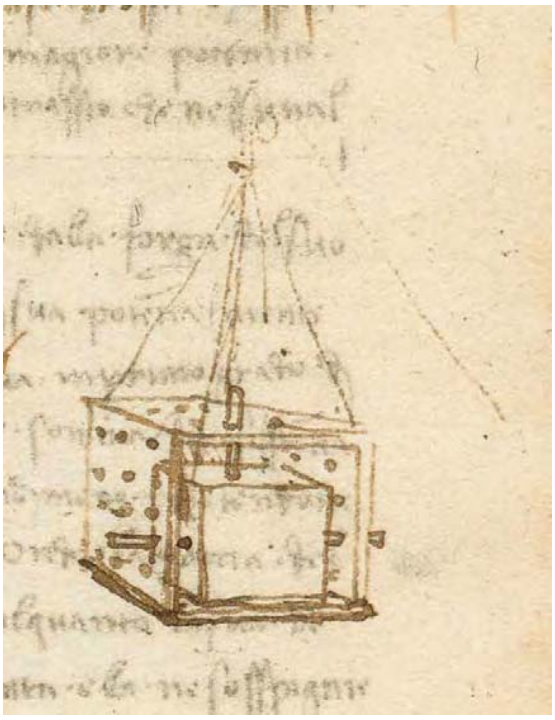
Leonardo describe en el manuscrito A de la Biblioteca de Francia la caja o jaula de referenciado que se basa en lo que el denomina stanzia que se fija sobre la base de la escultura de referencia y que, mediante varillas sobre reglas consigue situar un punto en el espacio. El extracto siguiente del texto indicado es plenamente clarificador sobre este punto:

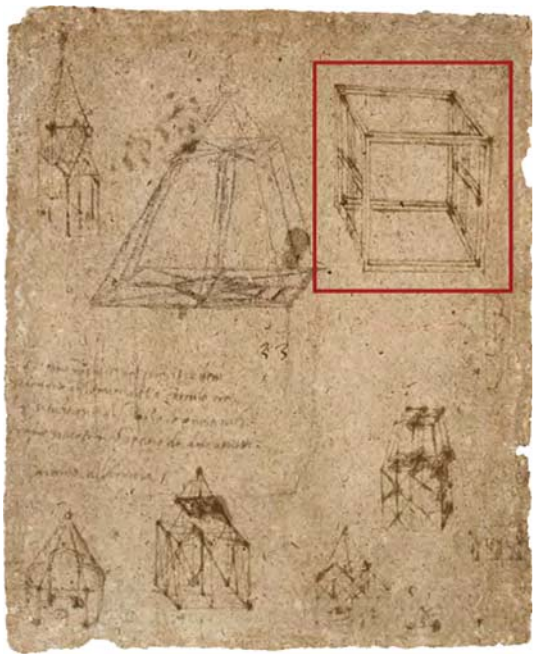
Si desea realizar una figura de mármol, haga primero una de arcilla y, cuando la haya terminado, déjela secar y colóquela en una caja lo suficientemente grande para que, una vez sacada la figura, quepa en ella el mármol en el que desea realizar la figura a imitación de la arcilla.
Tras colocar la figura de arcilla en dicha caja, tome unas varillas que encajen en unos agujeros practicados en la caja e inserte una varilla blanca en cada agujero hasta que toquen la figura en diferentes de sus partes. Pinte de negro la parte de cada varilla que quede fuera de la caja y marque cada varilla y cada agujero con una contramarca, para saber cuál es el sitio de cada cual.
A continuación, saque la figura de arcilla de la caja e introduzca el trozo de mármol, quitando tanto mármol como sea preciso para que las varillas puedan entrar en los agujeros hasta sus marcas. Para hacerlo mejor, haga la caja de forma que pueda levantarla, aunque la base siempre permanecerá bajo el mármol; de esta forma podrá levantarla fácilmente con la ayuda de herramientas.

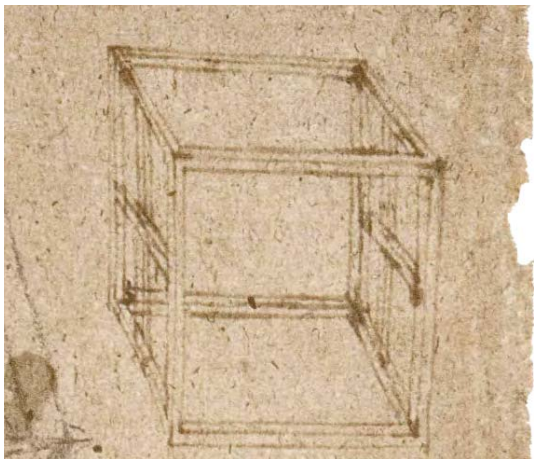
Leonardo evolucionará esta idea inicial de cajón con varillas hacia una jaula con grados, en la cual se incluye el sistema del finitorum usando el disco (horizonte) del mismo, y sustituyendo la plomada por la varilla. Posteriormente, tal y como explicaré más adelante, modificará y mejorará estas estructuras iniciales para concluir en la estructura de la ampliación del caballo.

Podemos observar en la fig. 628 (detalle ampliado en la figura 629) una estructura similar al cajón o jaula que usará Leonardo para el sistema referido. Entiendo que la idea de cajón no puede ir ligada a la de un espacio cerrado u opaco, ya que de lo contrario no se podría hacer un seguimiento efectivo de la obra que guardase en su interior.

En la (fig. 631 podemos observar una reconstrucción contemporánea en el Museo de la Ciencia de Milán, de cómo pudiera ser este sistema. Posiblemente Leonardo usara un sistema similar para realizar en mármol la Dama del Ramillete.



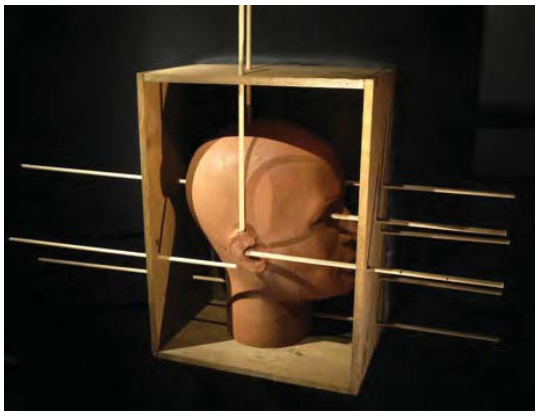




△628 y 629. Estructura de madera, Leonardo da Vinci
Biblioteca Nacional, Madrid

◁630. Estructura, Leonardo da Vinci, Biblioteca de Francia, Códice A, fol. 43a

▽631. Reconstrucción de caja para sacar puntos seg n instrucciones del texto del códice Atlántico, Art. 500 Della Statua. http://www.leonardodavincimilano.com



△632. Reconstrucción de caja para reproducir esculturas por sistema de puntos
Códice Atlantico
http: .leonardo3.net

▽633. Hipótesis de Estructura de Ampliación para el Monumento Ecuestre del Condotiero Bartolomeo Colleoni, Taller de Verrocchio

Otra reconstrucción contemporánea sería la que se muestra en la fig. 632, realizada por el grupo Leonardo3 (L3), que ha realizado un magnífico trabajo de reconstrucción en 3D de las máquinas de Leonardo que se puede consultar en su página web.

En esta imagen podemos comprobar el sistema de jaula que se supone utilizaba Verrocchio para la ampliación del modelo del Colleoni, que sin duda conoció Leonardo, si bien creo que la ilustración contemporánea, en un intento de acercar con sus dibujos y gráficas la figura del artista, ha tergiversado diversos conceptos.

Me explicaré: en la ilustración de la (fig. 633) del libro *Leonardo da inci*, podemos ver en un segundo plano, una especie de jaula con un modelo pequeño que precede a la escultura de tamaño definitivo.
Si analizamos la representación gráfica se puede concluir que hay tres errores fundamentales:
1.- No son necesarios los dos últimos niveles del enrejado, ni el primero y dos últimos verticales, ya que superan la figura original, con lo cual el referenciado en estos espacios no existiría y sería un desperdicio de material y dinero.
2.- El sistema de jaula debiera permitir el referenciado de puntos delanteros y traseros de la escultura. La jaula de la ilustración no presenta frontal ni parte posterior.
3.- inalmente, el soporte para el caballo con las columnas de madera en primer plano está absolutamente sobredimensionado para el peso final a soportar (recordemos que es un modelo en barro de 4'2 metros que presupone un peso aproximado de 4000 kg.).

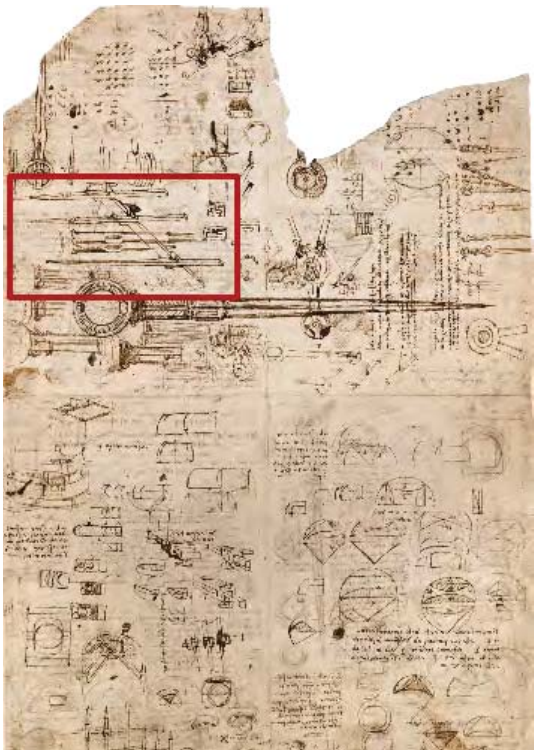
Así, pues, se ha creado una imagen que se va transmitiendo deformada y que tiene su fiel reflejo en la reconstrucción de la (fig. 630) mencionada anteriormente.

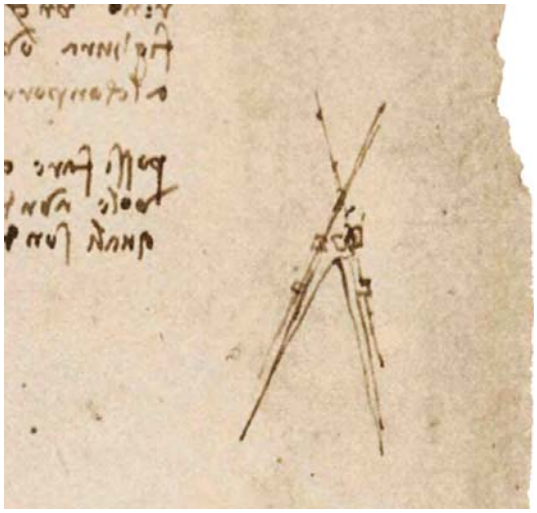
3. . .1 COMPASES DE AMPLIACI N

Para hombres como Alberti y Leonardo, los métodos mecánicos de traslado representan un autentico desafío científico.1

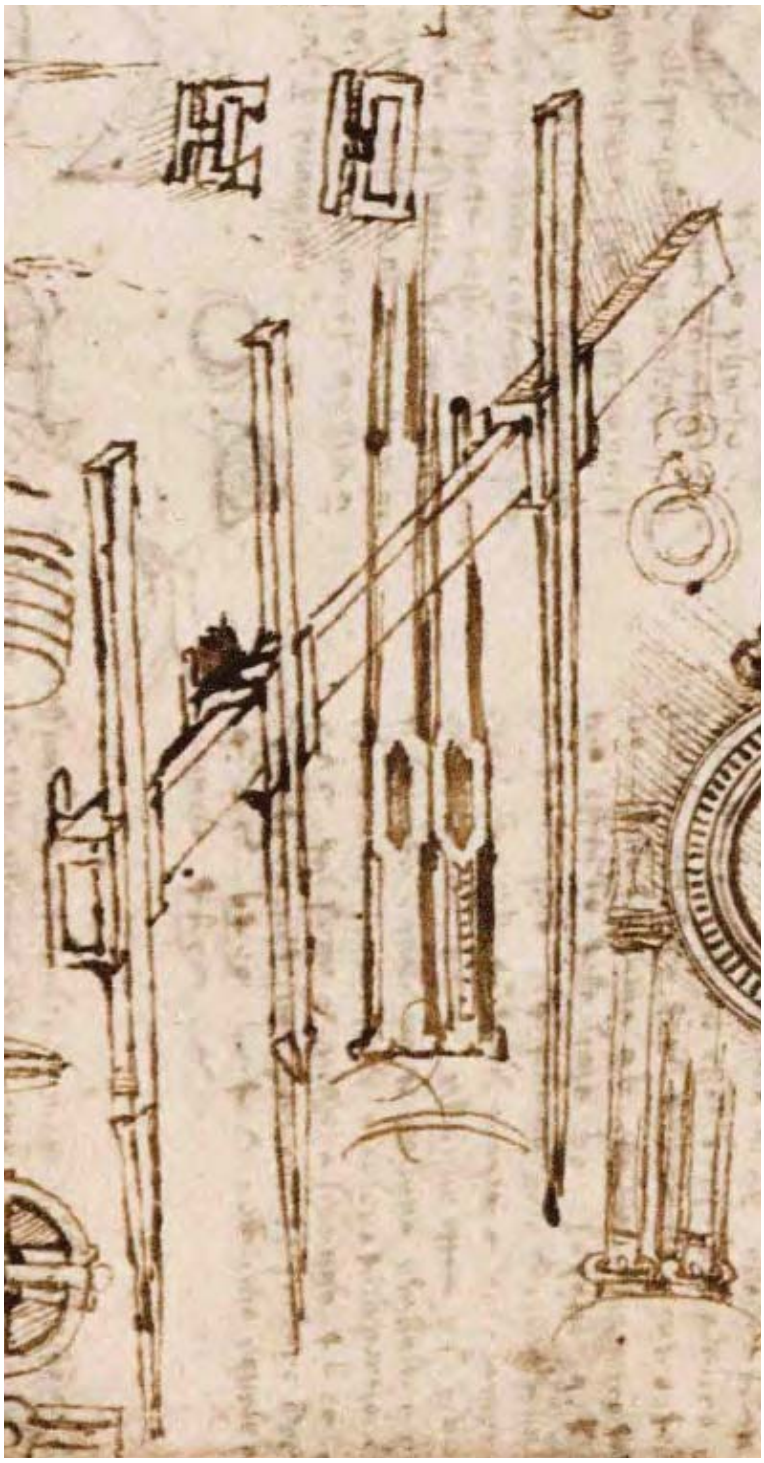
tros instrumentos que describe Leonardo en sus escritos son los compases para el trazado de curvas en los que las varillas se pueden regular (fig. 634), como se observa en un pequeño detalle que figura en el códice atlántico (fig. 635).

odemos percibir en la parte superior izquierda la secci n de las varillas y el sistema de freno mediante rosca. tros compases que Leonardo describe en la (fig 636 y 637). de la siguiente página serían los compases de ampliaci n, en los que las varillas en forma de cuatro permiten dado que son asimétricas en su longitud, permiten hacer ampliaciones regulares a partir de un modelo más pequeño.





1. Rudolf Wittkower, *La Escultura rocesos y y principios*. Página 97.

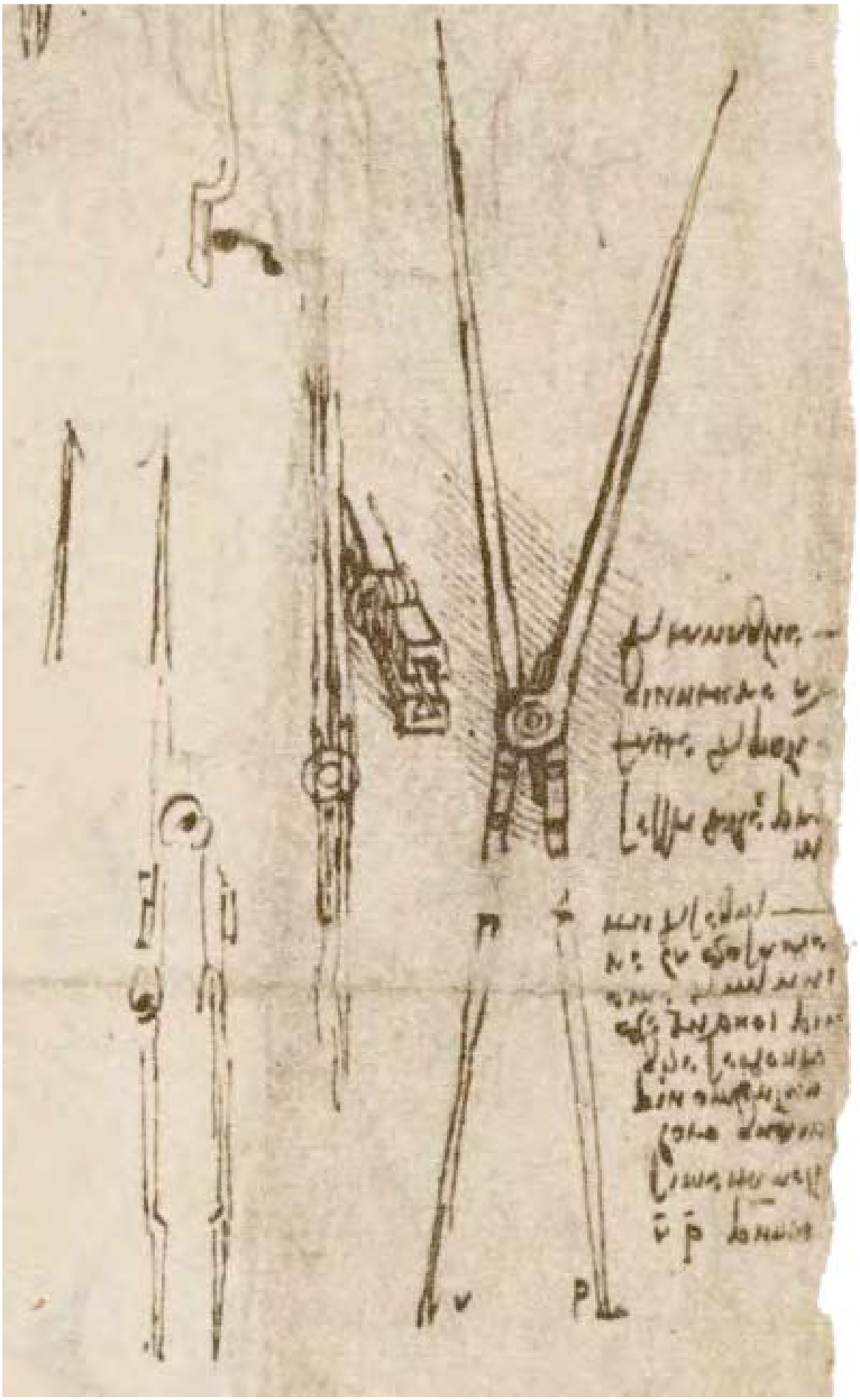


△634. Estudios de compases, Leonardo da Vinci
Códice Atlántico. Folio 696r

◁635. Estudios de trazador de círculos conc ntricos
a diferentes niveles (fragmento)

△636. Estudios de compás de ampliación extensible
(fragmento), Leonardo da Vinci

▷637. Estudio de Compás de ampliación rígido
Leonardo da Vinci
Códice Atlántico. Folio1046r



3. . .11 FINITORUM DE LEONARDO

Seria inviable este tipo de compases para el caballo ya que, como mínimo, la ampliación requeriría un compás gigantesco de difícil o nulo uso en su ejecución. Ello no es óbice para que este punto demuestre el conocimiento del artista sobre las medidas, sus referenciados a mayor tamaño y los diferentes sistemas de traslación de medidas.

Una de las aportaciones originales de esta tesis, es el demostrar la hipótesis que el dibujo del códice atlántico que venimos mencionando como referencia, no es tampoco de un proceso de fundición.

Tal y como he mencionado anteriormente, se ha considerado tradicionalmente la ilustración del códice Atlántico de la fig. 639 como un cilindro dibujado por Leonardo, para reflejar un proceso de fundición con sus correspondientes coladas. Así lo refiere por ejemplo Carlo Pedretti en el artículo sobre el sepulcro de Sforza de Milan, donde situa en referencia al dibujo de Windsor de una figura con estructura metálica de barro (fig. 640), la similitud con el cilindro con figura del códice Atlántico.

Reconociendo que existe una cierta similitud entre el referido dibujo y, por ejemplo, la reconstrucción del proceso de fundición del Cristo del conjunto de la incredulidad de Santo Tomás de Florencia, que aparece en la (fig. 638), expongo y mantengo que las coladas en una pieza tienen un punto de entrada, un árbol de ramificación y dos puntos de salida para los vapores y, para evitar obstrucciones, las coladas son inclinadas.

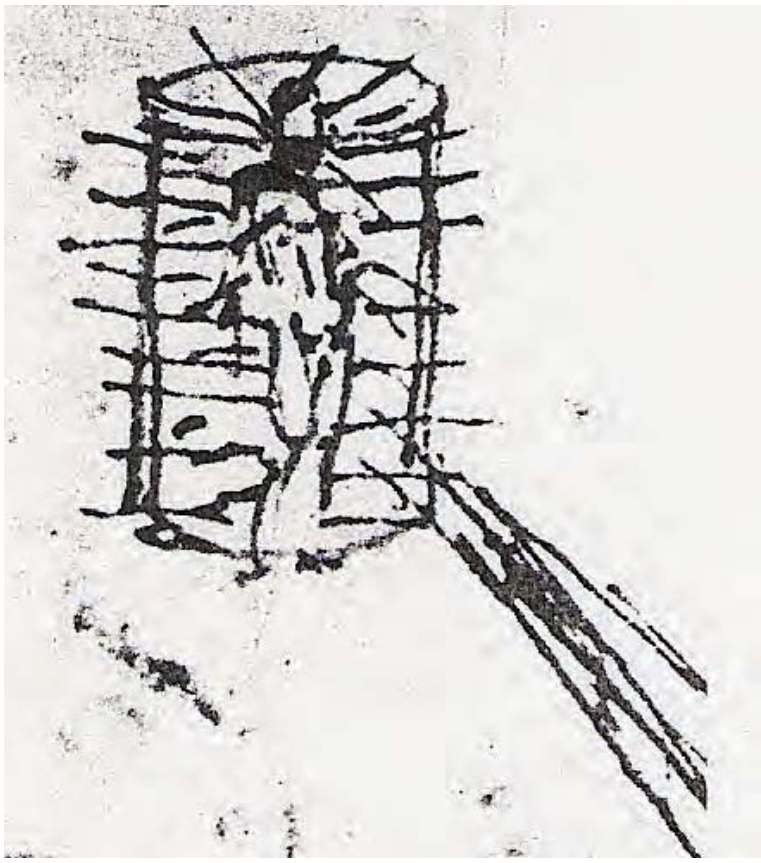
En el dibujo de la (fig. 639), todas las coladas son horizontales, por tanto, de tratarse de un proceso de fundición, el bronce saldría del cilindro de contención, no aseguraría el correcto rellenado del molde y podría dar lugar a sucesivas obstrucciones del material al no circular en dirección hacia dentro.

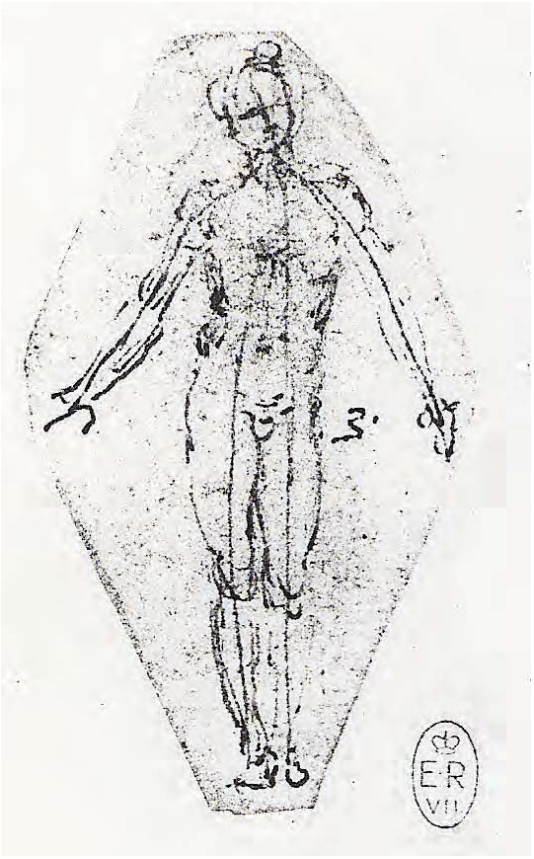
Asimismo las coladas salen dibujadas fuera del cilindro, lo que permite interpretar que se trata de elementos sólidos como una varilla y no de agujeros dentro de un recipiente cilíndrico.
inalmente no presenta ni salida de humos, ni cono de entrada de material.

△638. Modelo pedagógico para cilindro de fundición a la cera perdida de la exposición La restauración de la Incredulidad de Santo Tomás de Andrea del Verrocchio, lorencia, 1992-93

◁639. Máquina de puntos fragmento , Leonardo da Vinci, 1497-98. Códice Atlantico. F 68v
Según Carlo Pedretti Cilindro de fundición de coladas.

▽640. Dibujo de proyecto de escultura (detalle) Leonardo da Vinci. Royal Library. Windsor, RL 12722





△641. Reconstrucción del Finitorum de varillas, Jordi Colldeforns, 2008

Además, y como punto final de la reflexión, es evidente que el número de presuntas coladas que figura en el esquema es claramente excesivo. Sin embargo, si hablamos de varillas de referencia, permite hacernos una idea ajustada del detalle de la figura a referenciar.

Este tipo de dibujos de Leonardo son sobre ideas y conceptos y claramente abocetados, sin buscar una exactitud o efectividad como nos tiene acostumbrados en otros, no intentemos buscar pues en este concretamente la exactitud de sus maquinas o una representación milimetrada de la realidad.

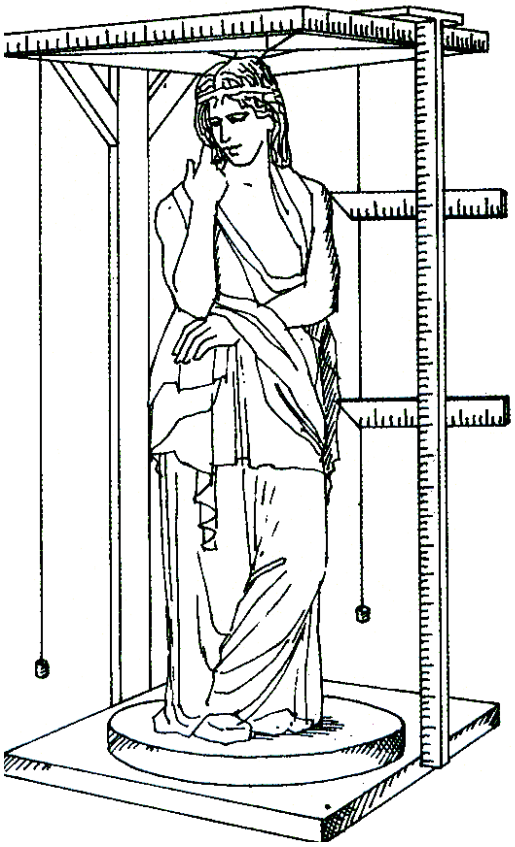
Para justificar esta hipótesis he generado en CAD una interpretación en 3D de cómo podría funcionar esta máquina de cilindro de puntos (o jaula cilíndrica de puntos o finitorum de varillas). El resultado se puede ver en la fig.641 de la siguiente página 313 y 315

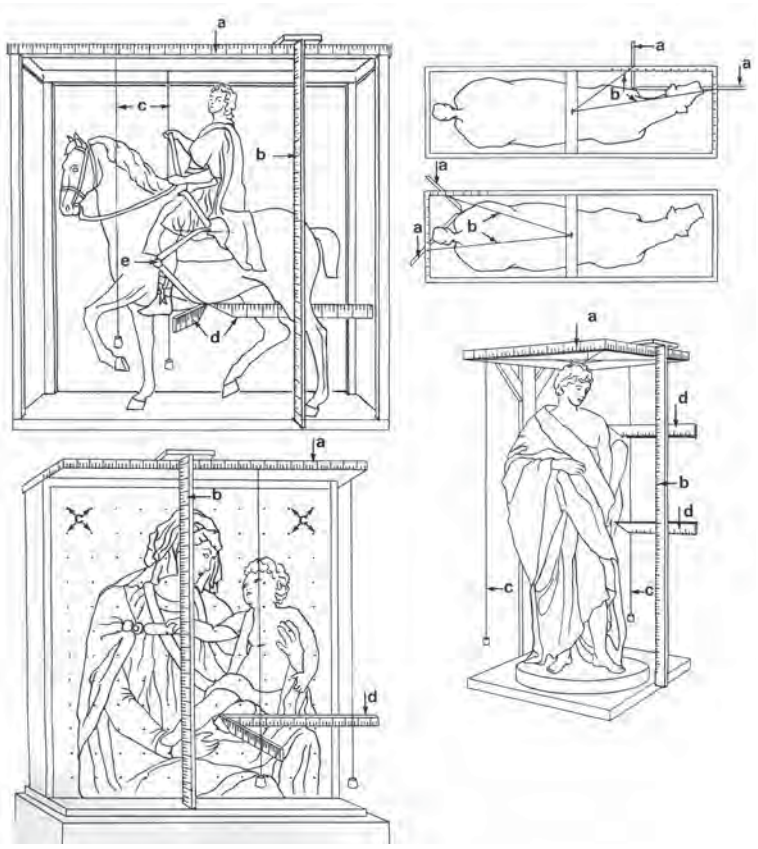
Esta máquina sería un claro antecedente de las jaulas de sección rectangular que se aplican durante los siglos XVIII y XIX, llegando su uso incluso hasta el siglo XX.

Ejemplificando esto, podemos ver en la fig. 642 un ejemplo de sistema de caja abierta con un solo brazo que sostiene la tapa y la base y una regla que traza las verticales con otra regla que traza las profundidades. Podemos observar que también se ayuda de un sistema de plomadas.

En la fig. 643 podemos ver variaciones del mismo sistema de referenciado en diversos dibujos que figuran en el libro de Lino Cabezas "las maquinas de dibujar".

En la fig. 644 observamos como las jaulas sirven también para la ampliación de figuras según muestra una fotografía del siglo XIX.





△◁642 y 643. Plomadas en el borde superior del marco que permiten tomar las medidas verticales y en profundidad

▽644. **Sistema de ampliación de figuras,** Edouard Lanteri, 1911. Modelling and Sculpting Animals

En la reconstrucción del finitorum de varillas, hay varias opciones de definición dada la poca definición del boceto.

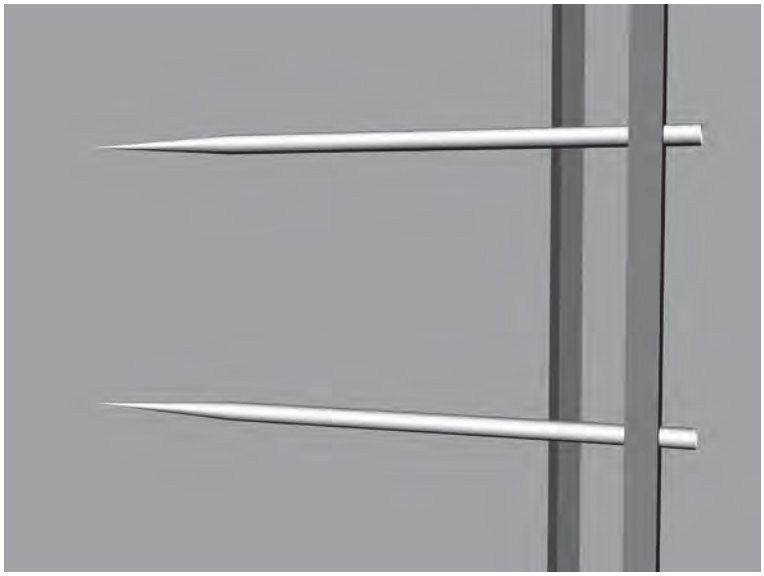
Una posibilidad es que tenga tres patas fijas que unan los dos cilindros con equidistancia entre ellas a 120 grados (fig. 645)

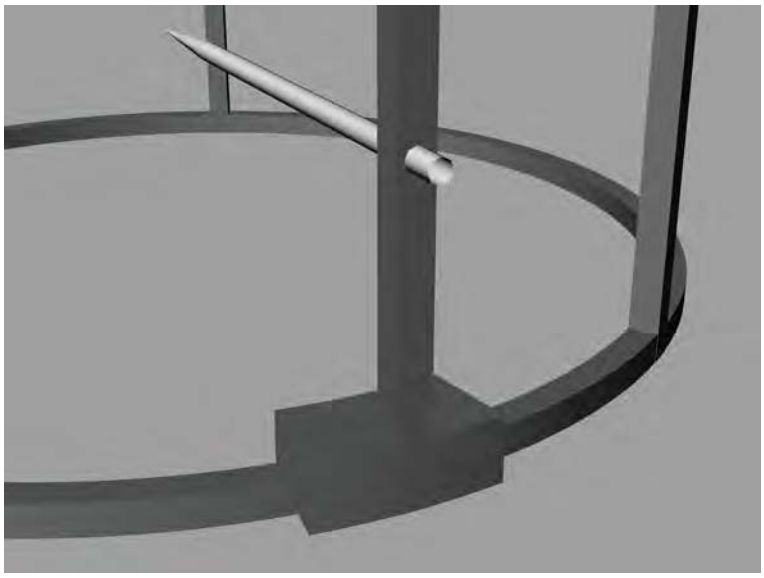
Otra opción seria la división del cilindro en dos partes con un grosor de viga mucho mayor (fig. 646)

inalmente, otra opción sería la de la existencia de una varilla mas en la composición, esta se trataría de un elemento móvil que giraría sobre los grados de la circunferencia, similar al sistema de Alberti, y que, bien podría estar dividida en un sistema de medida correspondiente al modelo de 8 cabezas de Leonardo, lo cual facilitaría de forma clara la ejecución correcta de la figura representada.

Asimismo las varillas necesariamente tendrían que ser cilíndricas, acabadas en punta cónica , transcribiendo el dibujo original y relacionado con la (fig.639). El listón tendría que presentar una relación lógica con las varillas, de tal manera que cuanto más gruesa fuera la madera del soporte mas estable sería la varilla y, por tanto, su medición. (fig. 647)

inalmente, los anclajes a los dos círculos del elemento móvil vertical seria mediante una contra del mismo perfil (fig. 648)





△645. Reconstrucción del Finitorum de varillas con tres patas estructurales

△646. Reconstrucción del Finitorum de varillas dividido en dos patas estructurales

▷647. Detalle de las barillas de medición

▷648. Detalle del anclaje del elemento móvil

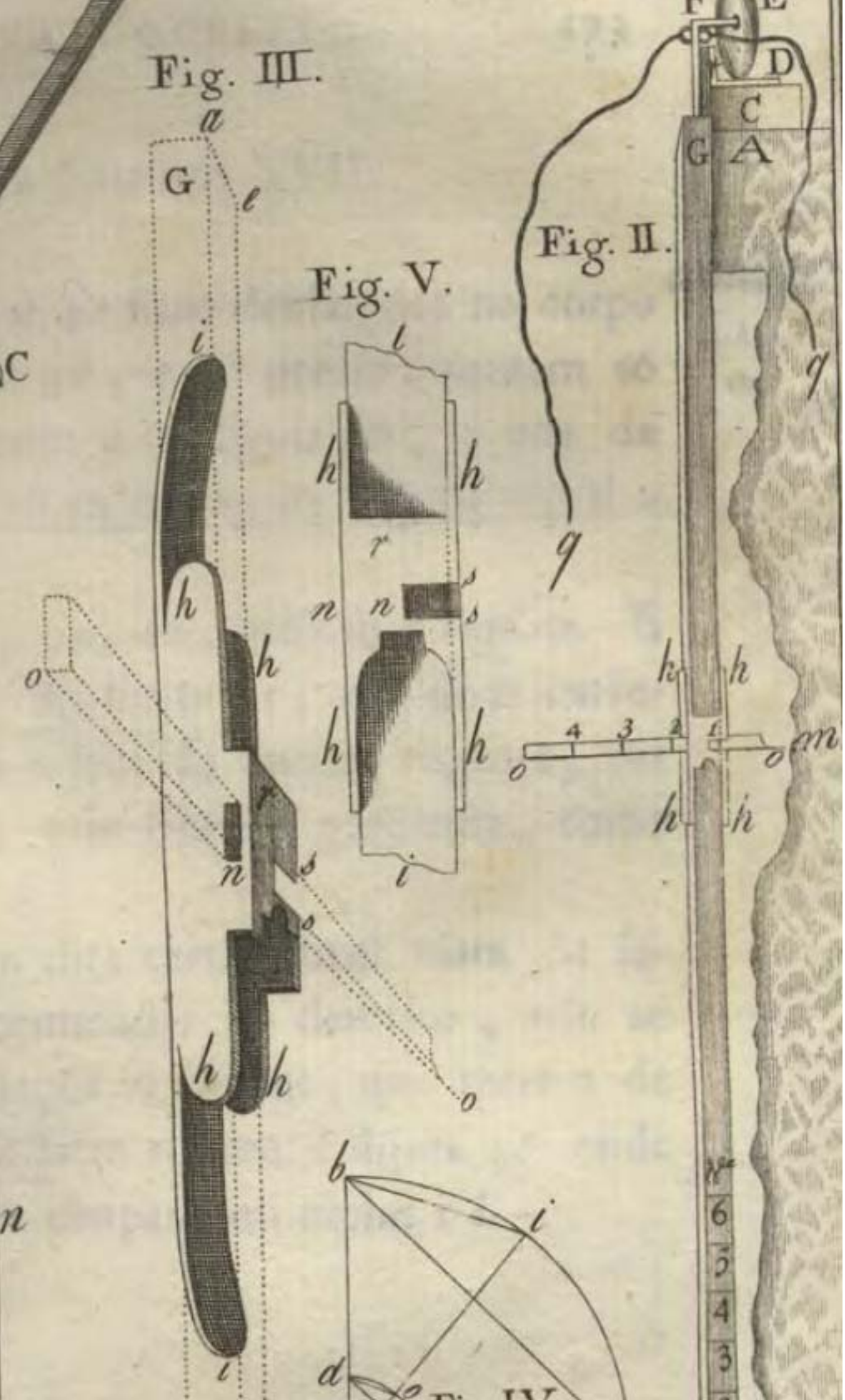
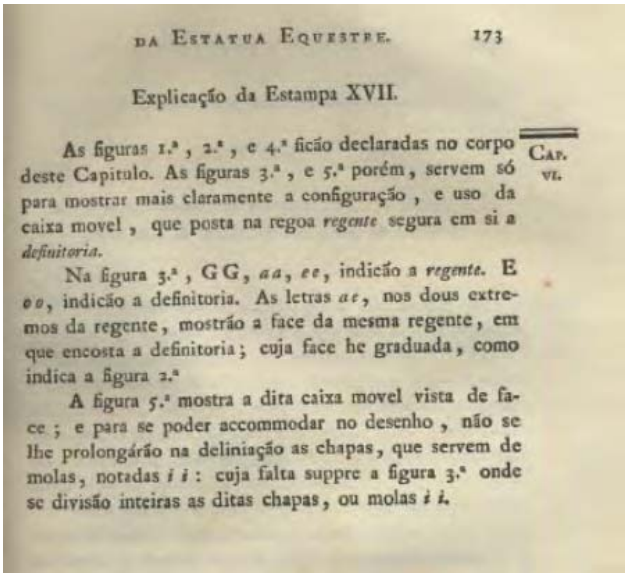


Fig. III.
Fig. V.
Fig. II.
Fig. IV.
a
G
e
i
h
o
r
n
s
l
b
d
F
E
D
C
A
q
k
m
4
3
2
1
6
5

3. . .1 POSIBLE EVOLUCI N DEL FINITORUM RASTROS DOCUMENTALES

Andrea Bernardini apunta en Leonardo Desconocido (1965), sobre los redescubiertos códices de Madrid I y II, así como también en su capítulo específico sobre el proyecto del caballo Sforza, la posibilidad que en los últimos años de su vida en la corte de Francisco I en Cloux se diseminaron sus conocimientos de fundición y otras técnicas entre los artistas y arquitectos de la corte francesa. Estos conocimientos, en opinión de la autora, se aplicaron en los monumentos de Luis XIV y Luis XV, muy próximos a las técnicas incluidas en los dibujos de Leonardo.

Posiblemente, de forma paralela a los sistemas de fundición, se transmitieron otros conocimientos sobre los sistemas de referenciado diseñados por Leonardo, de los que también bebería el Tratado de Machado de Castro y que presuntamente se utilizaron en el monumento dedicado a José I (Lisboa).



DA ESTATUA EQUESTRE. 173

Explicação da Estampa XVII.

As figuras 1.ª, 2.ª, e 4.ª ficão declaradas no corpo deste Capitulo. As figuras 3.ª, e 5.ª porém, servem só para mostrar mais claramente a configuração, e uso da caixa movel, que posta na regoa *regente* segura em si a *definitoria*. CAP. VI.

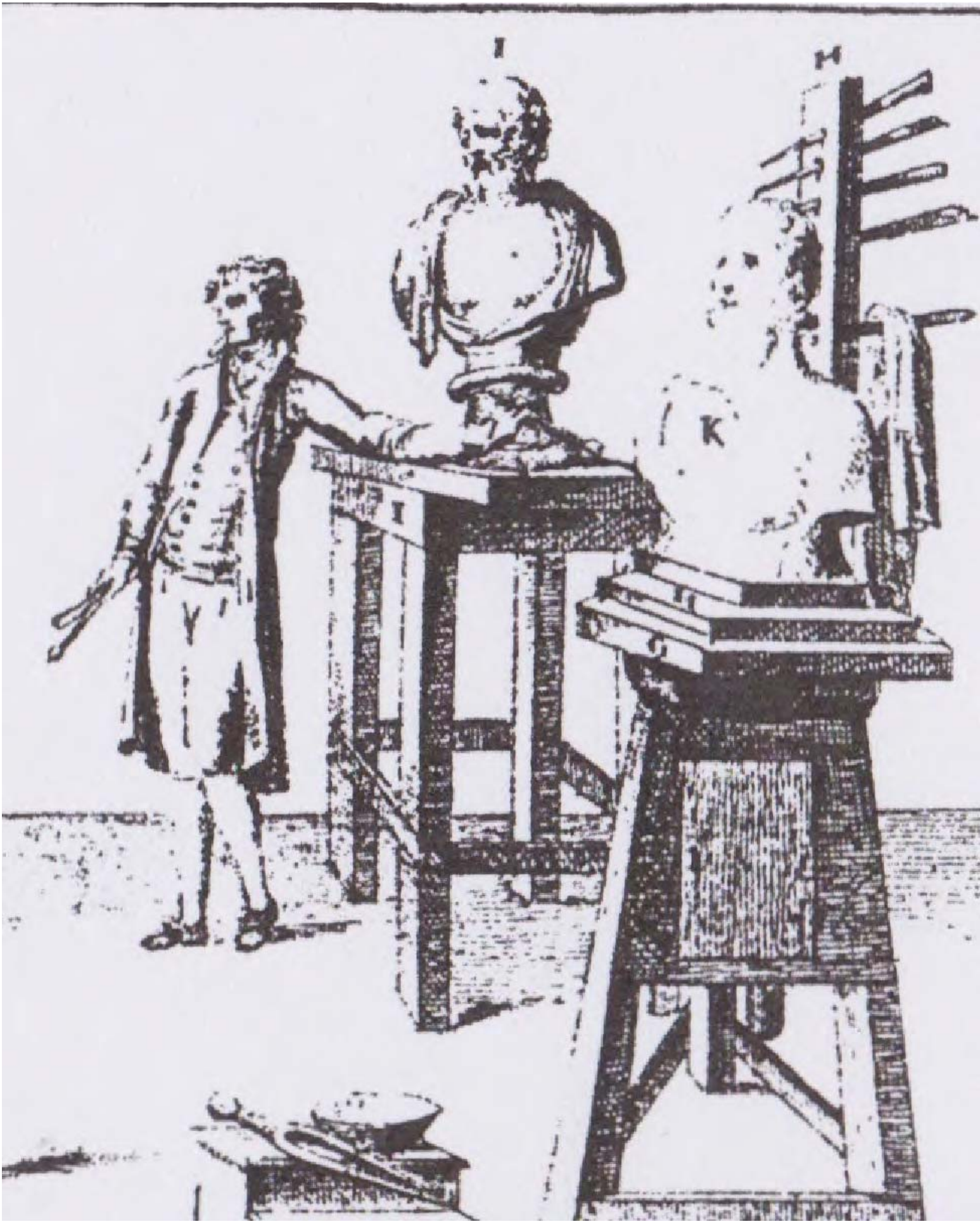
Na figura 3.ª, G G, *aa*, *ee*, indicão a *regente*. E *oo*, indicão a definitoria. As letras *ae*, nos dous extremos da regente, mostrão a face da mesma regente, em que encosta a definitoria; cuja face he graduada, como indica a figura 2.ª

A figura 5.ª mostra a dita caixa movel vista de face; e para se poder accommodar no desenho, não se lhe prolongárão na deliniação as chapas, que servem de molas, notadas *i i*: cuja falta suppre a figura 3.ª onde se divisão inteiras as ditas chapas, ou molas *i i*.

◁649. Sistema de referenciado por barillas, para copia de esculltura de piedrai.Machado de Castro, 1775,
◁650. Sistema de referenciado por barillas, para copia de esculltura de piedrai.Machado de Castro, 1775,

,

▷


I
H
K
I
Y

En ausencia de otras pruebas documentales específicas, también podemos reconocer la continuidad del sistema de Leonardo a partir de este grabado (lámina número 17) (fig 651 y 652) incluido en el manual de instrucciones para estudiantes de la Academia Belle Arti de Cremona, redactado en 1802 por el profesor rancesco Carradori.

En él se puede observar una base de referenciado bajo el modelo y el bloque de piedra sobre la que se apoya una única barra de referenciado, con los correspondientes agujeros para las varillas que miden la profundidad, lo que permite reproducir con fidelidad el modelo original mediante un sistema de varillas de un solo eje.

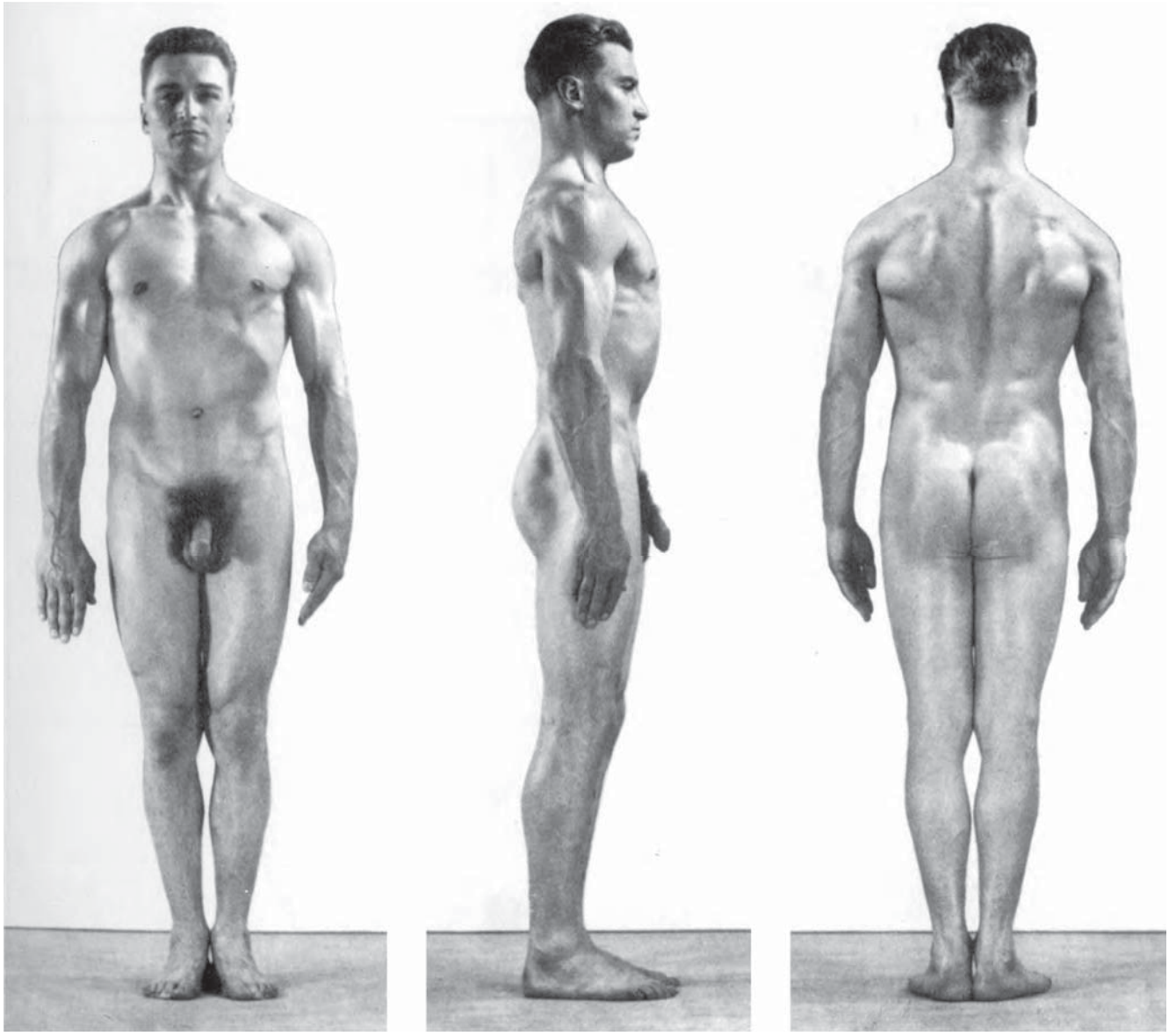
◁651. Sistema de referenciado por varillas, para copia de esculltura de barro a piedrai.lustración del ibro Istruzione elementare per gli studiosi della scultura rancesco Carradori, 1802,

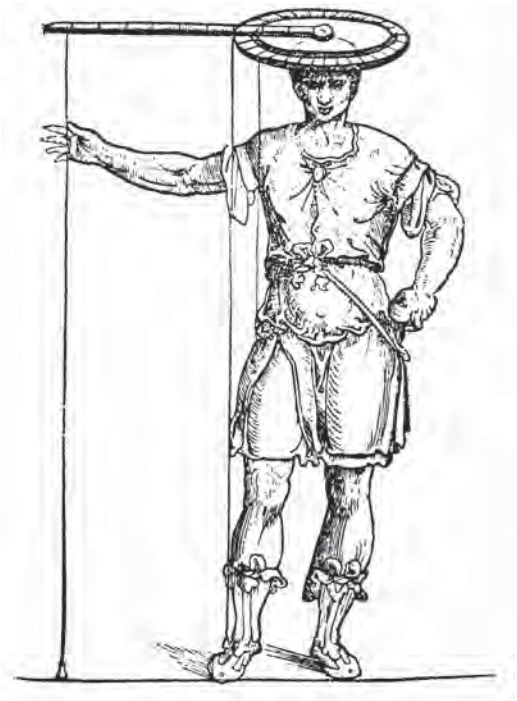
◁652. Sistema de referenciado por varillas, para copia de esculltura de barro a piedrai.lustración del ibro Istruzione elementare per gli studiosi della scultura rancesco Carradori, 1802,

Como conclusión, podemos entender que Leonardo mejora el proceso del finitorum de Alberti (fig. 654)y precede claramente los futuros sistemas de referenciado en la escultura, si bien su sistema se adormece durante siglos y no he podido encontrar ni una sola referencia a jaulas circulares con referenciado por varillas, tanto en su época como en otras posteriores. De hecho el mismo Cellini, 50 años después, explica el mismo sistema pero con una sección cuadrada. Quizás esto se deba únicamente a la complejidad de realizar dos círculos de madera y que las jaulas de sección cuadrada se pueden hacer con cualquier elemento de un taller.

Como tantos otros inventos de Leonardo, ni los propios propietarios de sus manuscritos, como el escultor Pompeo Leoni, parece que apliquen este sistema o lo transmitan.

▽653. Proporción de un hombre de años,
Altura 177 cm.
Las Proporciones humanas de Gottfried Bammes





Iberti divide la cabeza en doce grados, y cada grado divídelo en doce puntos, y cada punto en doce minutos, y los minutos en mínimos, y los minutos en semiminutos.
*rado-punto-minuto-mínimo.*1

En la Introducción del libro de Pomponio Guárico "Sobre la escultura" se cita:

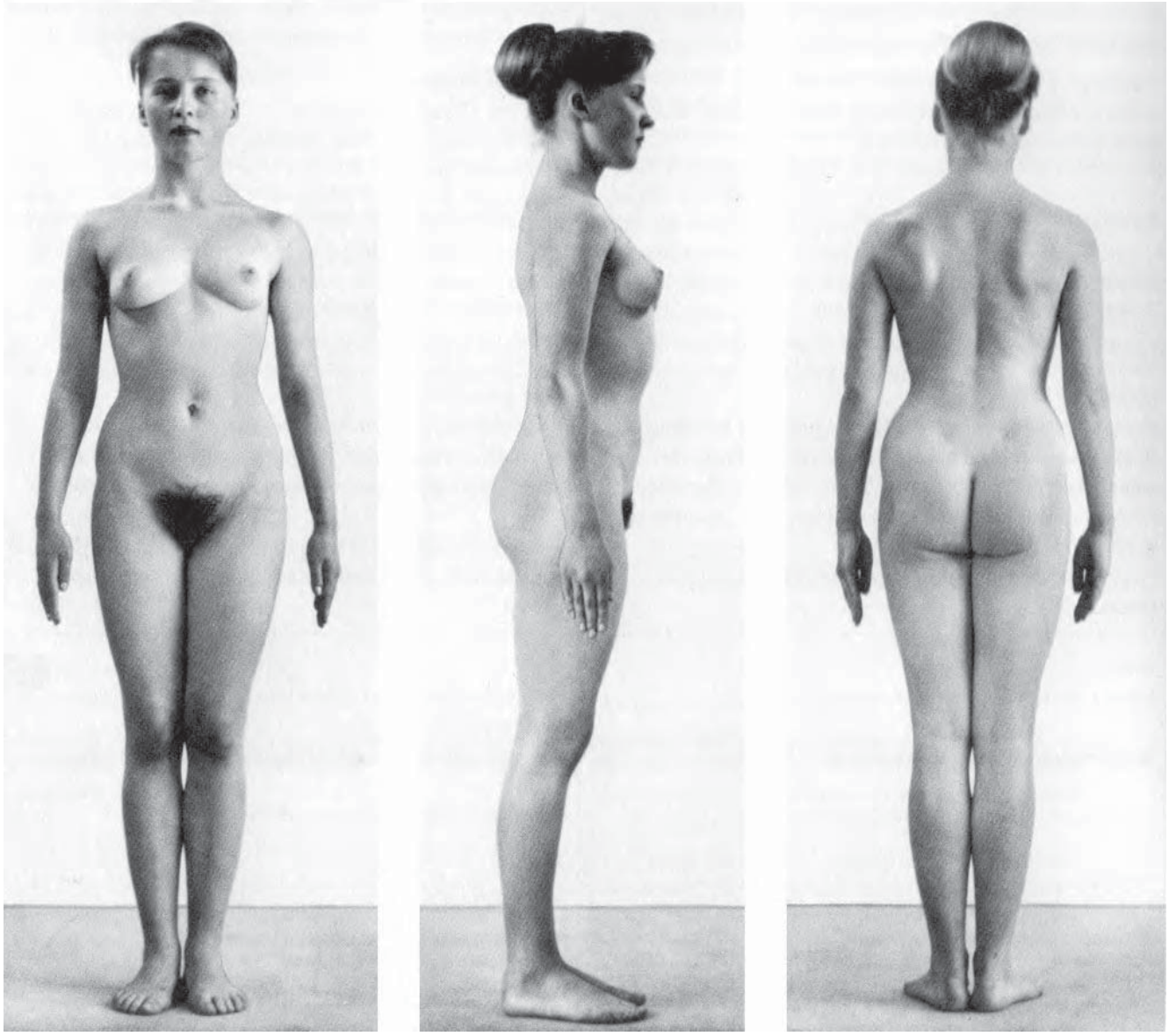
...Basta obserbar la mayor parte de los esquemas Geométricos de cabezas y perfiles de Francesco di Giorgio, Leonardo, Paccioli, ect.; para comprobar que fueron concebidos sobre el papel, nunca medidos sobre un ser vivo, hasta tal punto que pierden toda validez fuera de la proyecci n.

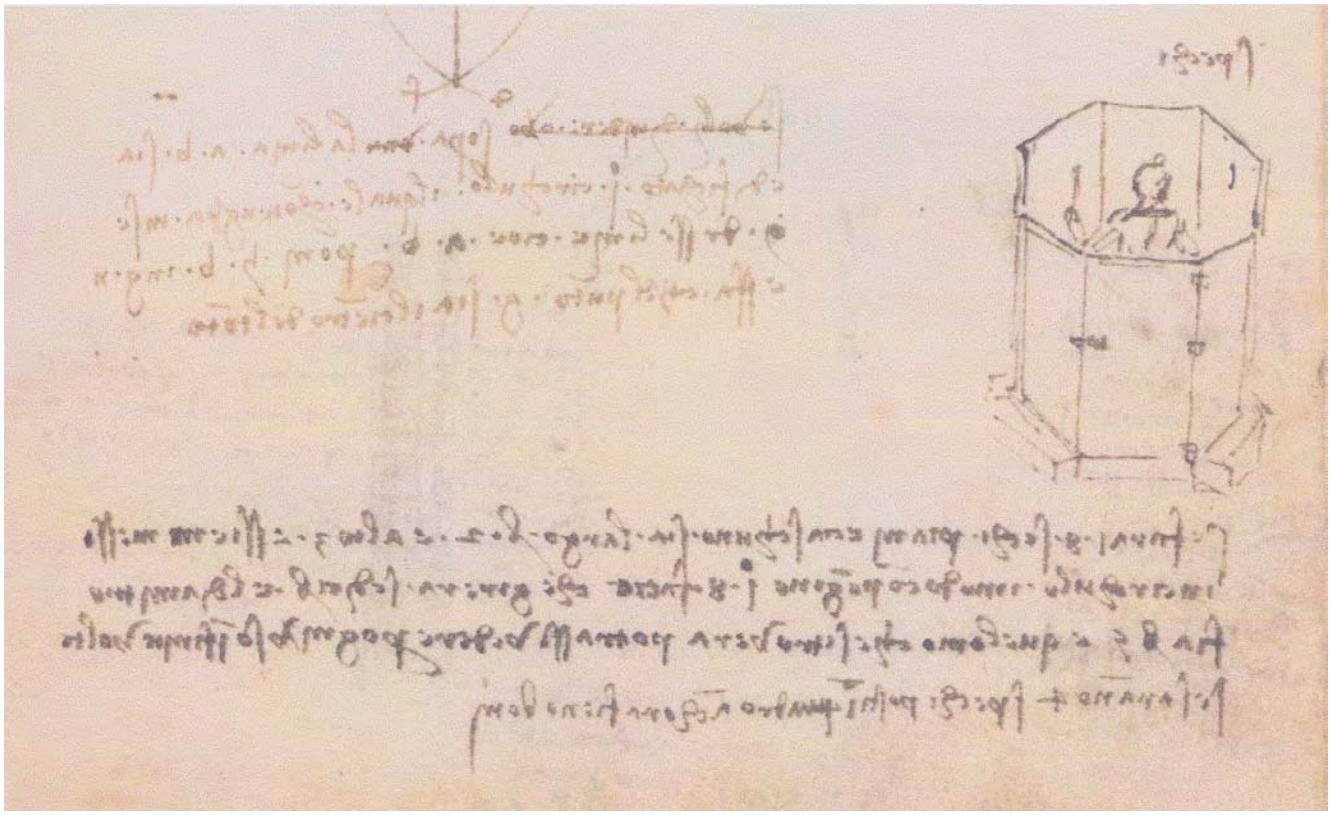
Luca Paccoli, en la introducción de la divina proporcion , nos aporta la descripción que Leonardo estba preparando un tratado del movimiento del cuerpo humano ,a la vez que la el onumento ecuestre de Sforza, no los debemos tomar como dos intereses separados sino que constituyen una dependencia mutua entre las dos metodologias. es el sistema de referenciado escultorico el que abre la puerta al estudio del movimento reflejado en el codice Huggens

1. Cita de Leonardo da Vinci.
2. Andre Chastel y Robert Klein, del libro de Pomponio Guárico "Sobre la escultura", página 101.

◁654. Finitorum. Leon Battista Alberti, 1466
Medidor de puntos de pintura y escultura

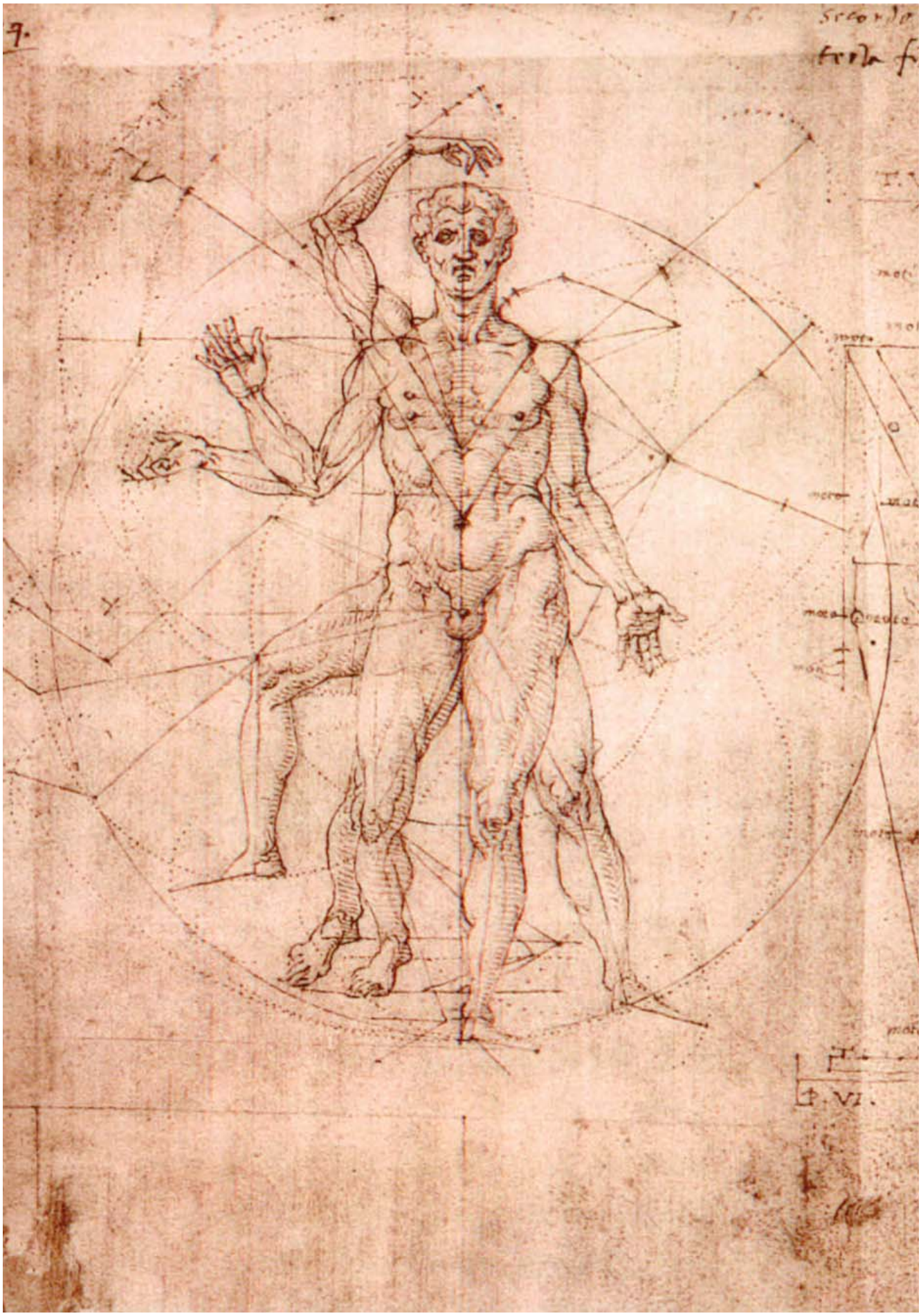
▽655. Proporción de una mujer de 1 años,
Altura 164,5 cm. Las Proporciones humanas de Gottfried Bammes

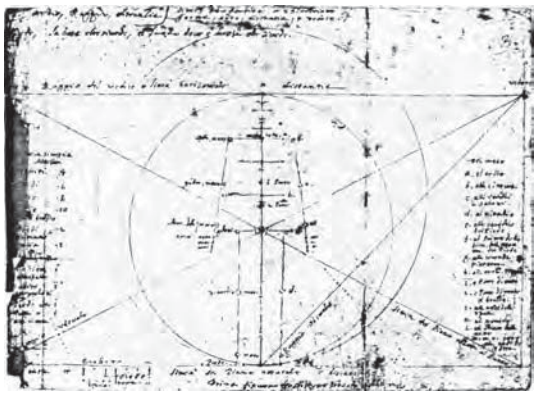


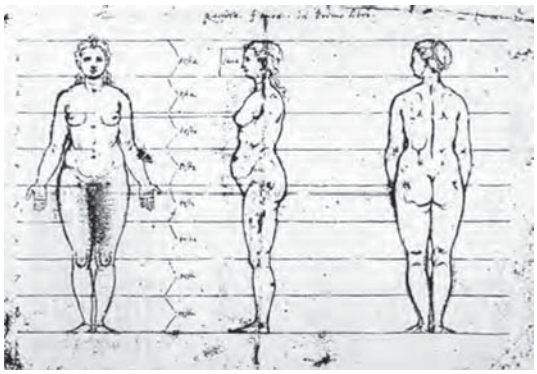


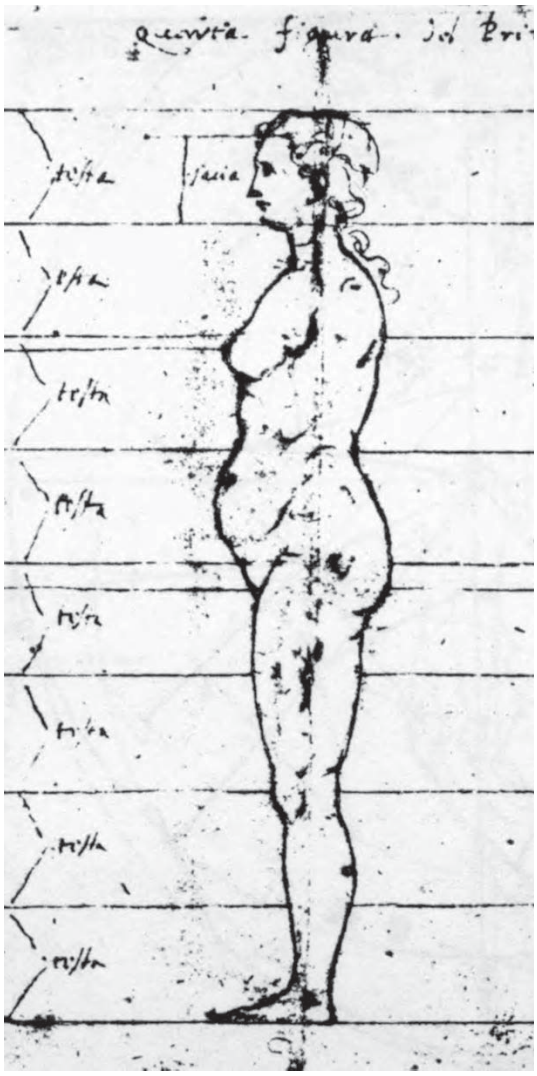
Leonardo ya había plandeado en su Habitación de espejos, una estructura en referencia al cuerpo humano, que bien pudiera asemejarse en proporciones a l finitorum de Leonardo.
Traduccion del texto

△656. Camara de los espejos
Leonardo da Vinci, Manuscrito B pag 28r. Biblioteca Nacional, Paris









3. . .13 ESTUDIOS DEL MOVIMIENTO SISTEMAS DE MEDIDA

Como conclusión, podemos entender que Leonardo mejora el proceso del finitorum de Alberti y precede claramente los futuros sistemas de referenciado en la escultura, si bien su sistema se adormece durante siglos y no he podido encontrar ni una sola referencia a jaulas circulares con referenciado por varillas, tanto en su época como en otras posteriores. e hecho el mismo Cellini, 50 años después, explica el mismo sistema pero con una sección cuadrada. Quizás esto se deba únicamente a la complejidad de realizar dos círculos de madera y que las jaulas de sección cuadrada se pueden hacer con cualquier elemento de un taller.

Como tantos otros inventos de Leonardo, ni los propios propietarios de sus manuscritos, como el escultor Pompeo Leoni, parece que apliquen este sistema o lo transmitan.

ivide la cabeza en doce grados, y cada grado divídelo en doce puntos, y cada punto en doce minutos, y los minutos en mínimos, y los minutos en semiminutos.

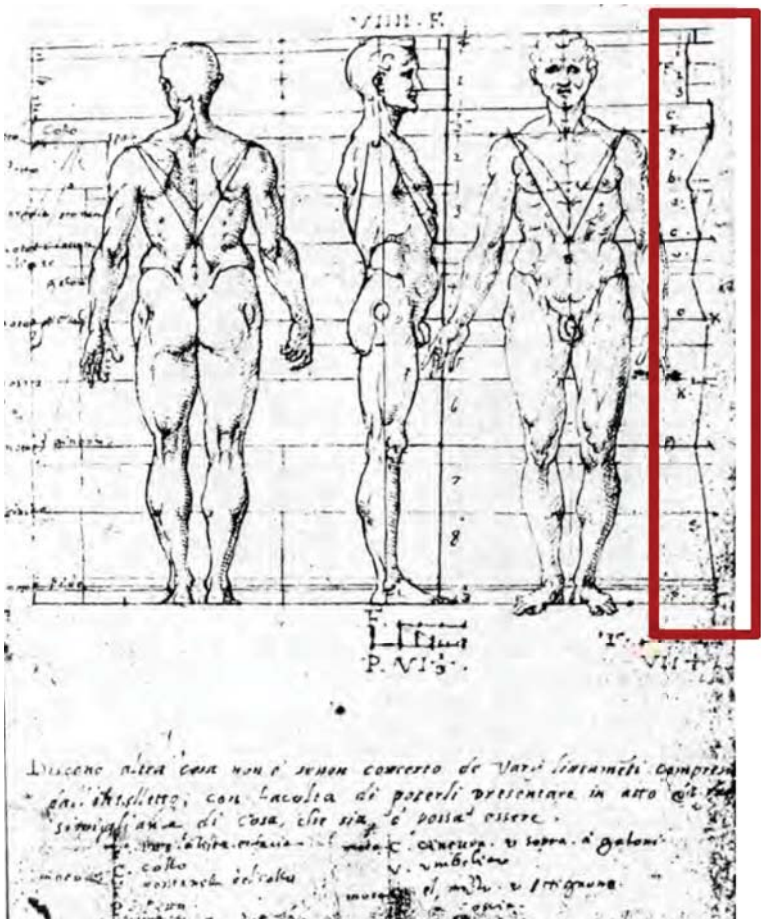
Grado-punto-minuto-mínimo.1

En la Introducción del libro de Pomponio Gaurico "Sobre la escultura" se cita:

basta observar la mayor parte de los esquemas Geom tricos de ca**bezas y perfiles de Francesco di Giorgio, Leonardo, Paccioli, ect.; para** comprobar que fueron concebidos sobre el papel, nunca medidos sobre un ser vivo, hasta tal punto que pierden toda validez fuera de la proyección.

Existe un precedente del initorum de Leonardo: la habitación de ocho espejos

(. Este artefacto inédito permite el estudio de la imagen del cuerpo humano en vivo. Se trata de una habitación octogonal que permite la visión repetitiva y espectral del cuerpo humano, elaborada por Leonardo e incluida en el manuscrito 8 del Códice de rancia. Es un instrumento pionero que facilitaba, en su versión original, mejorar el estudio de la imagen, sin llegar a pretender la medición del cuerpo.



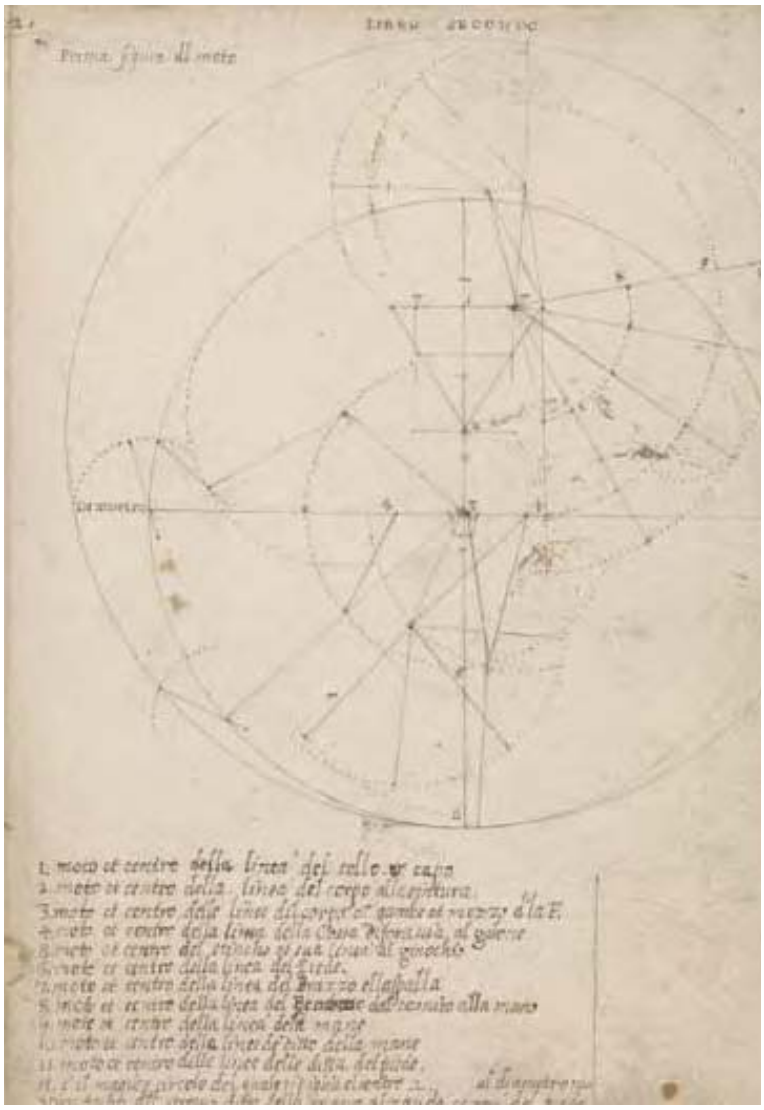
La evolución de los estudios de movimiento avanza hacia la construcción de una figura articulada en madera, por parte de Durero y actualmente conservada en el Museo del Prado.

Otra interpretación de este dibujo, pudiera tener un doble uso o un uso complementario como medida del cuerpo humano. El código Hyugens, recientemente atribuido a Urbino, como autor que copia los originales de Leonardo, trata en gran parte del movimiento del cuerpo humano y de la proporción del mismo, emparenta con las palabras de Paccioli en la introduccion de " la divina proporción " sobre el tratado del movimiento, que pueden indicar que se refiere al código Hyugens, lo que situaría en el mismo tiempo la ampliación del caballo con los estudios del movimiento del cuerpo humano, lo cual nos da como conclusión que sería muy plausible que se manejaran elementos similares en cuanto al referenciado (ampliación en un caso y escala 1:1 en el otro), entre los dos conceptos.

esarrollando la hipótesis de la jaula para tomar las medidas del cuerpo humano, estático y dinámico, podemos ver que el dibujo del cilindro de las páginas anteriores, contiene 9 líneas básicas (varillas) en el elemento vertical, de la misma forma que en las ilustraciones que se acompañan 1 y 2. Benvenuto Cellini, *Tratados de orfebrería, escultura, dibujo y arquitectura*. Capítulo *Secreto para realizar grandes colosos*, página 187.

△665. Proporciones del cuerpo humano
Carlo Urbino. Códice Huggens, 154r

◁666. Figura articulada de Madera , urero. Museo del Prado. Madrid I



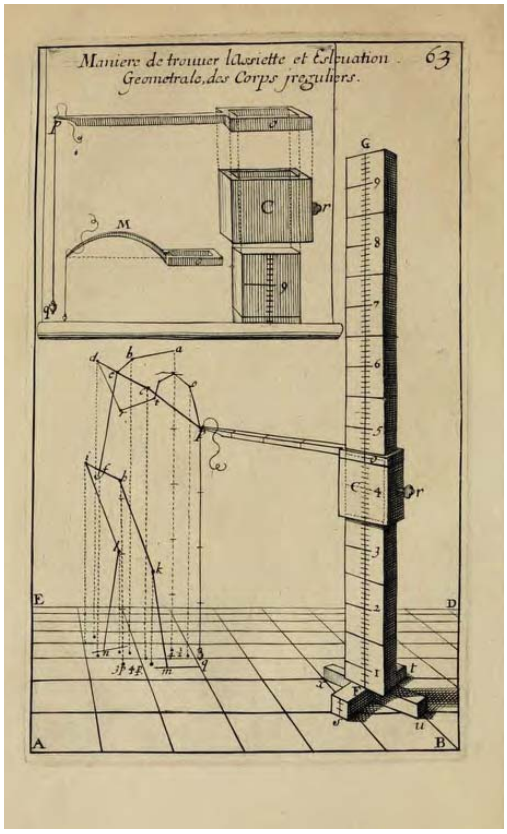
667. (Página anterior) Estudio de Proporciones, Códice Huygens, Carlo Urbino da Crema (a partir de los Apuntes de Leonardo desaparecidos) Pierpont Morgan Library, New York

668. (Página anterior) Estudio de Proporciones, Códice Huygens, fol. 1. 21,4 x 15,6 cm.

669. (Página anterior) Estudio de Proporciones, Códice Huygens, fol. 4. 20,7 x 14,6 cm.

670. (Página anterior) Estudio de Proporciones, Códice Huygens (fragmento), fol. 4

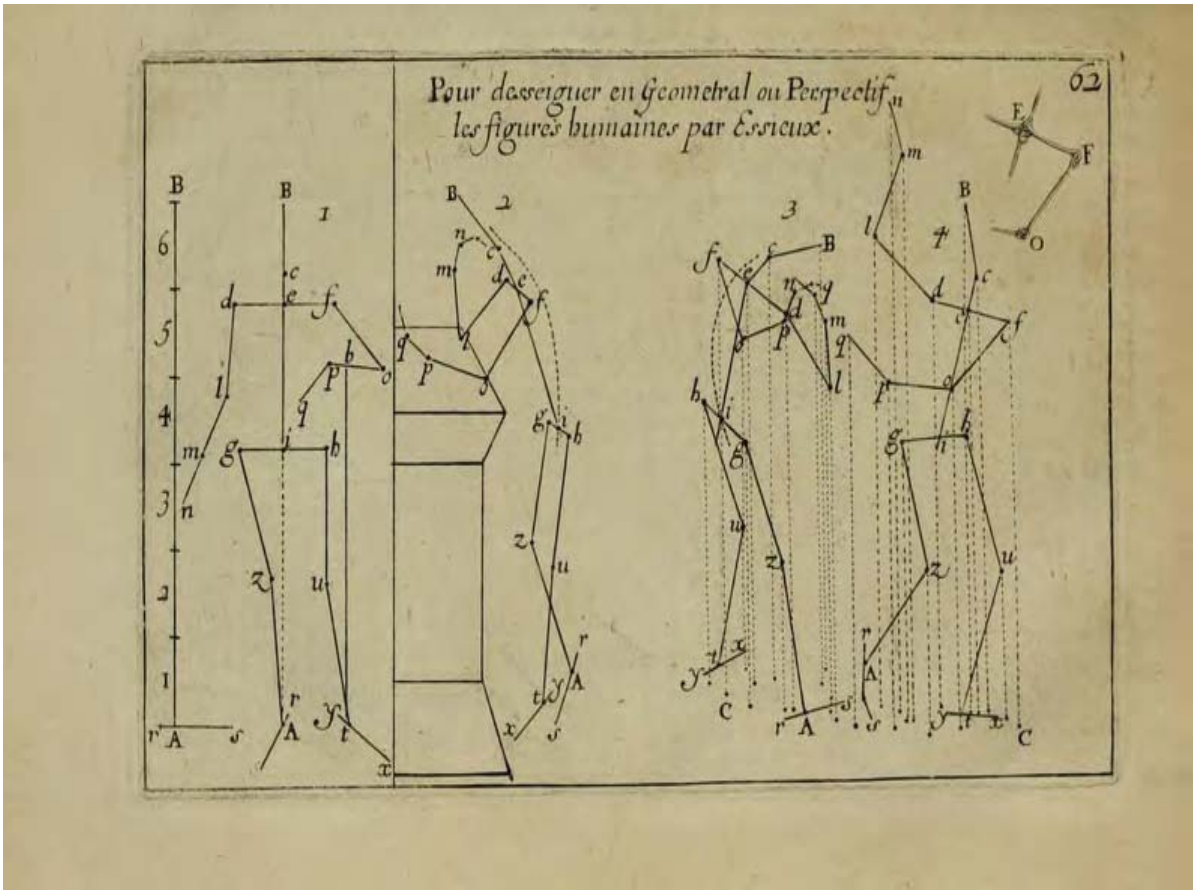
671. (Página anterior) Estudio de Proporciones, Códice Huygens, fol. 3. 13,4 x 18,5 cm.



(fig. 669a 670) las diferentes secciones y alzados del cuerpo humano presentan 9 líneas de división para seguir el modelo de proporción de 8 cabezas.
Observemos en el dibujo de la fig. 671 que a la derecha hay una sección del cuerpo humano que bien pudiera ser la sección que conseguiríamos con la máquina de puntos, con las varillas situadas en cada uno de los puntos de la unidad principal, además de algunas otras varillas que indican puntos de referencia (cara, brazos, vientre, etc.)

También en la (fig.564) podemos ver el trazado básico de los puntos sin dibujo del cuerpo humano.

Esto nos permitiría concluir que, seguramente, la jaula tendría como distancia máxima la anchura de los brazos extendidos y, en su límite de altura, el centro de la cabeza, lo que permitiría trazar mediante varillas el movimiento del cuerpo humano en este espacio (fig. 639 de pág. 312) extraordinariamente difícil de trazar en una pared dado el movimiento del cuerpo, pero sencillo si tenemos puntos de referencia fijados con varillas que permitirían medir los puntos intermedios entre ellas, con multitud de puntos referenciales. Seria ideal construir esa jaula e intentar reconstruir el proceso del movimiento del cuerpo humano dentro del espacio.
Los estudios del Movimiento del cuerpo Humano podrian haber in fluenciado concluido con la escultura de urero



▽562. Abrahham Bosse Tratado de perspectiva 1

▽563. Abrahham Bosse. Tratado de perspectiva 1648

Al analizar más profundamente la estructura del cilindro de referenciado por varillas y su dibujo original, ha tomado más cuerpo la segunda hipótesis de que este instrumento de referenciado no era tanto para la escultura aunque es perfectamente utilizable en su concepto y uso), sino para la medida del cuerpo humano y su movimiento en el espacio.

El motivo fundamental es que, si se tratara de tomar medidas para reproducir una escultura, se hubiera utilizado una sola varilla, y no ese ingente número de ellas que rodea la figura interior. Por ello entiendo que lo que quería era tomar 16 puntos de referencia a la vez, lo que argumentaría aún más el hecho de dedicar esta máquina al estudio del cuerpo humano.

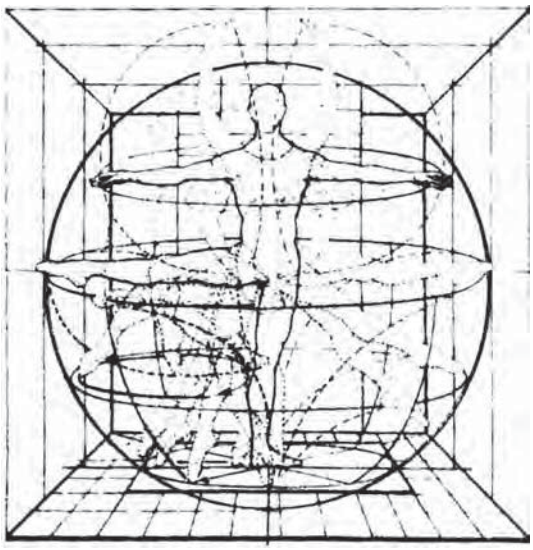
La evolución de estas jaulas para referenciar el movimiento no llega hasta el siglo XIX y se aplica a temas de danza (fig. 667), y no es hasta 1952 que se mide el movimiento del cuerpo dentro de un cubo y una esfera por parte de Carlos Dyer (fig. 668y 669).

◁667. Grabado en el que se representa el movimiento para una lección de danza del siglo XIX

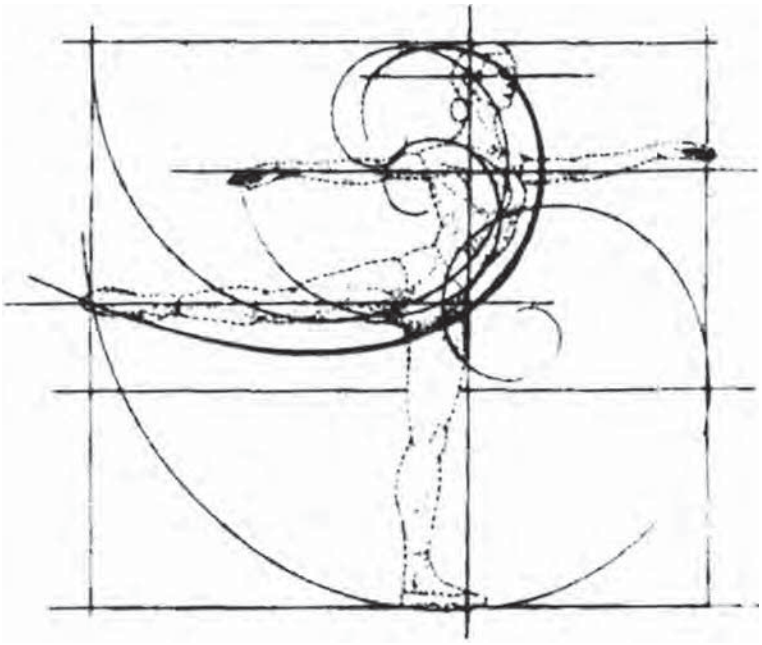
▷668 y 669. **Esquemas grafico-espaciales de dos** posiciones de ballet clásico, Carlos yer para el historiador Lincoln irstein 1952

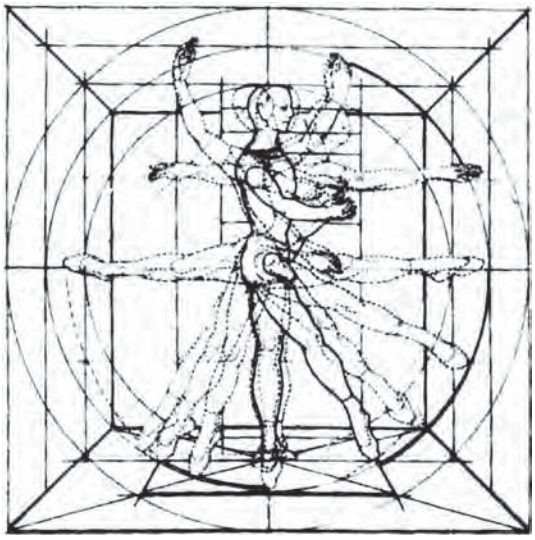
▷670'. **Análisis gráfico de una de las posiciones** clásicas del ballet occidental

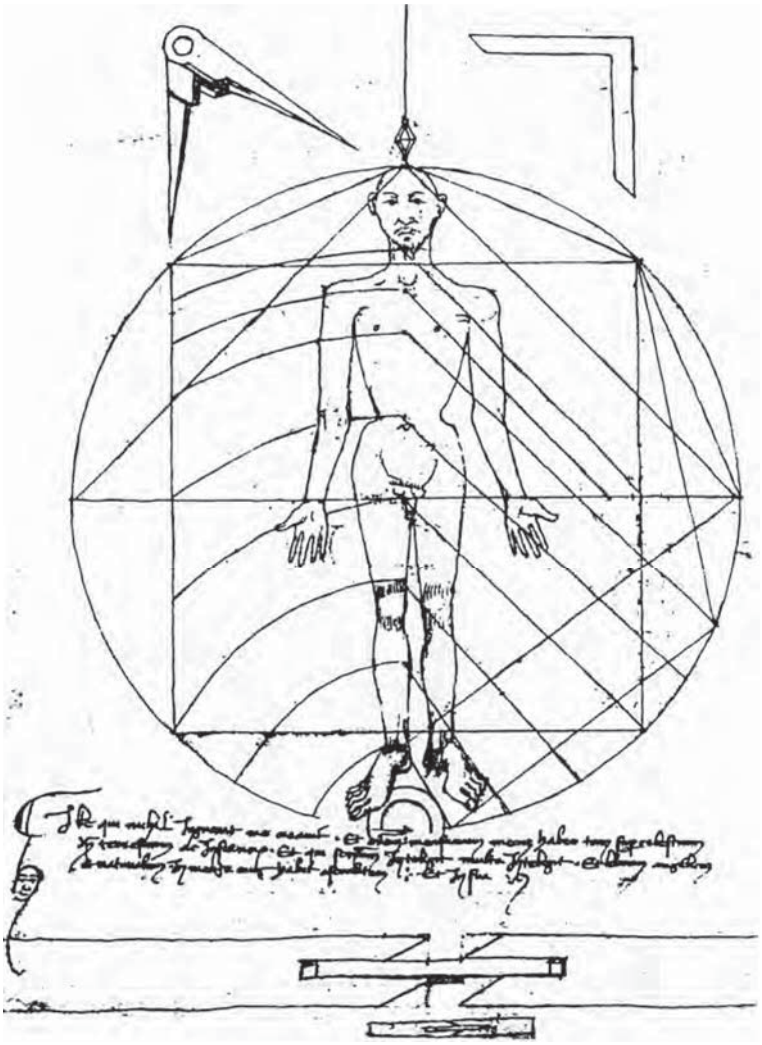
▷671. **Hombre inscrito en figuras geométricas,** Pietro Mariano) Tacola, 1381-1453/58. Staatsbibl,



Anteriormente a Leonardo tenemos el dibujo (fig. 671(de Pietro Mariano, en el cual inscribe las medidas del cuerpo humano en un conjunto de elementos geométricos, todo y que no parece en principio vinculado a la proporción vitrubiana que es la que utiliza Leonardo.

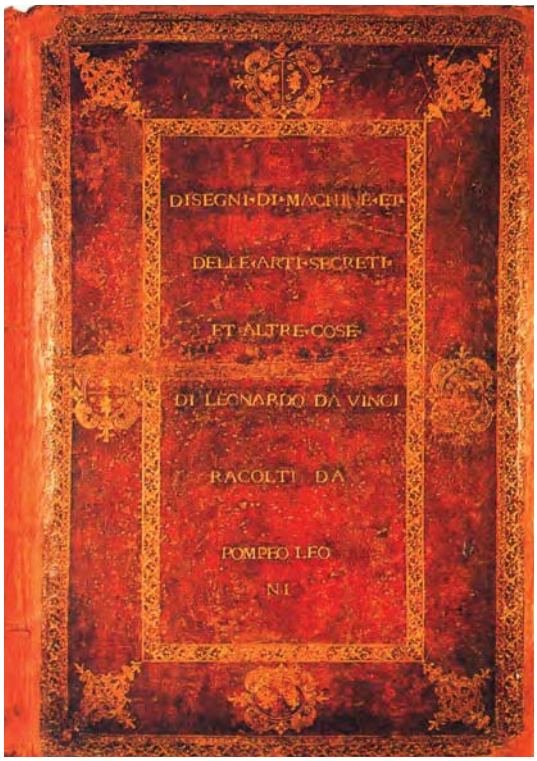






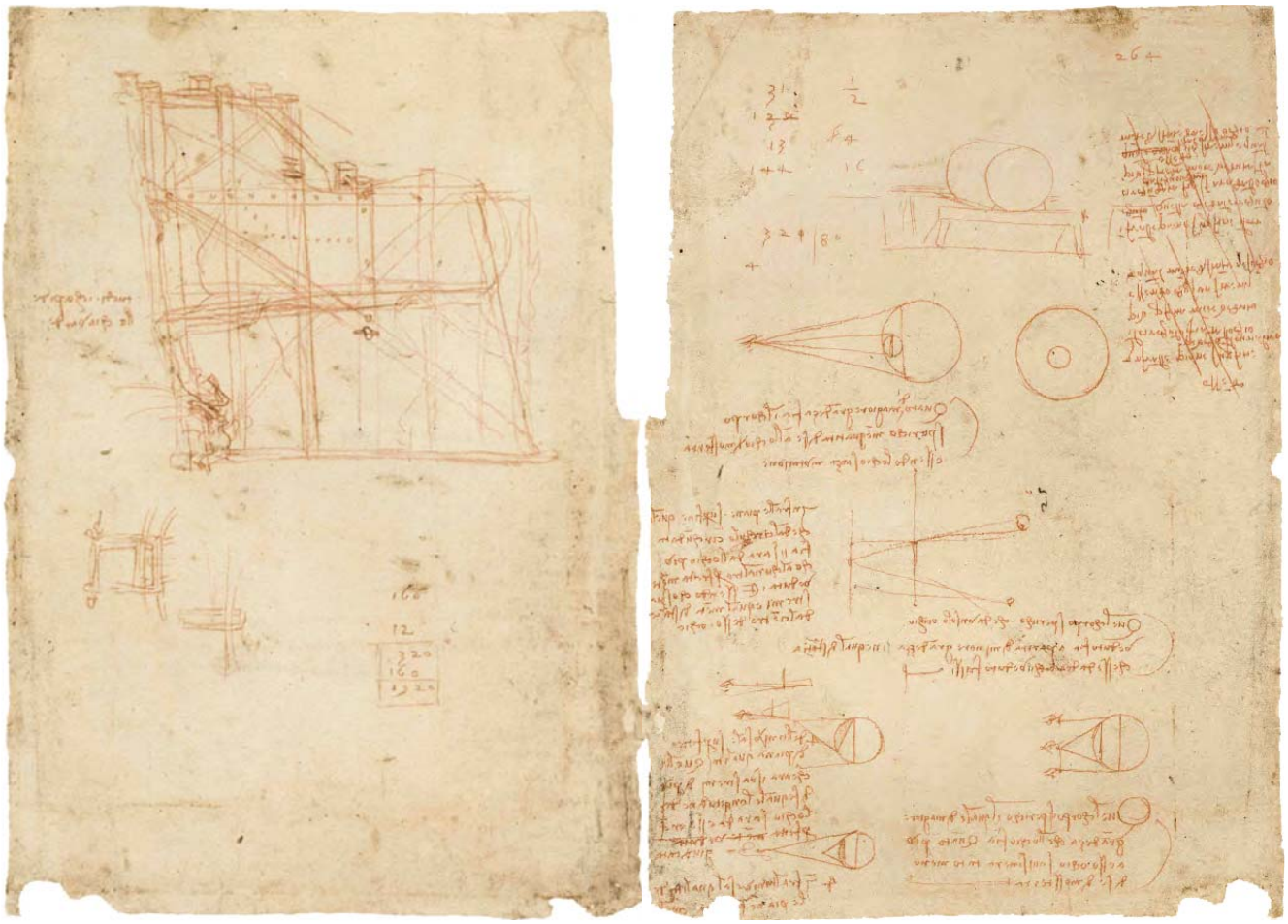
3. . .1 RECOPILACION DE POMPEO LEONI

Una vez se han descartado las atribuciones al dibujo del códice atlántico del transporte y de la aplicación a la fundición y hemos hecho un repaso a los instrumentos y metodologías de Leonardo para la ampliación del caballo, hay que construir una hipótesis de funcionamiento de esta maquina de puntos, que no es más que la evolución del cajón de varillas del códice de Francia al cilindro de varillas que finalmente se convierte en una estructura que se adapta al caballo y que se va transformando



▷672. Portada de la encuadernación original del códice Atlantico de **Leonardo, dibujos de maquinas y de artes secretas clasificados por** Pompeo Leoni , Biblioteca Ambrosiana, Milan

▽673. Códice Atlántico, Fol. v r (verso y reverso), Leonardo da Vinci, 1493 Biblioteca Ambrosiana Milan

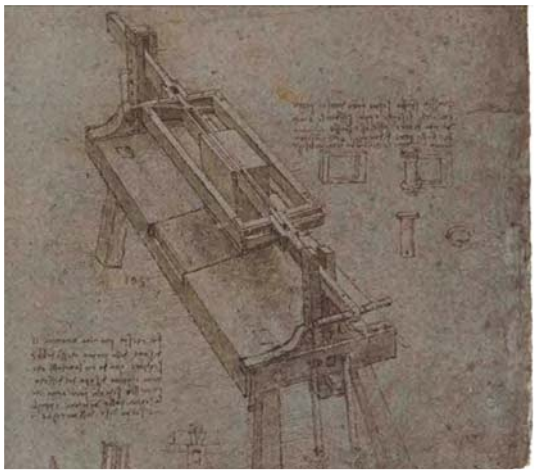


Como primer concepto este dibujo esta aislado del resto de colecciones de los manuscritos. Parece ser que el propio Leonardo o su discípulo y heredero Melzi o bien el propietario de los manuscritos en tiempos de elipe II, Pompeo Leoni, subdividen toda la ingente producción del autor y se separa fundamentalmente en dos colecciones. Por un lado dibujos de los monumentos ecuestres, proporción del caballo y dibujos del caballo al natural, actualmente en la colección real de Windsor y por otro lado el códice de Madrid II en el que se describen los procesos de fundición de las estatuas ecuestres.

También recopilan en el códice Atlántico, actualmente en la biblioteca ambrosiana de Milán, todo un conjunto de máquinas y, en la portada de dicho códice dice: Dibujos de máquinas del arte secreto y de otras cosas de Leonardo da Vinci, recopilación de Pompeo Leoni numero 1 (fig. 672). Podemos comprobar que en el reverso del dibujo no hay ningún elemento que implique maquinaria, sino que habla de temas sobre la visión y efectos oculares (fig.673 y 674) , con lo que no están relacionados anverso y reverso.

La pregunta es: Por qué entonces este caballo no esta ni en la colección de Windsor de anatomía del caballo, ni en la de Madrid sobre fundición , la respuesta sería que Pompeo Leoni lo interpreta también como una máquina de puntos, y es el primero en ver su aplicación directa: no se trata de un estudio anatómico ni de un proceso de fundición. Esta detallando un sistema de referenciado.

Las tipologías de los códices se pueden ver reflejadas en la (fig. 674 y 676) del Códice de Windsor y (fig, 675) máquina de laminar piedra del códice atlántico y la figura 6 del proceso de fundición de un caballo del códice de Madrid.

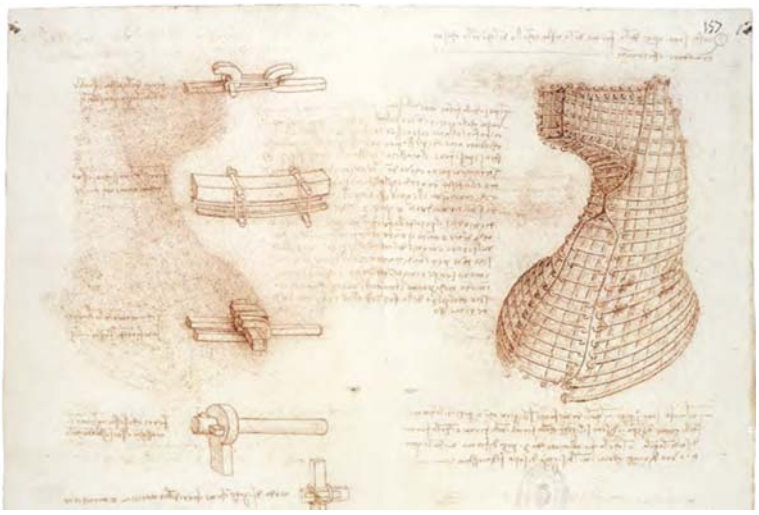


△674. Estudio para el monumento a Trivulcio, Leonardo da Vinci, 1508-11
Pluma y tinta, 280 x 198 mm.
Royal Library, Windsor. RL 12355r

◁675. Máquina de laminar piedra, Leonardo da Vinci
Código Atlántico, Folio 2r
Biblioteca Ambrosiana, Milan

◁676. Estudio de proporciones de la pata de un caballo
Leonardo da Vinci, 1485-1490
Pluma, 250 x 187 mm.
Royal Library, Castillo de Windsord, RL 12294r

▽677. Dibujo del molde de fundición armado para la cabeza del caballo de Francisco , Leonardo da Vinci, 1491-93
Sanguina, 210 x 290 mm.
Biblioteca Nacional, Madrid
Códice Madrid II (Ms 8936), ff. 156v-157r



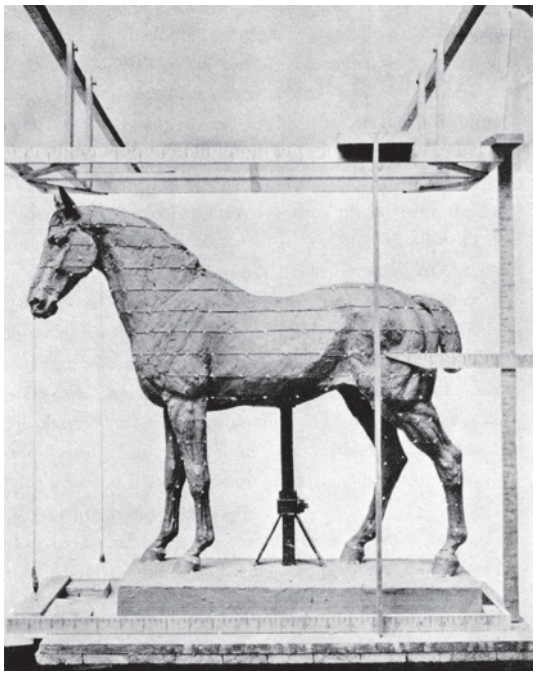
3. . .1 JAULA DE VARILLAS. MONUMENTO SFOR A

A partir de aquí, presento el desarrollo mas concreto de cómo funcionaría la máquina de referencia de varillas de Leonardo.
En primer lugar, cual es la estrategia: trazar puntos paralelos más o menos equidistantes en líneas ascendentes y diagonales, de forma parecida a la ampliación de un caballo del siglo XX de la (f ig. 678) en la cual podemos observar los puntos que siguen la misma estrategia, con la salvedad de que no presentan un trazado a 45 grados.

En la (fig. 679), en el texto lateral, ciertamente críptico, Leonardo escribe: Todas las cabezas de los pernos. Pudiera referirse a las varillas como clavos y que todas las varillas informaban de la superficie. La frase es suficientemente ambigua como para que no podamos demostrar que el texto es una descripción de pie de página, sino un concepto general ya que en otros textos describe el concepto y también el uso.

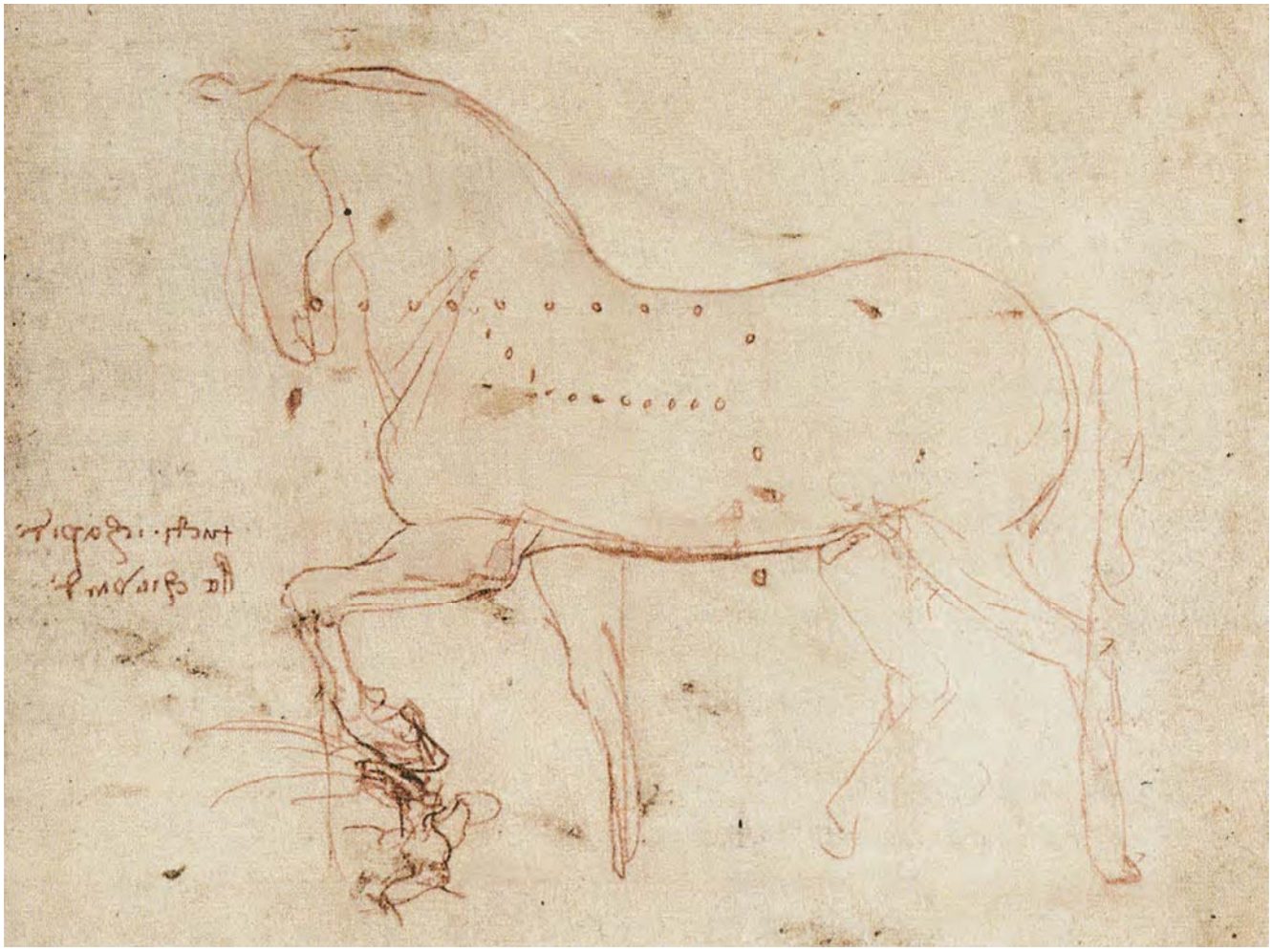
Por un lado podrían ser las propias varillas, por otro podrían ser los clavos de unión de la estructura móvil. Lo que sí es cierto es que los puntos traspasan los travesaños y marcan la pieza en su superficie tal y como se ve en la (fig.679) en la que, borrando con CAD únicamente la estructura de madera, podemos observar los puntos de referencia que figuran sobre el cuerpo del caballo. Vemos así que el número de agujeros del travesaño concuerda exactamente con los que figuran en el cuerpo del caballo, si bien la interlineación de los mismos es más ancha en su origen. Por lo tanto hablaríamos de un concepto más que de la ejecución exacta. No es un dibujo matemático, sino de concepto.

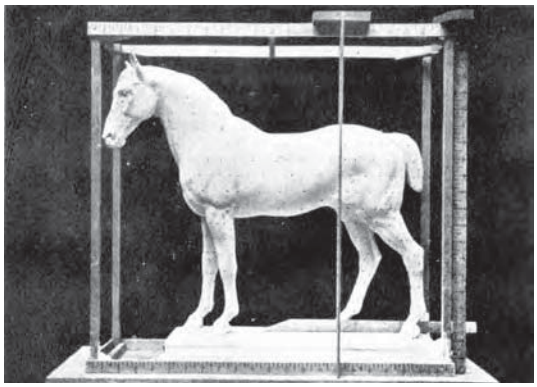
Los cuatro puntos que unen estas líneas paralelas son los que dieron luz e iniciaron mi hipótesis sobre la máquina de puntos. Como ya hemos visto anteriormente, descartado que sean coladas por su alineación curva, tienen que tener otro objeto que es el de generar una trama reticular, sólo

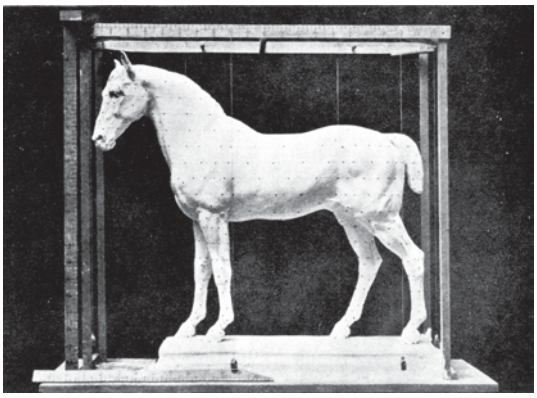


△678. Estructuras de referenciado de puntos
Edouard Lanteri, 1911. Modelling and Esculpting Animals

▽679. Estructura de referenciado para la ampliación. Leonardo da Vinci. Códice Atlántico, 577v. Retoque digital eliminando la caja estructural destacando el caballo y los puntos de referencia.







Esta ley implicaría cubrir la casi totalidad del caballo con una serie de puntos de referencia, como se ha reconstruido en la (fig. 682), entendiendo siempre que es una recreación generada a partir de los pocos puntos marcados en el dibujo inicial.

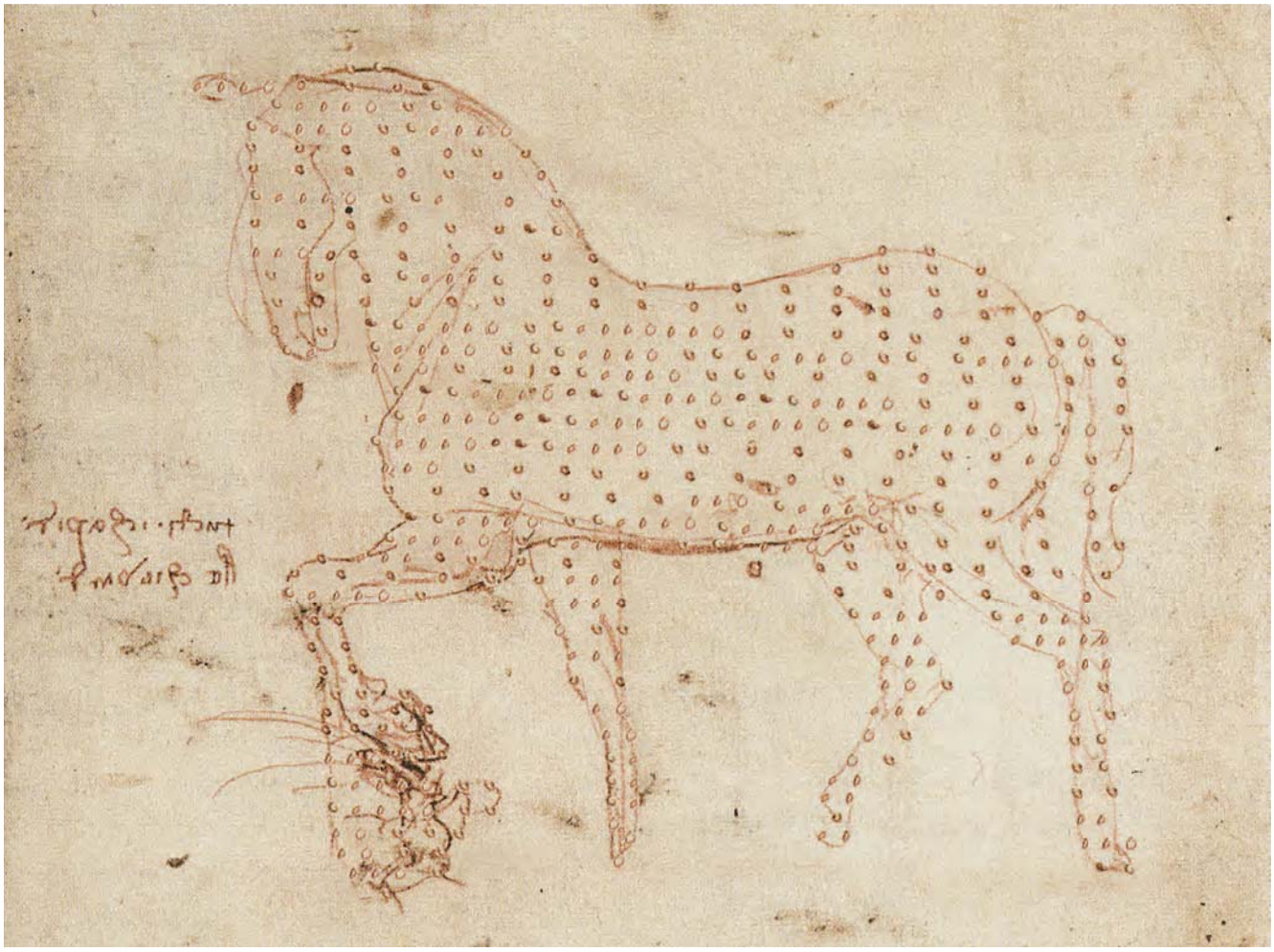
Podemos observar que Lanteri (fig. 678 ,680 y 681), plantea un interlineado mucho mas espaciado. Recordemos que el caballo mediría aproximadamente unos 7'20 m, por lo tanto especularíamos con la existencia de un punto de referencia cada 20 cm. Se puede observar en la figuras los modelos de referencia usados para la posterior ampliación de la estatua.

Desconocemos cual era el tamaño del modelo de referencia. El caballo de Budapest, probablemente el único equino original de Leonardo, es muy pequeño para esta función. Probablemente tendría que existir un modelo de 1 m. como mínimo o bien de tamaño natural. Al recrear en 1990 la escultora japonesa Nina Akamu este diseño, realiza un caballo intermedio de tamaño natural, que es el que se utiliza y se amplia mediante pantógrafo manual para hacer posteriormente la estatua al que hubiera sido su tamaño natural.

Solo tenemos una pista de una multiplicación en la misma hoja del dibujo, donde pone 166 x 12, donde 166 sería el número de puntos de referencia por cada braza y doce el número de brazas de altura. Lo que si sabemos es que Leonardo usaba los espacios en blanco de los documentos para realizar diferentes cálculos aritméticos, con lo que esto entra en el terreno de las hipótesis no demostrables.

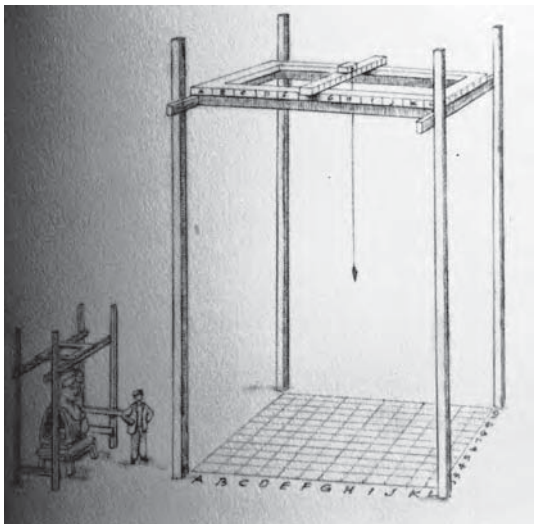
△◁680 y 681. Estructuras de referenciado de puntos
Edouard Lanteri, 1911, Modelling and Esculpting Animals

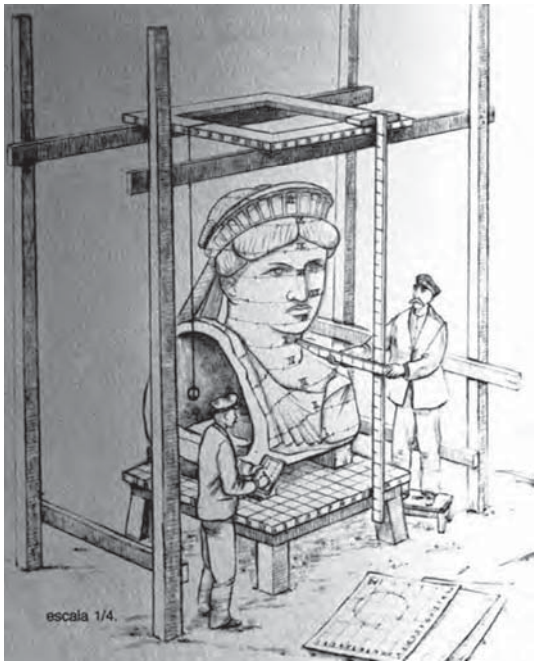
▽682. Estructura de referenciado para la ampliación. Leonardo da Vinci. Códice Atlántico, 577v. Retoque digital eliminando la caja estructural destacando el caballo y añadiendo puntos de referenciado.

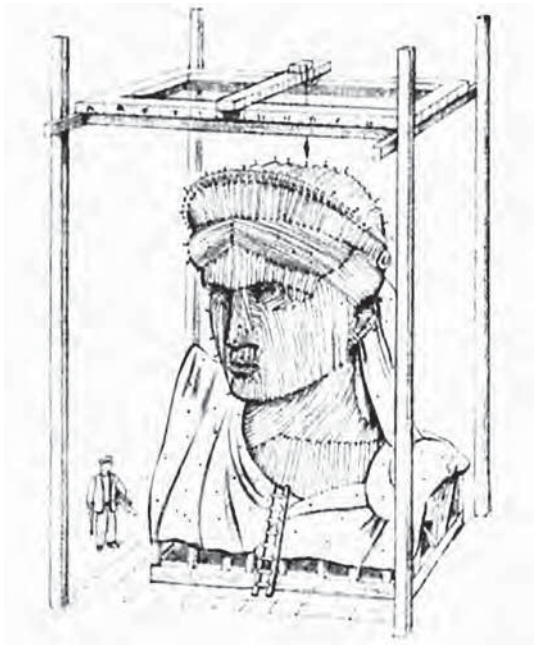


El proceso de ampliación del monumento ecuestre de José I (fig. 686)por parte de Machado Castro basado directamente en el sistema de telar que propone Bouchardon en la escultura de Luís XV, llega a su culminación con la ampliación de la estatua de la Libertad, a partir de un modelo de tamaño natural, mediante un proceso sucesivo de jaula y varilla con profundidad (fig. 683,684 y585).

En la construcción de esta última estatua, se utiliza un sistema de estructura de madera que soportará todo el modelado en yeso realizado por los escultores, de los cuales se obtendrá una contra de madera donde se repujarán las láminas de cobre que darán la forma final y unida con varillas de hierro (fig. 688 y 689). Todo ello unido finalmente sobre una estructura central de acero diseñada por Eiffel (fig. 687).

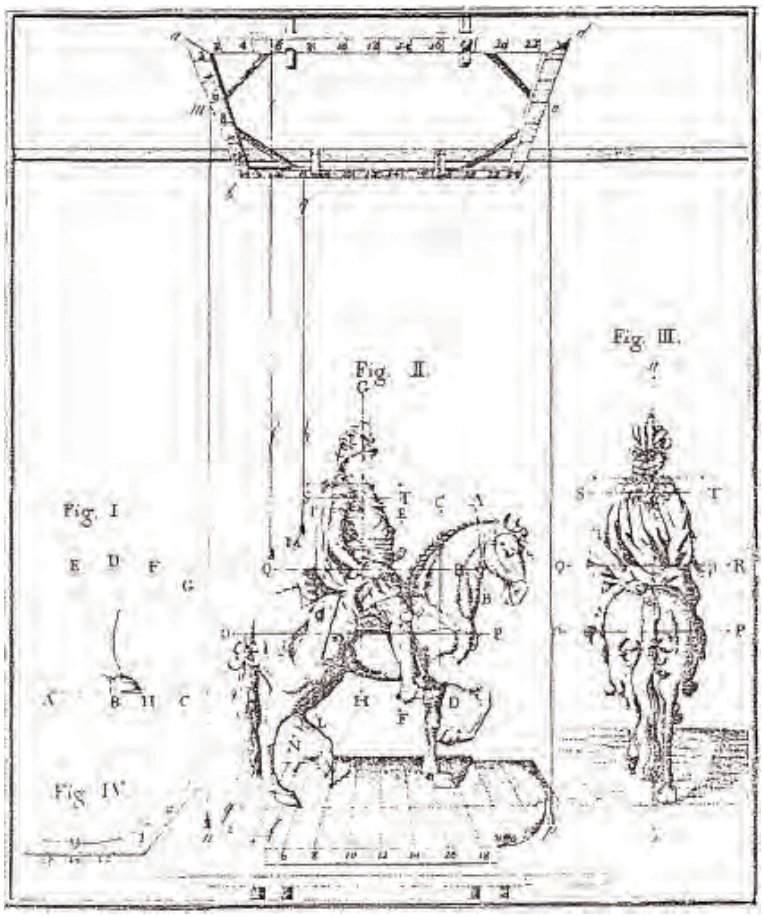


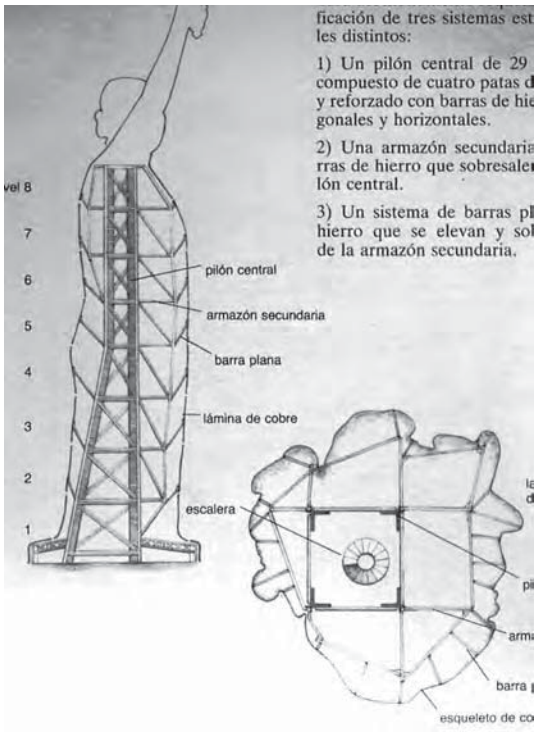




△683, 684 y 685. Representación del modelo de la estatua de la Libertad en la máquina de referenciado de puntos para la ampliación

▽686 Representación del modelo del monumento ecuestre a Jos I





◁687. Estructura interna y planta de la estatua de la libertad

△▽688 y 689. Construcción de la Estatua en Francia en los talleres de Bartholdi, Frederic Auguste Bartholdi

3. . .1 NUMERO DE PUNTOS

No está escrito en ningún tratado cual es el número óptimo de puntos para trasladar una escultura. ependen en gran manera del escultor ejecutor de la obra. Por ejemplo, un modelo de 22 cm. de altura del escultor Víctor Ochoa (fig. 690) se amplió a escala 1:10 mediante el trazado de una base milimetrada similar a lo que podría ser el horizonte de Alberti y, mediante el sistema de tres compases situamos una estructura metálica en el espacio para la fijación del barro. Observemos que aproximadamente son unos 30 puntos, suficientes para una ampliación por interpretación.

En cambio, podemos ver en la (fig. 691) un fragmento de la estatua de Maillol Pomona, representada en su totalidad en la (fig. 692), en la cual, un solo fragmento del pubis presenta prácticamente el mismo número de puntos que el referenciado anterior. Observemos también el ritmo de líneas paralelas, en este caso curvilíneas, como concepto de la trama, aproximadamente cada 2 cm. hay un punto.
Como comentario particular, diría que es exagerado el referenciado, teniendo en cuenta que hay ejecutores que parten incluso de únicamente tres puntos en una sola curva. Parece más una obsesión del escultor por la exactitud que una necesidad real del referenciado de la obra.

△690. Modelo con marcas de puntos para su ampliación por tres compases, Victor Ochoa 1998, Madrid

◁691. Marcas de puntos para traspaso a piedra, Pomona Aristide Maillol, 1942

▽692. Pomona Aristide Maillol, 1937

En el taller de ranco Cervetti, en Pietra Santa, pueblo a los pies de las canteras de Carrara y uno de los mejores talleres de ejecución de Italia, en el que se realizan desde las obras de Botero a los facsímiles de la base del Perseo de lorencia, pasando por la reproducción del avid de Miguel Ángel que se reproduce en las pags. 280 y 281, el ejecutor conserva un yeso original de Cánova (fig. 695) para reproducir a escala 1:1 que dado que se debe hacer más de una copia, en vez de marcar los puntos con lápiz, marca en el yeso con clavos los puntos de referencia fig. 5. También podemos observar los soportes de las cruces de madera para ampliar con el sistema de puntos. Podemos observar que crea una trama de puntos que se centra en las crestas de las curvas (brazos, caderas, etc..) y con muchos menos puntos que la anterior figura de Maillol.
En la (fig. 693) podemos observar el proceso intermedio de ejecución de los puntos marcados sobre mármol de Carrara antes de llegar al acabado por interpretación.

△▽693 y 694. Proceso de ejecución de Las tres Gracias, Cánova. Taller de Franco Cervetti Pietrasanta, Italia

▷695. Las tres Gracias, Cánova. Original en yeso, Venecia

Podemos observar otras esculturas con referenciado de puntos como es el caso de esta obra del francés Jules Dalou (fig 696), en la cual apreciamos la concentración o expansión de los puntos según se trate del frente o del fondo.

Por último, en la siguiente página contemplamos el modelo de Clará de *La diosa* (deesa) (fig 697) ubicada en la plaza Cataluña de Barcelona, que, mediante un preciso trabajo de referenciado y marcando con tiza los puntos para no estropear el original (por ello se ven como manchas blancas), el escultor Ricard Sala consigue un facsímil escrupulosamente idéntico al original.
Dicho modelo se puede contemplar hoy en dia en el vestíbulo del Ayuntamiento de Barcelona.

△696. Femme Vue de dos, Jules alou, ejecutada por Bertault, 1905. Yeso, 40 x 16,7 cm.

▷697. Facsímil de la Diosa de Clará de la Plaza Catalunya de Barcelona, Ricard Sala, taller de Sant Cugat del Vallés, Barcelona


Manic Tardi
Pfaff

3.3. .1 PRIMERA AMPLIACION ESTRUCTURA

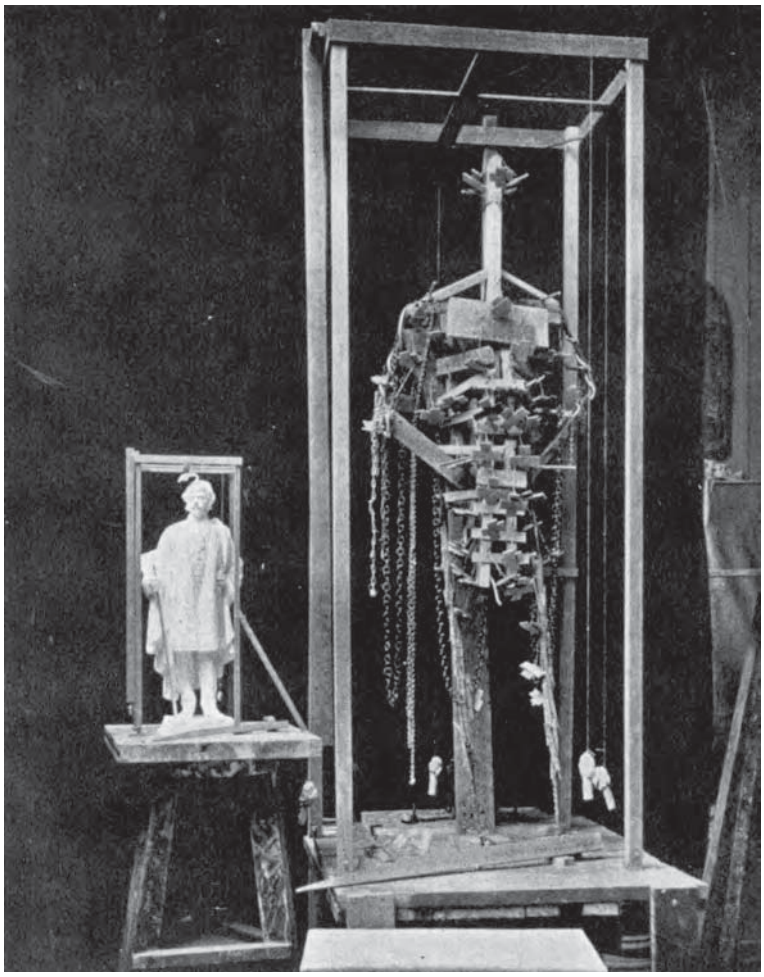
Prácticamente los libros o tratados de escultura no suelen hacer referencia al hecho de que sacar de puntos implica que esta acción se realiza dos veces: Una para hacer una estructura interior y la segunda para crear la superficie de acabado. Solo Cellini, dice en su libro, en relación a la creación de una estatua del dios Marte, representando a rancisco I, Al pretender hacerlo del tamaño que iba a tener el gran coloso, no me pareció posible aumentar de brazas pequeñas a brazas grandes, manteniendo la bella proporción que se observa en el modelo pequeño y, por ello, resolví hacerlo de un tamaño exactamente de tres brazas, que es la medida natural de un hombre de buena talla así lo hice, y lo construí de yeso para que pudiera resistir mejor el trabajo que se debía dar con las medidas . yo me quede satisfecho con l y me dispuse a aumentar su tamaño con virtuosa regla hasta las brazas, lo cual hice como sigue
Primeramente partí en brazas pequeñas el modelo antes mencionado, que de 3 brazas que tenía quedo así dividido en el brazo lo dividí en partes.[1]

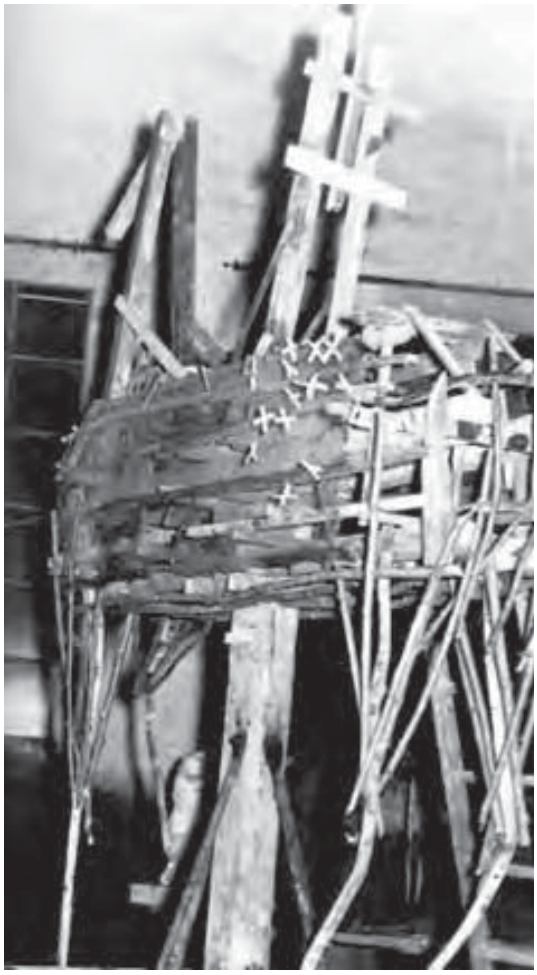
Podemos ver un sistema de ampliación de Lanteri en la (fig 700), que de un modelo de aproximadamente 80 cm. lo amplía a 2,20 m., situando primero una estructura de madera, cadenas y cruces de madera como se puede observar en la (fig 699), muy similar a la obra del mejicano Francisco Narvaez de 1960 que aparece en la (fig 698) recubierta de barro, previa a la escultura definitiva que realiza la estatua *el*

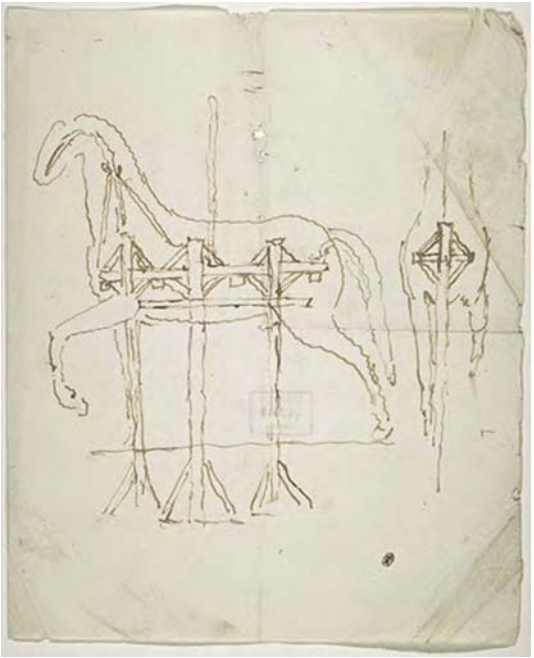
1. Cellini, *Tratado sobre la orfebrería, escultura, dibujo y arquitectura*. Páginas 186 y 187.

▷698 y 699. Estructura y modelo en barro para la construcción de la estatua ecuestre al General Rafael Urdaneta, Francisco Narvaez, 1952. Fundación Narvaez, Venezuela

▽700. **Sistema de ampliación de figuras**, Edouard Lanteri, 1911 Modelling and Esculpting Animals



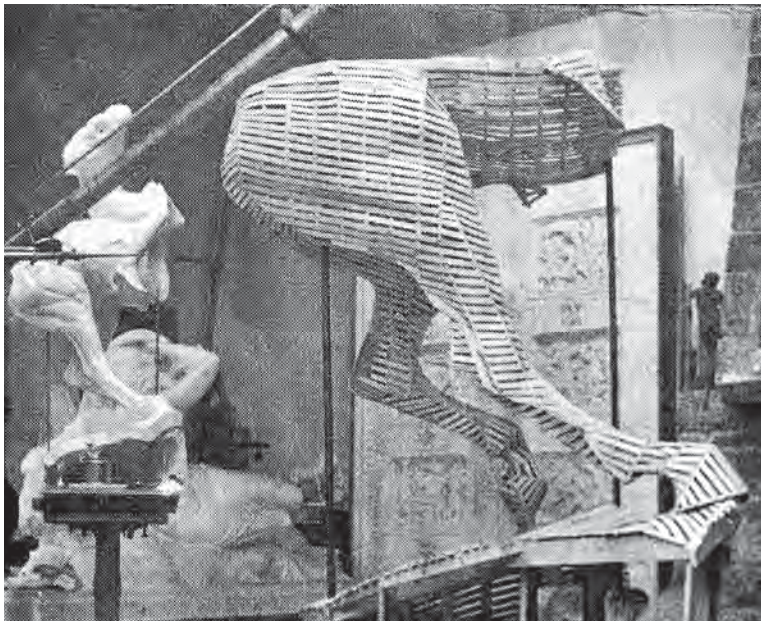




El mismo Lanteri diseña una estructura de madera (fig 703 y 704), mezclando madera y varilla de hierro para soportar el peso del barro del caballo. Todo ello nos lleva a definir que la ampliación del caballo de Sforza implicaría una primera toma de puntos para definir una estructura interior que dejaría como sobrante unos 5 cm. para forrar con barro. Esto se realiza tomando un punto en el modelo original y añadiendo en su ampliación el grosor deseado.

Cellini cita en el mismo libro referenciado anteriormente *esta armadura estaba totalmente entretejida de maderos alrededor de una vara muy recta que servía para la pierna izquierda, sobre la que se apoyaba la figura.* **Y así estuve realizando esta armadura, tomando las medidas de la manga del cuerpo de la figura y dándole la utilidad que yo quería para que sirviera como su osamenta "**. Evidentemente, para hacer esta estructura interior los puntos necesarios son mucho menores, ya que solo se busca situar unos soportes con un gran margen de distancia entre ellos.

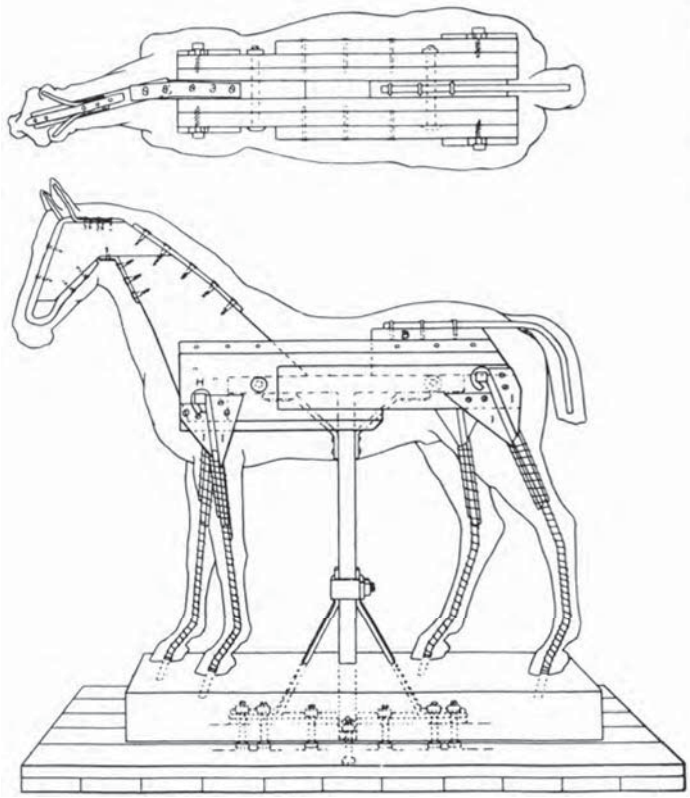
1. Cellini, *Tratado sobre la orfebrería, escultura, dibujo y arquitectura.* Páginas 186 y 187.



△701. Estudio de estructura para soportar el peso del barro, Edme Bouchardon. Museo del Louvre

▷702. Ampliación por pantógrafo primera intervención, estructura de soporte en madera, A. Huntington's

▽703 y 704. Estructura de madera y barilla de hierro para soportar el peso del barro, Edouard Lanteri, 1911. Modelling and Esculpting Animals



Creo que ya esta suficientemente argumentada la existencia de una estructura que se va adaptando a las necesidades de marcaje del referenciado, por una parte, y por la otra permite ser desmontada para acceder a su interior y perfilar los detalles.

Como contrapunto, observemos estos diseños (fig. 714 y fig. 715) de Leonardo de estructuras de soporte de cúpulas, donde el artista demuestra su eficiencia en el soporte estructural. Es difícil creer que alguien de esta capacidad, pueda diseñar una estructura para el transporte tan débil e inestable tal y como hemos comentado con anterioridad al principio del capítulo.

Observemos también que la distribución de fuerzas mediante listones tiene encajes fijos, y contrafuertes, aparte de una cuidada disposición con ángulos de 45 grados para descargar su peso. Comparar con la (Fig. 716)

Por otra parte, redundando en lo anterior, hay que considerar que, para crear la estructura de referenciado de la que estamos hablando, el inicio es una trama reticular basada en el cuadrado que la situaríamos en el suelo del caballo, en el modelo en pequeño y en su correspondiente traslado al modelo de mayor tamaño. (Fig. 711), tal y como podemos comprobar también en el ya mencionado Víctor Ochoa pág. 336.

Partiendo de los sistemas que ya se usaban en pintura como puede ser la ampliación del dibujo por cuadrícula usado por Ucello para el uomo de Florencia (fig. 705 y fig. 706) de esta página). El mismo Leonardo usa el sistema de cuadrícula para ampliar el dibujo de Santa Ana con el Niño (fig. 707)

A partir de esta planta cuadriculada alzaríamos en los encuentros de los ejes lineales una madera vertical por cada lado parecida a la línea de puntos circular de Leonardo y que llegarían desde el suelo hasta la altura máxima de la cabeza y otras dos maderas horizontales desde el frontal del caballo hasta la cola. Este armazón en forma de cruz desigual serviría de inicio para acoplar el resto de maderas del sistema de referenciado.

◁705. Cartón para el monumento ecuestre de Giovanni Acuto, Paolo Uccello
unta metálica y témpera, 461 x 333 mm.
Gabinete de dibujo y grabado de los Uffizi, Florencia, inv. 31

△706. Monumento a Giovanni Acuto, Paollo Uccello
uomo, lorencia

▷707. Estudios de Santa Ana, la Virgen y el Niño, Leonardo da Vinci, 1501
Pluma y tinta, 260 x 197 mm.

Boceto de caballo
Francisco Salzillo, 1742.

Este sistema de reticula que se aplicaba en la pintura tambien se desarrolla de cuadrados para su ampliación rancisco Salzillo 1742

3.3. .1 TUTTI i CAPI DE LLE CHIAVARDE TODAS LAS CABE AS DE LOS PERNOS

Maria Vittoria Brugnoli , en el capitulo Il cavalo pag 86 a 109 en Leonardo desconocido, sobre los códices de Madrid1987. se refiere al dibujo del códice atlántico como una estructurfa de tranporte del molde, sostiene que la traduccion de "tutti i capi de lle chiavarde" se refiere los orificios en el costado del caballo en los cuales se anclaria pernos para sujetar los moldes a la capa. es la única interpretación del texto adjunto al dibujo (fig.716)

1 y 2.Maria Vittoria Brugnoli capitulo Il cavalo pag 86 a 109 en Leonardo desconocido *Tratados de orfebrería, escultura, dibujo y arquitectura*. Capítulo *Secreto para realizar grandes colosos*, página 187.

▽708. Estudio de de caballo con cuadricula dibujada para su ampliacionFrancisco Salzillo. 1742!, Museo Salzillo. Murcia
▽709. Boceto de Santo con cuadricula dibujada para su ampliación Salcillo. 1742, Museo Salzillo. Murcia
▽710. La proporcion del caballo Vicenzo Tamagni !592., Subastado Christie

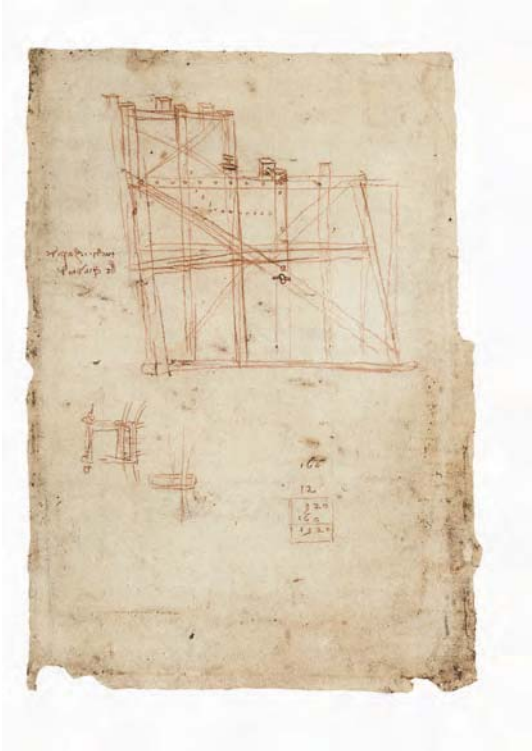
3.3.4.15 "TUTTI i CAPI DE LLE CHIAVARDE " TODAS LAS CABEZAS DE LOS PERNOS

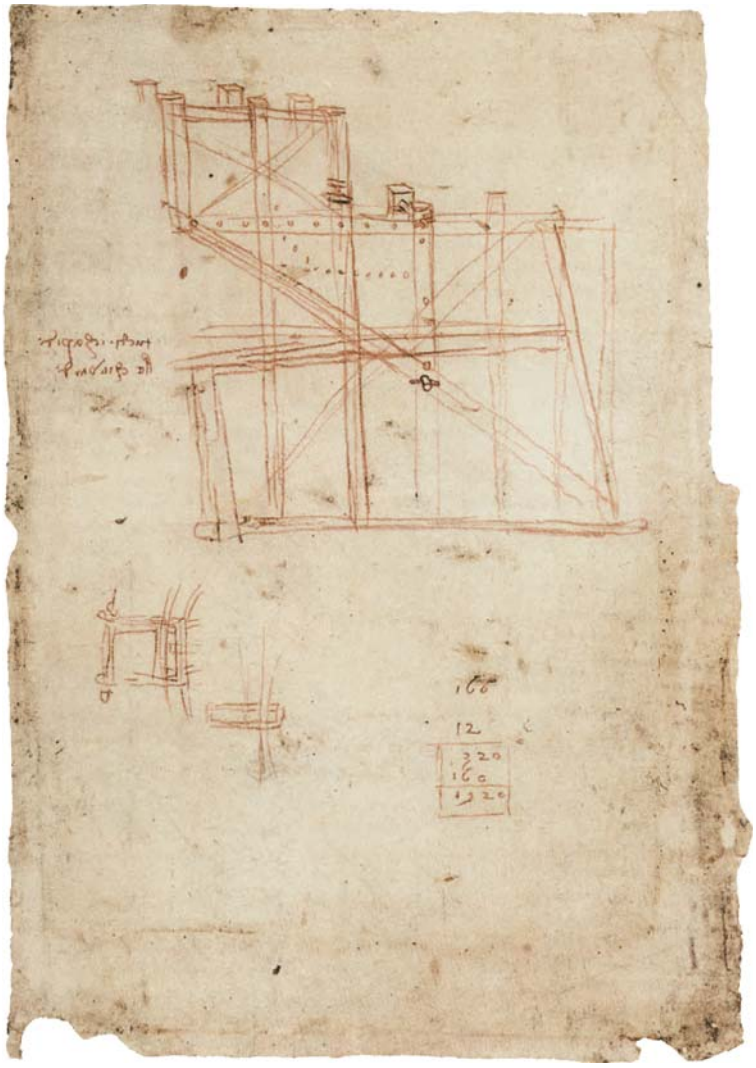
Una vez analizada la trama de puntos y el sistema hipotético de referenciado, tenemos que entrar en la metodología de la estructura, es decir, como funcionaba. Podemos saber que sacaba puntos pero Cómo lo hacía .

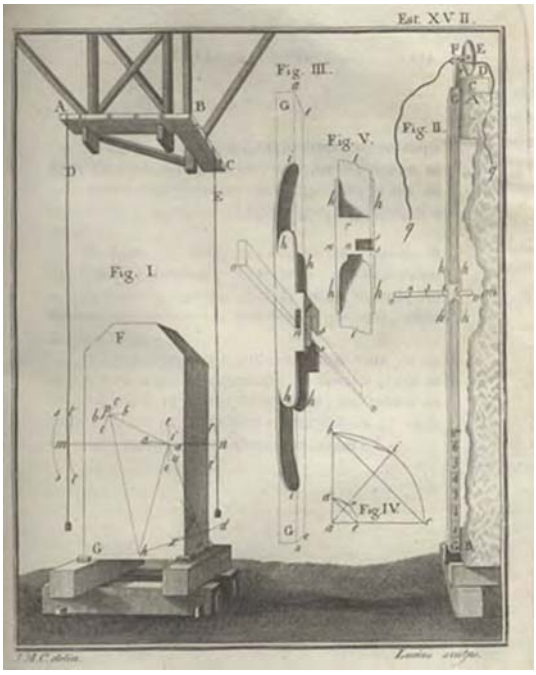
Seguimos manipulando el dibujo de referencia para expresar el concepto que, eliminando el caballo la estructura en su parte delantera está en un plano inclinado, lo que la haría extremadamente inestable, pero además, está dividida en dos ¿Por qué?, vemos en la fig. 711 el dibujo completo, en la fig. 712 eliminamos el listón que une el morro del caballo con la pata izquierda delantera alzada. Qué motivo estructural podemos aducir para el hecho de que un listón una estas dos partes anatómicas, porque no se transmite toda la fuerza del peso del caballo al suelo . , también podemos observar dos crucetas: una en la cabeza del caballo y otra en el cuerpo y las patas para dar estabilidad que sólo se justifican porque el listón de unión del que hemos hablado en una segunda fase de uso se elimina y es entonces cuando necesitamos la estabilidad que dan las crucetas suspendiendo en su parte superior la figura.

Lo lógico es pensar que el objetivo de estas subdivisiones fuera el que, desmontándolas paulatinamente, se puedan acceder a puntos clave de la escultura de difícil acceso como la boca y el pecho en el primer referenciado. En el primero se pueden coger los referenciados mas voluminosos o generales, como el cuerpo, la cabeza, etc. es después cuando es necesario un mayor ajuste y concreción de las otras partes. Una estructura desmontable parcialmente permitiría los referidos ajustes.

Otro ejemplo de esta estructura móvil sería la cola, que vemos que es un añadido y no mantiene el ritmo paralelo de las vigas y la inclinación del palo horizontal, que con su pequeño travesaño se adapta al movimiento







△◁711 y 712. Estructura de referenciado para la ampliación, manipulación eliminando el caballo para resaltar la estructura, la segunda sin el listón que une el morro con la pata delantera, Códice Atlántico, 577v

△713. Monumento a Jos I, tratado sobre el proceso de ejecución en el que se muestra una barilla móvil para la reproducción por puntos a partir del modelo, Machado de Castro, 1757. Estampa XVII.Lisboa

de la pata delantera izquierda..

Por último observemos que de los travesaños verticales que van del final de la crin a la cola, se van adaptando en altura al igual que el resto de los listones, al perfil real del caballo.

Durante la tesis intentaré describir cual era el objeto final de los dibujos de Leonardo pero también hacer una hipótesis de funcionamiento. Así pues, si en realidad era una estructura de transporte, he realizado unos dibujos en planta y alzado para ver como debiera ser la estructura para una estatua de ese peso y altura.

En la (fig. 711) podemos apreciar la necesidad de la existencia de unos contrafuertes en la parte frontal y trasera, ya que en una pieza en movimiento necesitas crear una estabilidad en las cuatro direcciones y un centro de gravedad estable. Caso de no existir estos refuerzos frontales y traseros, sería altamente probable que, al mínimo problema de freno o bloqueo de los rodillos en el suelo, dado el tamaño y peso de la escultura que estamos tratando, esta acabara viniéndose al suelo.

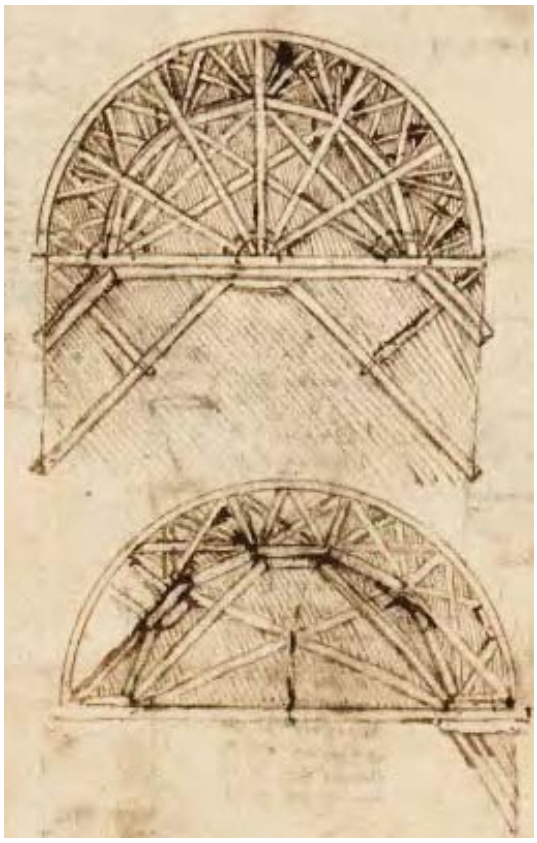
Podemos observar que en el dibujo original de Leonardo las dos vigas frontales están inclinadas al contrario de la dirección de fuerzas y, además, fragmentadas, sin formar un bloque continuado desde el morro hasta el suelo, lo cual va en detrimento de la estabilidad del transporte.

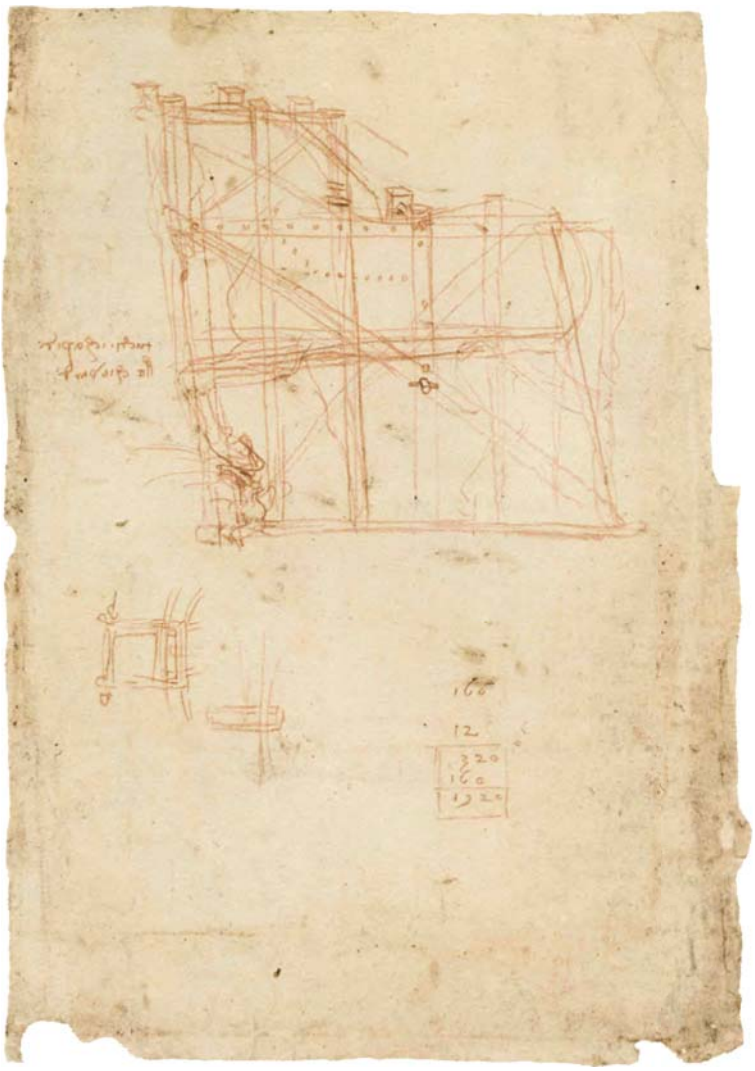
Ciertamente, podríamos decir que si esta estructura de Leonardo fuera aplicada al transporte, sería una estructura ineficaz, totalmente alejada de la eficacia habitual de sus construcciones mecánicas e hidráulicas.

Podemos ver que cuando Leonardo diseña una estructura que ha de soportar mucho peso, como es el caso de el andamiaje de soporte para

△▽714 y 715. Estudios de c pulas, Leonardo da Vinci

▷716. Estructura de referenciado para la ampliación Leonardo da Vinci, 1493. Códice Atlántico, 577v Biblioteca Ambrosiana, Milan

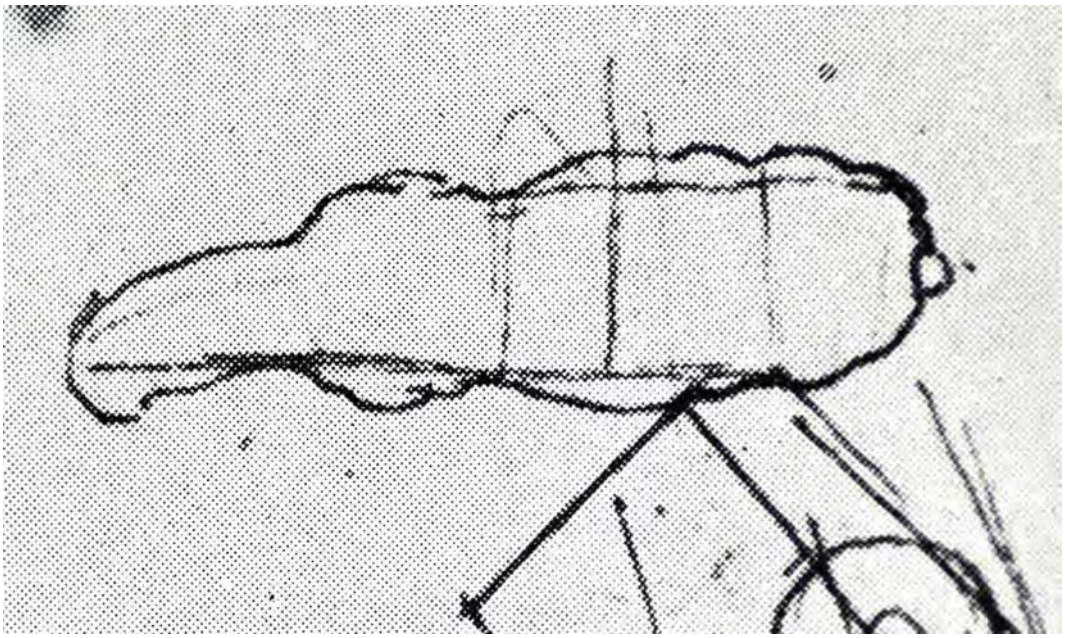


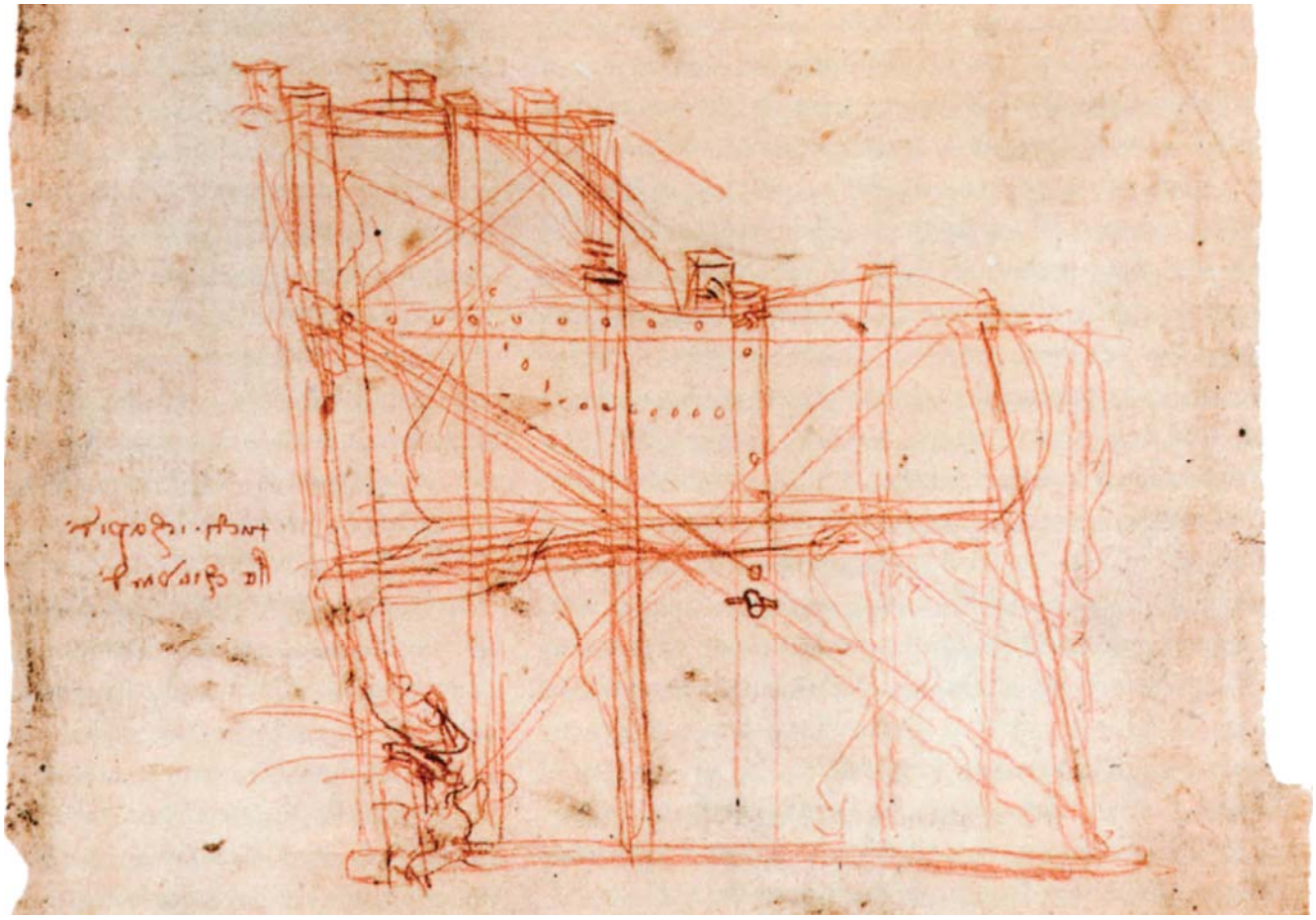


una cúpula, ensambla con machos toda la estructura.(fig 714 y 715)
E n la (fig 718) podemos apreciar la necesidad de refuerzos laterales. La anchura del caballo sería de aproximadamente unos dos metros de diámetro en su sección frontal del cuerpo. Si a esto le sumamos la altura de 7'20 m, tenemos una estructura que, caso de no reforzarse lateralmente, sería altamente probable su vuelco a derecha o izquierda al más mínimo frenado o desnivel del suelo en el transporte. Con los dos contrafuertes nos iríamos a cuatro metros de anchura a nivel de la base de la estructura, con lo que los rodillos tendrían que ser, como mínimo, de unos 5 metros y la sección aproximada de más de 40 cm. de diámetro del tronco.

▽717. Estudio para la fundición (fragmento)
Leonardo da Vinci, Royal Library, Windsor RL 12350r

▽718. Estructura de referenciado para la ampliación (fragmento),
Leonardo da Vinci, 1493. Códice Atlántico, 577v
Biblioteca Ambrosiana, Milan

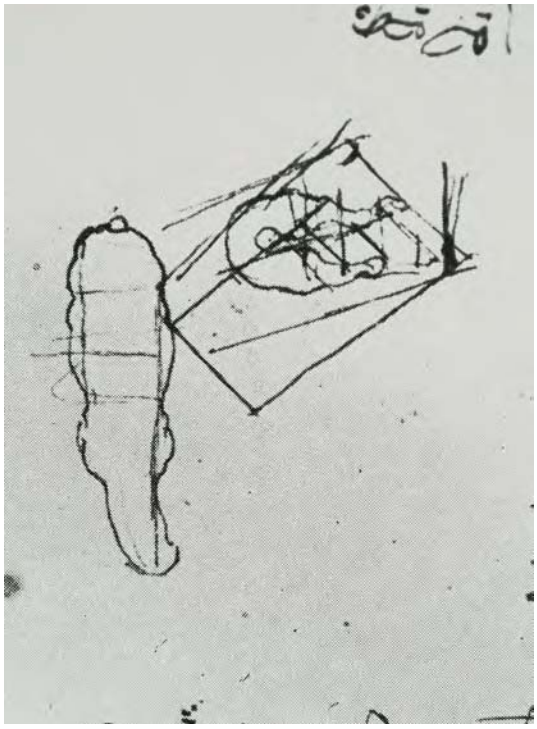




△719. Estudio para la fundición
Leonardo da Vinci, Royal Library, Windsor RL 12350r

▽720. Estudio para la fundición (fragmento)
Leonardo da Vinci, Royal Library, Windsor RL 12350r

▷721. **Sección de la figura marcando**
la distribución de las coladas de fundición
Leonardo da Vinci
Royal Library, Windsor RL 12351v



Siguiendo con la línea de mi hipótesis, y a la luz de las reflexiones realizadas hasta el momento, cabría preguntarse porque, si realmente se trata de un embalaje el dibujo de referencia de Leonardo, no presenta ningún tipo de escuadra ni de refuerzo.

Para corroborar lo dicho anteriormente tomo de ejemplo el dibujo conservado en Windsor RL 12350r (fig 719), que coincide en planta al concepto de jaula adaptada al caballo del dibujo analizado hasta ahora del códice Atlántico.

Podemos comprobarlo al ampliar a escala este dibujo en referencia a la estructura con maderas. Observaremos que Leonardo sitúa las verticales muy próximas a los espacios menos gruesos, es decir, las caderas y tras la patas tanto delanteras como traseras, y una línea horizontal de punta a punta que sería el travesaño de origen para la estructura.

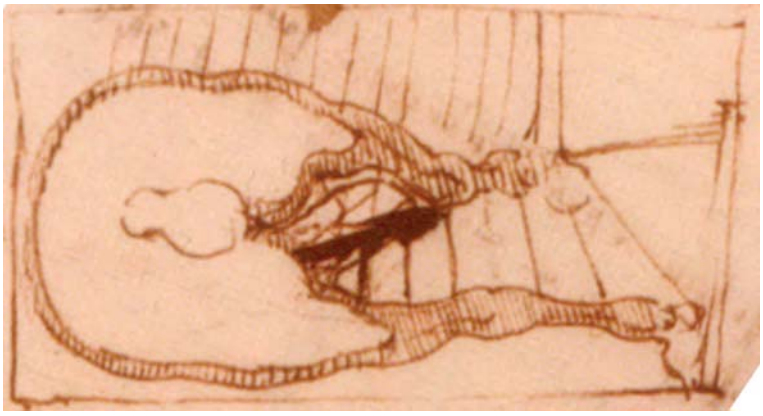
Este dibujo está en una página que habla de fundición pero, que también contiene el texto en el mismo folio: si quieres hacer una escultura grande, hazla primero en pequeño, sitúala dentro de una habitación (stanzia) y auméntala en proporción. El término italiano stanzia, entiendo que a nivel de construcción léxica no tiene sentido como su literal de habitación, sino más bien con el concepto de caja, o jaula que contiene o rodea a la escultura.

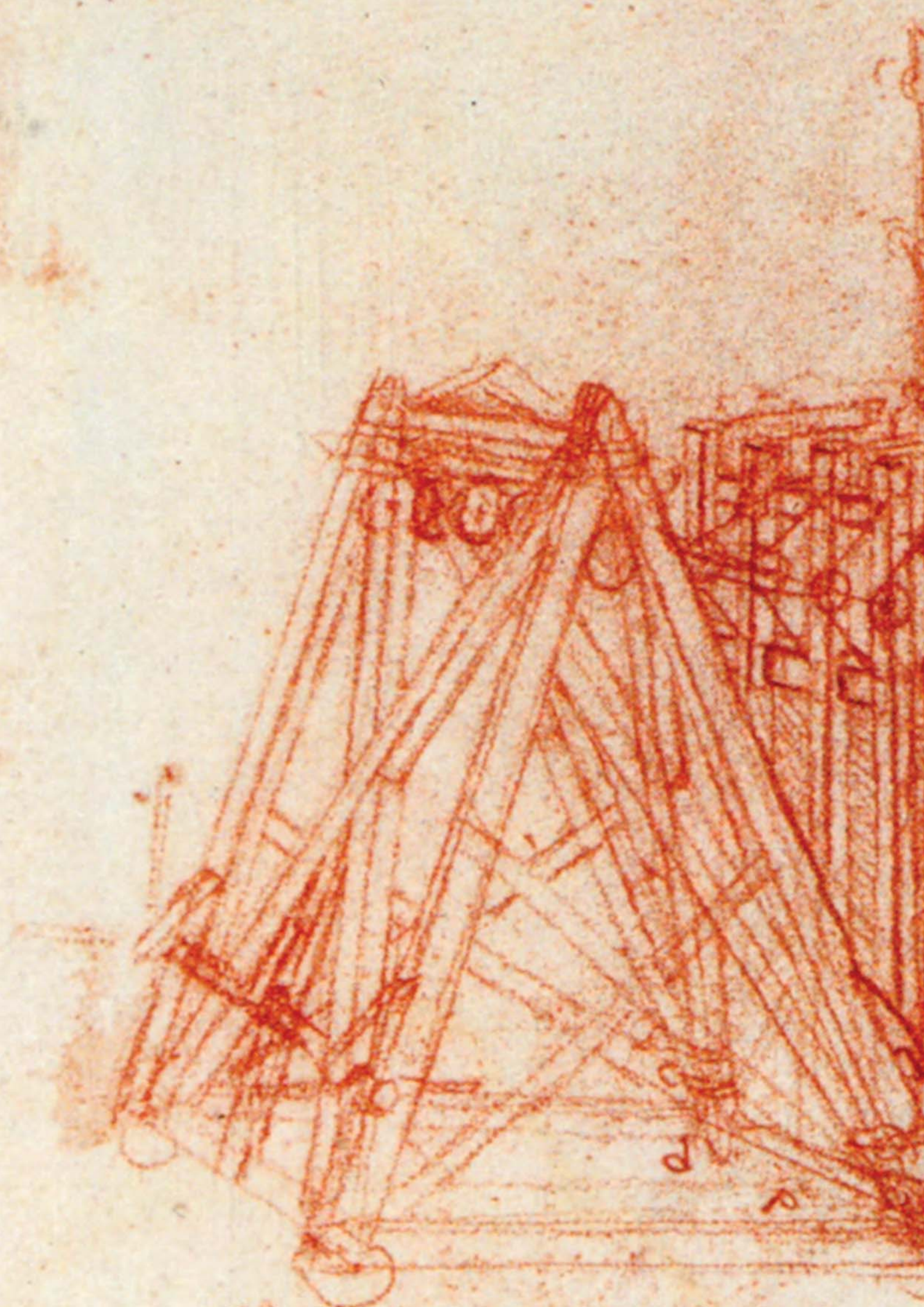
Asi pues tenemos un dibujo y un pié de página que le dan sentido, si bien la sección trasera que acompaña a este dibujo (fig. 720) es exactamente igual que la representación gráfica de la fundición del caballo acostado (fig. 721).

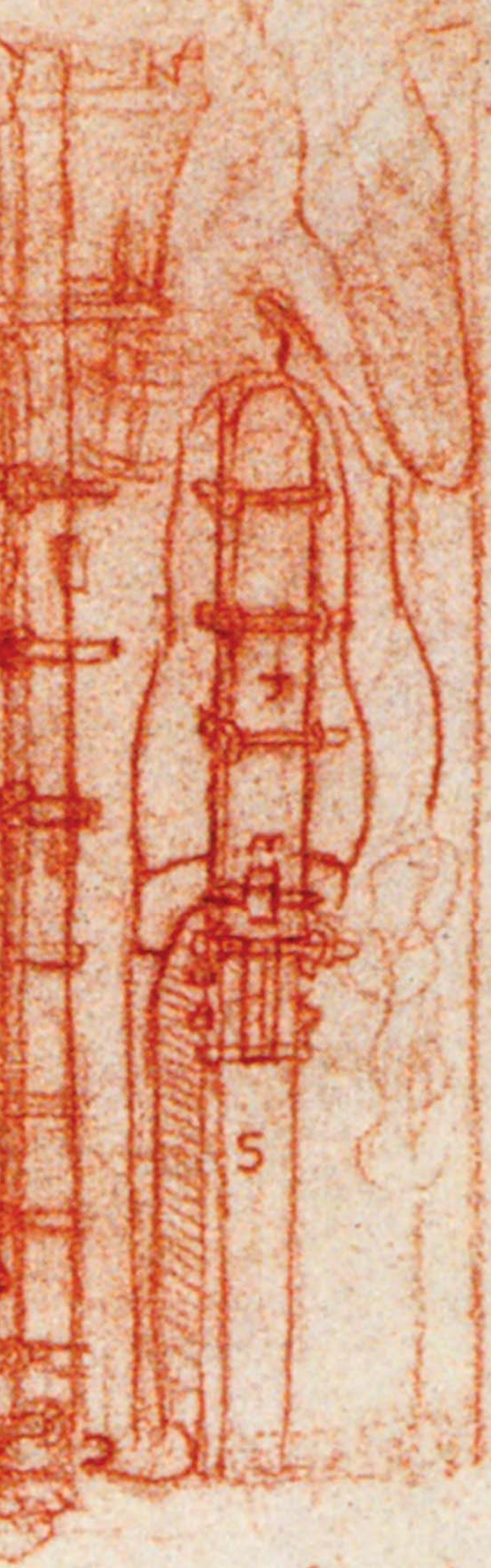
Observemos en la ampliación (fig. 718) de la página anterior la existencia de una línea en la parte central del tronco del caballo que sobresale claramente de su contorno corporal y que bien pudiera intentar expresar la varilla de referenciado.
Este dibujo hizo cambiar mi concepción inicial de que la jaula era absolutamente exterior al caballo, con vano entre el cuerpo y la estructura, para avanzar en la idea de que, al contrario, era totalmente adaptable al cuerpo del caballo y, por tanto, mucho más precisa.

El motivo de esta cercanía es que para trazar los puntos tendremos unas vigas con agujeros que moveremos en horizontal o en 45 grados según las necesidades y que, con su grosor, nos darán la separación de la pieza. Imagino que la distancia entre listón y barro se movería en torno a los 20 - 30 cm. Por ello creo que Leonardo decide que la propia estructura también sea regla de referenciado, como lo demuestran los dibujos sobre la estructura base horizontal, además de estructura para acceder a los detalles mas finos.

En conclusión Leonardo evoluciona desde la caja con varillas del taller de Verrocchio hacia el cilindro de puntos móvil con varilla vertical movida por grados para llegar finalmente a la estructura móvil que se adapta al caballo (figura 717) y 718y que Leonardo adapta a sus necesidades. descartando definitivamente el hecho de que se trate de una estructura para el transporte o uno de los pasos o elementos de la fundición de la pieza.







3.2.5 FUNDICIÓN

Sobre la fundición

1. Ahora deberíamos hablar de otra parte, que hemos denominado fundición 1 pero como es un trabajo sucio e indigno, si os parece bien, lo omitiremos. En efecto, no se trata de cera o de tablillas 2, sino de greda, estiércol, carbón y fuelles pero hay que presentar el taller de Lípan, para ver trabajar a Estéropes y Piracrnón 3, y sin duda estáis ya bastante cansados de nuestra conversación.
RegIO: Si tú no lo estás de hablar, a nosotros no nos
agota en absoluto escucharte (y hablo por los dos).

Leonico: Continúa, no pretendas excusarte. Entonces yo hablé así:

Chemiké-es el nombre que recibe este arte infame y muy extendido en todas las épocas, que se ocupa de la transformación de los metales vamos a dividirlo en dos partes: la confección de los moldes.

Pompeo Gaurico pag 251

carta de miguel angel a su hermano el tormento de sisifo Pompeo Gaurico pag 251

Pompeo Gaurico pag 251

△720. Estudio de horno de fundición, Leonardo da Vinci, 1493
Códice Madrid II, fol. 146v. Biblioteca Nacional, Madrid

▷721. Estudio de horno de fundición, Leonardo da Vinci, 1493
Ms. B,Biblioteca de París. 21v.

▽722 y 4. Hipótesis en 3d del horno de fundición del caballo Sforza de Leonardo

▽723. Estudio de horno de fundición, Leonardo da Vinci, 1493
Códice Madrid II, fol. 149r. Biblioteca Nacional, Madrid

▷724. Estudio de horno de fundición, Leonardo da Vinci
Códice Atlántico, 1103r. Biblioteca Ambrosiana, Mián

△725 . Horno Italiano del S. VI, dibujo de *Los tres libros del arte del ceramista* de Cipriano Picolpasso

3.2.5.1 F ICI E EL RE ACIMIE TO CERA PER I A

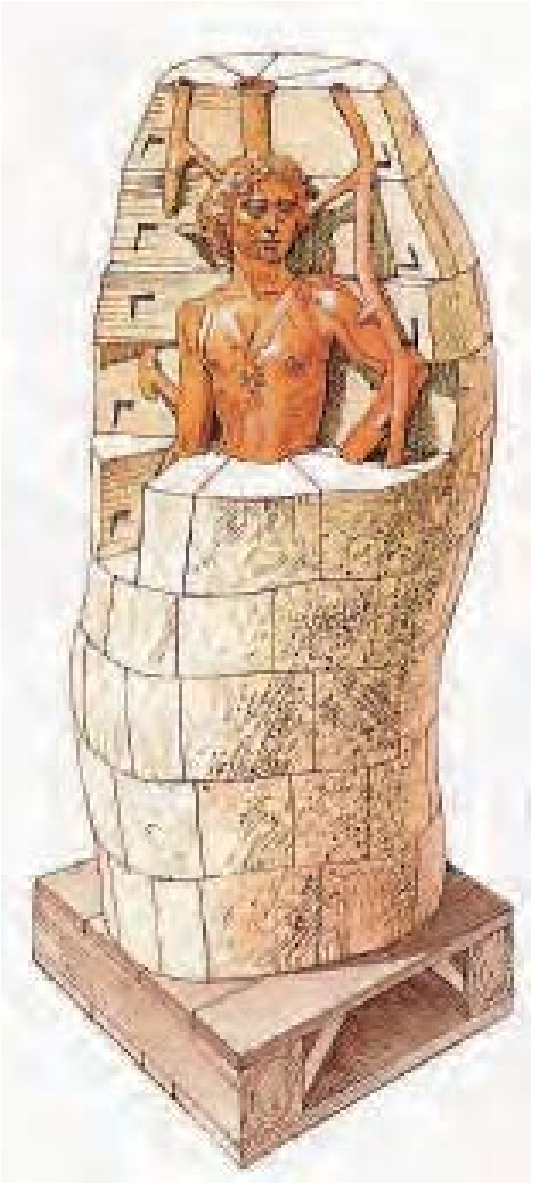
Evidentemente, Leonardo se forma en los conocimientos técnicos de la fundición en el taller de Verrocchio y entre los 14 y los 28 años vive en el mismo taller y se desarrollan en este el grupo escultórico de tamaño natural la incredulidad de Sto. Tomás y varios altares de Florencia, si bien el monumento a Colleoni solo es modelado y se realiza un positivo en yeso para positivar la cera si bien es posible que se discutieran entre ellos los problemas técnicos para fundir.

Recordemos que Verrocchio murió sin haberlo podido fundir y que propuso a su discípulo Lorenzo de Credi para completar la obra y fundirla, si bien la signoria optó por Leopardi orfebre y experto en cañones como podemos ver en su firma en la decoración de los arneses del caballo.

El Renacimiento tiene que recomponer todos los sistemas técnicos olvidados en la Edad Media y es con Giberti que se funde la primera pieza a tamaño natural. Las técnicas y la profesión de fundidor evoluciona rápidamente y un siglo después llega a piezas de excepcional calidad tecnológica como puedan ser el caballo de Luis XIV, fundido en una sola pieza, o las excepcionales fundiciones de Benvenutto Cellini para los saleros de oro que hizo para Francisco I en 1560 y los tratados de orfebreria que genera el Renacimiento, especialmente el del mismo Cellini o el de Pompeo Gaurico.

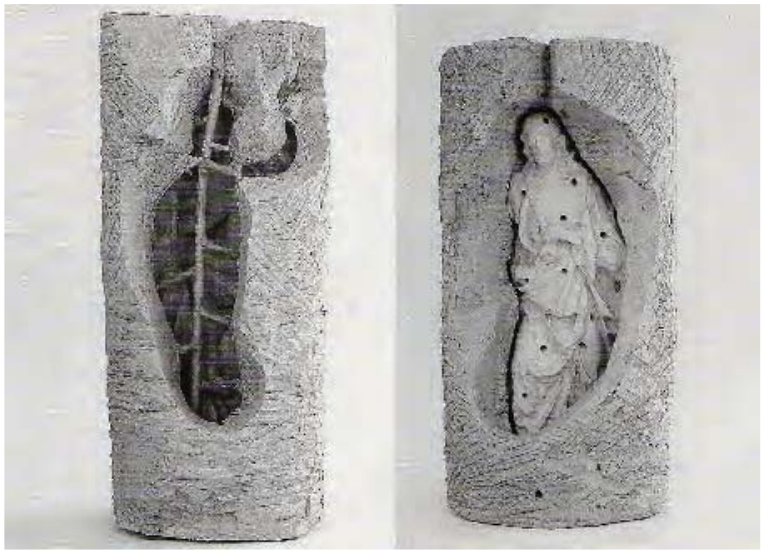
La tradición renacentista hace que el mismo escultor mueva con el un taller de infraestructura, así Donatello, según los encargos que tiene mueve todo su taller y su fundición. En Florencia ejecuta Judith y un altar y cuando Padua le encarga el altar mayor de San Antonio y el monumento ecuestre al Colleoni traslada toda la infraestructura. Actualmente esto es absolutamente diferente y hay fundiciones que tienen un área de influencia hay diferentes categorias y calidades no por proximidad geográfica sino por preferencias del escultor o afinidades. Practicamente se delega absolutamente la técnica de fundición y el propio escultor la desconoce

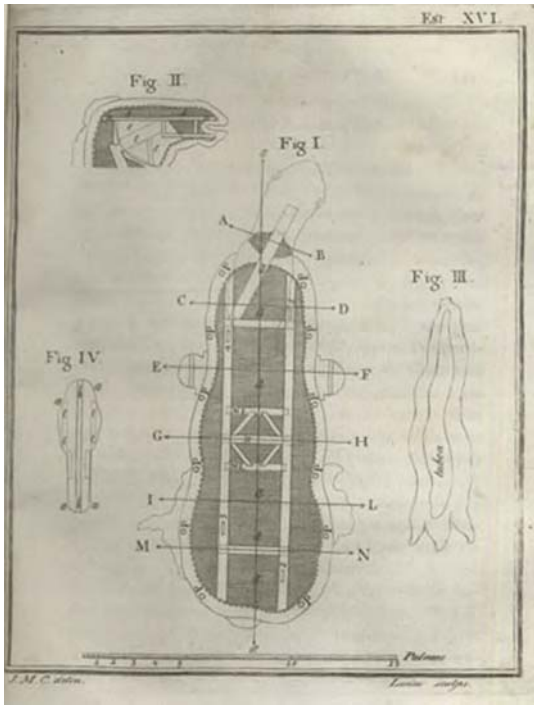
En la (fig. 726 y fig.729) tenemos el ejemplo de reconstrucciones de las fundiciones de Verrocchio, como pueden ser el David y el Cristo del grupo de la incredulidad de Santo Tomás (fig.727). No conservamos obviamente ningún resto del proceso de fundición y se han generado exposiciones o material didáctico que aquí reproduzco que intentan ser los mas fieles posibles al espiritu técnico de la época.



△726. Ilustración del proceso de la fundición en bronce del avid de Verrocchio

▽727. Molde del Cristo del grupo de la Incredulidad de Santo Tomás de Andrea de Verrocchio, exposición en Florencia, 1992. Palacio Vecchio





Solo tenemos dos casos de artistas en la historia de la escultura donde el mismo autor dibuja o describe el proceso de la fundición de su obra. El de Leonardo que nos ocupa para el monumento a Fracesco Sforza y Francisco I y el de (poner nombre escultor) para el monumento a Jose I de Lisboa en el 1700 (Fig.728)

El resto de documentación sobre fundición lo hacen terceros: historiadores, discípulos, cronistas o técnicos, a veces con objetivos didácticos como pueden ser las ilustraciones para la Enciclopedia Francesa la reproducción del monumento ecuestre de Luis XIV.
Nos será difícil discernir entre las nuevas aportaciones de Leonardo en la fundición o las que proceden de la tradición oral anterior y que él expresa.
También podemos ver que se han malinterpretado algunos dibujos suyos como es el caso de la (fig.730) que ya se ha visto en el capitulo anterior donde desarrollo la hipótesis de que en realidad se trata de una máquina de puntos de referenciado y hasta ahora se ha mantenido como su sistema de fundición.

Por último, algunas esculturas de Leonardo han cambiado de material a través de los siglos, y lo que fue en su momento una cera conservada por Pompeo Leoni, se fundió aproximadamente cien años después, con la consecuente deformación de la composición (fig.731)

▷72 . Sección del caballo para el proyecto del monumento ecuestre de osé I de Lisboa, Joaquim Machado de Castro, 1757 Estampa XVI. Lisboa

◁729. Ilustración del proceso de la fundición en bronce del avid de Verrocchio

◁730. **Estudio de la figura para fundición** (según Carlo Pedretti 1978), (detalle), Leonardo da Vinci, 1497-98. Códice Atlántico, F 68v

▽731. Caballo de Budapest, Leonardo da Vinci, 1515
Bronce. Museo de Bellas Artes de Budapest

3.2.5.2 LOS HOR OS

Tenemos perfectamente documentado que Leonardo desarrolla todo el proceso de fundición del monumento a Sforza en dos vertientes: la primera plantea fundir el caballo invertido boca a bajo en vertical como expresa la fig.735 y la reconstrucción por parte del grupo multimedia Leonardo3, fig.734 , en la otra vertiente, el caballo tumbado sobre su costado izquierdo como se puede apreciar (fig774).

Es explicito como vemos en la (fig. 732) la separación entre caballo y jinete, de hecho esto desesperaba a Ludovico el Moro y hay un momento en el que duda que Leonardo sea capaz de ejecutar la pieza y busca otros autores que hagan el monumento, ya que durante diez años, Leonardo había prestado tanta atención al caballo que, en el proceso, parecía haber olvidado el jinete.
No olvidemos que la estatua era una representación pura del poder y no una exaltación pura del caballo. Quizás si hubiera sido mas efectivo en el proyecto, probablemente el caballo se hubiera ejecutado, pero su dispersión en varias obras a la vez, el prolongado proyecto y la situación geopolítica de Milán, en lucha contra Venecia y Francia fueron razones de peso para que la obra no se ejecutara con mayor rapidez.
Aún así, los cronistas que vieron la obra a su tamaño definitvo en barro, exaltan su belleza.
En la reciente restauración del Coleoni de la plaza San Paolo y San Marcos de Venecia, se han podido separar el jinete del caballo y observar como la silla de montar y el jinete eran de una sola pieza que encajaban como contramolde en el lomo del caballo y no al revés como pod ria ser mas sencillo de imaginar o bien como se fundió Luis XIV, que se hizo de una sola pieza.

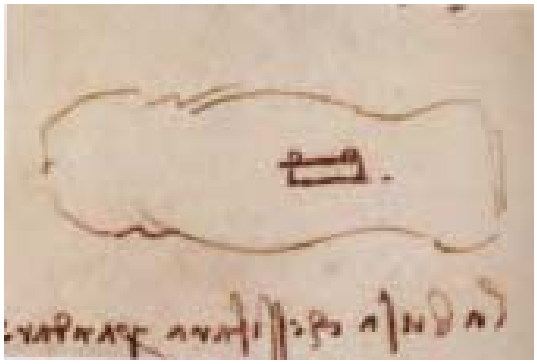
Como describen todos los dibujos de los códices de Leonardo, el caballo se funde sin base y sin los elementos de soporte, jarrón y tortuga y, en el caso del caballo acostado, sin cola.

En la descripción del caballo vertical, parece una propuesta contradictoria, Cuando se vierte el bronce sobre el molde de contención de la forma, este es liquido y lleno de bolsas de aire y de impurezas que tienden a elevarse hacia la superficie de la masa fluida. Si se funde el caballo fundido en vertical, toda la escoria y las burbujas las tendríamos en la panza, patas y morro del caballo, con lo que cuando se pusiera en su posición final, serían las partes mas visibles.

△732. Restauración del Colleoni, Andrea del Verrocchio, 1479-88. Venecia

◁733. Estudio del Monumento a Trivulcio (fragmento), Leonardo da Vinci, 1508-11. Pluma, tinta y lápiz, 224 x 160 mm.
Royal Library, Windsor RL 12360r

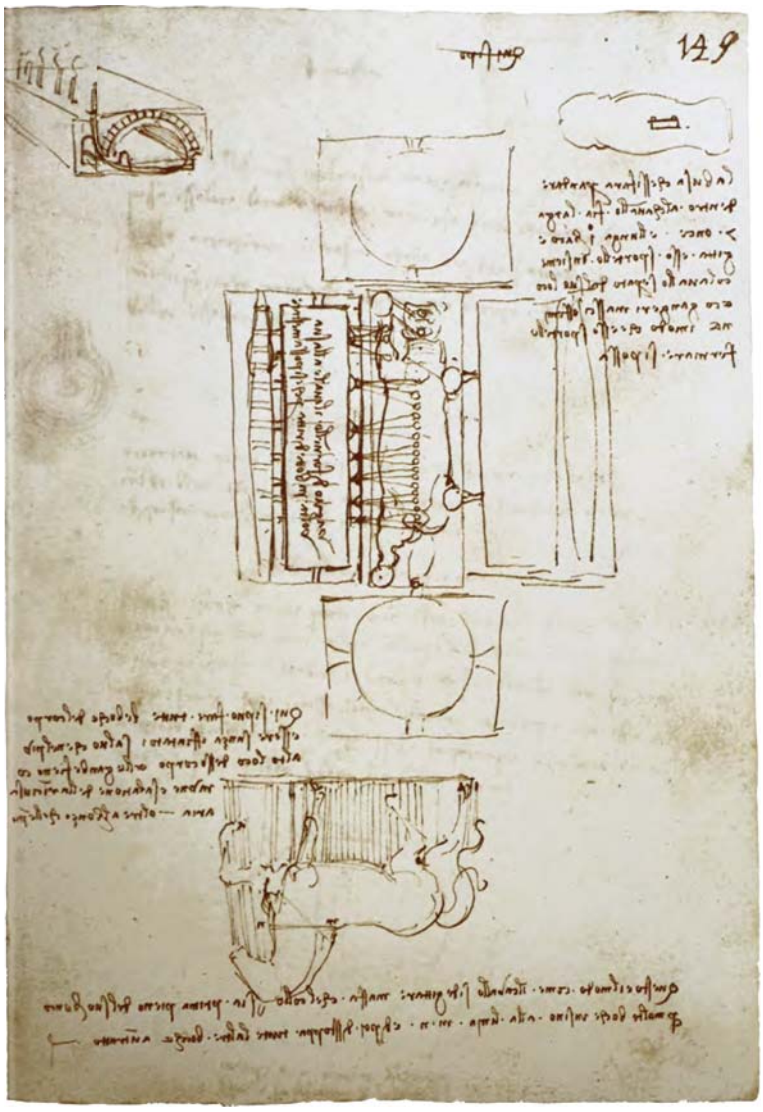
▽734. Hipótesis en 3d de la fundición del caballo Sforza de Leonardo



Por ello los griegos fundían las piezas invertidas, para eliminar problemas de escoria y burbujas, y esta técnica de fundir la figura según su dominante, se sigue realizando hoy en dia. Recordemos que en esa época no existían sistemas de soldadura, con lo que las imperfecciones se tenían que solucionar añadiendo mediantes pequeños moldes de bronce líquido o bien cincelando con todo cuidado la pieza. Los problemas que hubiera tenido ejecutar la obra en posición normal con el caballo erguido y no boca abajo, según la tecnologia de la ép ca son sumamente arriesgados.
El mismo Leonardo escribe en el folio de Madrid que desestima el sistema de fundirlo boca abajo por un tema de humedad.
Este día, 20 de diciembre de 1493, he decidido moldear el caballo sin cola y recostado de lado. Dado que el caballo mide 12 brazos, si lo moldeo boca abajo, el agua estaría a tan solo un brazo. Y como no puedo retirar el suelo, la humedad durante muchas horas podría dañar el molde. Y la cabeza, al estar a un brazo del agua, podría impregnarse de humedad y el molde no saldría bien.

La ventana (fig.735) puede hacerse en la parte del lomo. El bronce encontrará la misma profundidad y lo llenará uniformemente sin que el metal de la pata trasera vaya hacia delante, que es lo que ocurriría si se moldease el caballo boca abajo.

La ventana que describe Leonardo es parecida al agujero que presenta la estatua del Coleoni en la planta del pie (fig.737) y que sirve para eliminar la chamota refractaria.
Asimismo podemos ver en la (fig. 738) como el fundidor de la obra de Rodin usa el mismo sistema de eliminación.



△▷735 y 736. Estudio de la cavidad de fundición del caballo de Sforza, Leonardo da Vinci, 1493 Pluma y tinta, 210 x 144 mm. Códice Madrid II (Ms. 8936), fol. 149r. Biblioteca Nacional, Madrid

△737. Colleoni (detalle), Andrea del Verrocchio, 1479-88. Venecia

▽738. **Figura de la Puerta del Infierno de Rodin**, con la ventana para extraer el refractario del

Los hornos son para Leonardo una de las principales fuentes de preocupación en el proceso de fundición. En el caso de este coloso de gran envergadura necesitamos edificar unos hornos muy próximos a los moldes para evitar el enfriamiento del metal en el recorrido desde la boca del horno hasta la entrada en las coladas.

Comentando este punto con fundidores, sólo es posible fundir una pieza de 200.000 libras (aproximadamente unas 10 toneladas), si todo el metal entra a la vez por todas las coladas. El tiempo de ejecución sería de menos de 5 minutos. Actualmente, cuando se rellena una pieza de gran formato, como pudieran ser la placas de Antonio Lopez, de unos 60 kg, los crisoles de 200 kg se vierten sobre el molde hasta que se exhalan por las salidas de aire. Si vertiéramos el bronce en una sola colada, el material inicial, en el transcurso del proceso, se enfriaría y taponaría el conducto con lo que el resto del metal fundido no llegaría a su posición de destino. Conceptualmente debemos verter el bronce como si se tratara de una cascada plana subdividida en numerosos haces. Solo así conseguiríamos un flujo continuo que con suma rapidez llegara desde la parte central a sus salidas de humo.

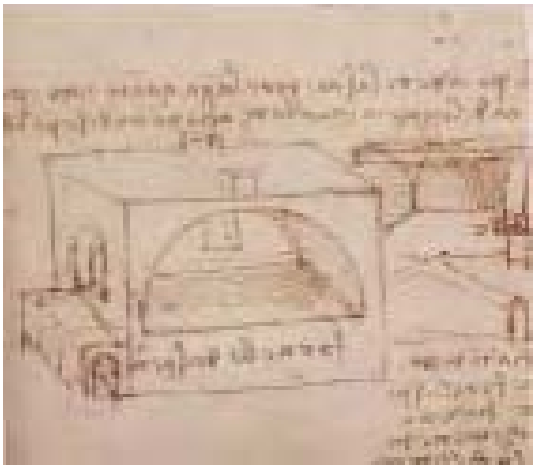
△739. Estudio de horno de fundición, Leonardo da Vinci, 1493
Códice Madrid II, fol. 146v. Biblioteca Nacional, Madrid

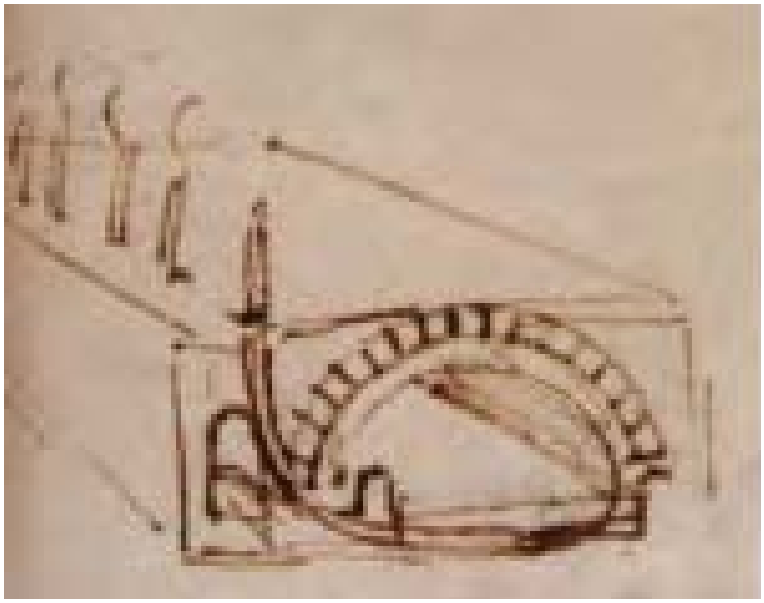
▷740 Estudio de horno de fundición, Leonardo da Vinci, 1493
Ms. B, 21v.

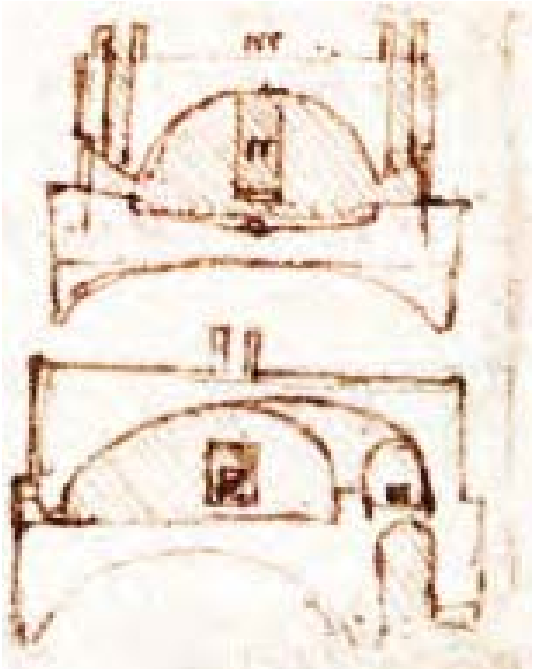
▽741 y 742. Hipótesis en 3d del horno de fundición del caballo Sforza de Leonardo

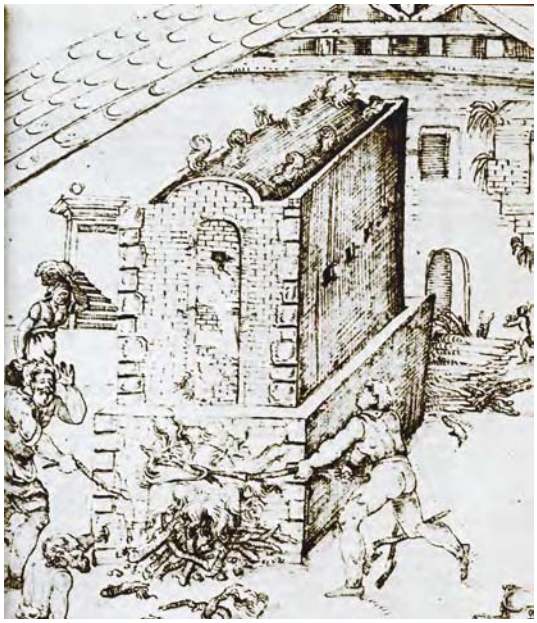
▽743. Estudio de horno de fundición, Leonardo da Vinci, 1493
Códice Madrid II, fol. 149r. Biblioteca Nacional, Madrid

▷744. Estudio de horno de fundición, Leonardo da Vinci
Códice Atlántico, 1103r. Biblioteca Ambrosiana, Mián









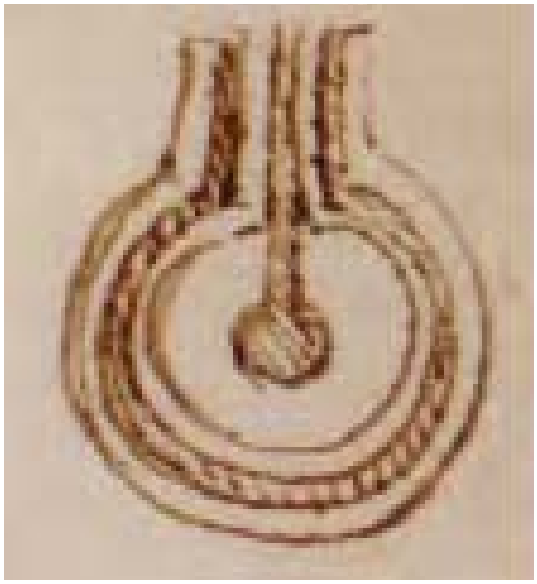
Podemos observar en la página anterior los hornos y su sistema de construcción y, comparándolos con la (fig. 745 y 746) de esta página que son hornos de cerámica, tecnologia similar a la fundición y de la cual los florentinos, especialmente Luca Della Robia, eran exquisitos especialistas. Tambien poseemos el texto de Benvenuto Cellini (recordemos que no ilustraba sus tratados con dibujos) que en la página x nos describe con minuciosidad grosores y materiales, los hornos para fundir el bronce.

Quizás por la rapidez que exigía todo el proceso, y el hecho de que no se llegó a ejecutar efectivamente, podemos pensar que Leonardo guardó una reserva para el caso que este fallara, en la cual las piezas eran desmontables. Evidentemente, si existía algún tipo de fracaso en el proceso principal de llenado de los moldes, siempre se podría desmontar y volver a reiniciar el proceso en menor escala.
Hoy en dia ya no es posible reutilizar las contras dado que el aglutinante de la arena son resinas que se requeman. Recuerdo una ocasión, en una fundición, que debido a un incidente en el proceso de fundición de una campana, la presión ejercida por el bronce sobre el molde provocó su alzamiento, evacuando por su base todo el material. Al preguntarle al fundidor como resolverían el tema, este respondió que tenían que desmontar y volver montar el molde ya que el bronce no había actuado sobre las paredes.
Recordemos que hablamos siempre de un líquido que rellena un sólido por un sistema de vasos comunicantes y que necesita una contención para reproducir fielmente la textura del original.

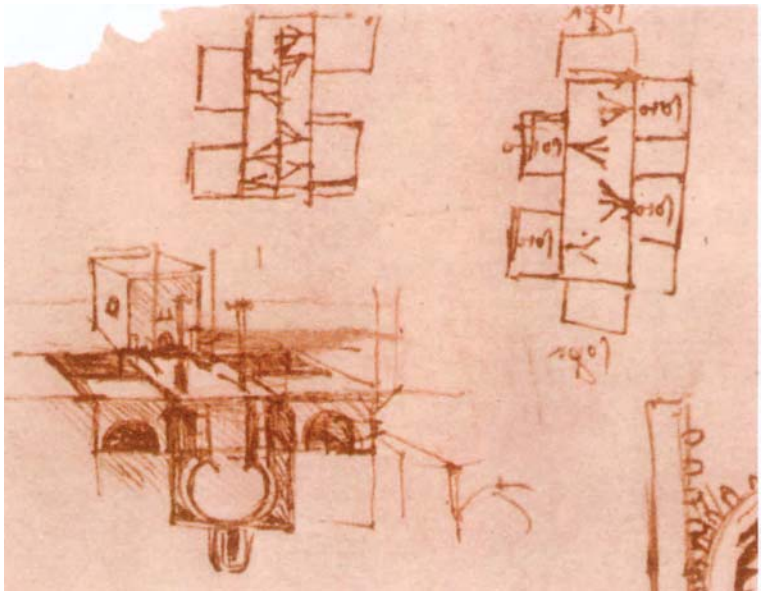
△745 y 746. Horno Italiano del S. VI, dibujo de *Los tres libros del arte del ceramista* de Cipriano

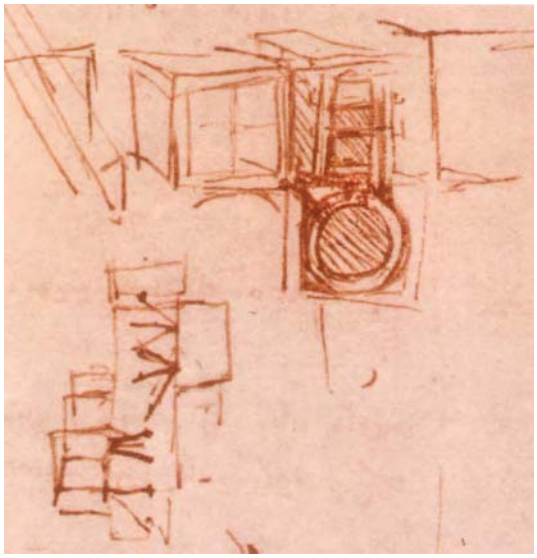
3.2.5.3 MACHOS Y COLA AS

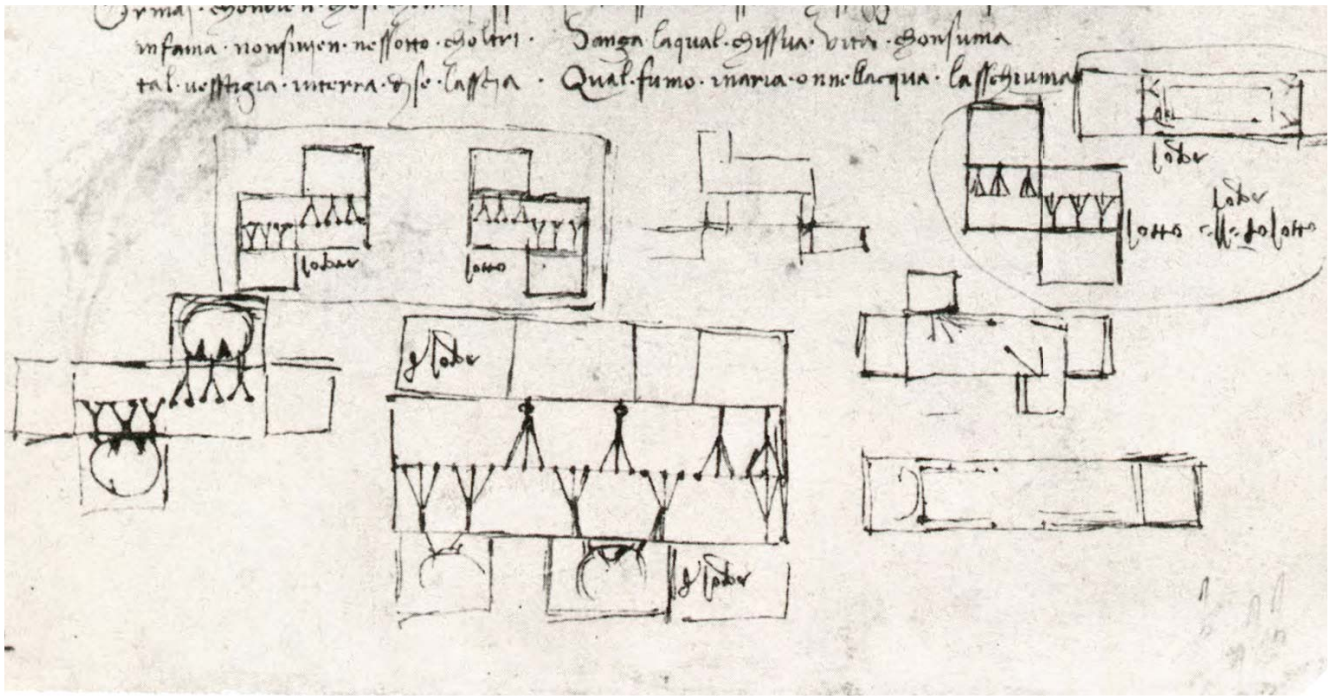
El proceso de la introducción del bronce en el molde se produce por la rotura de la boca de contención que solía ser de cerámica y, con un martillo metálico, ser rompía esa pared y por caída libre el bronce se precipitaba por el canal.
Esto implica que debiera haber un hombre por cada boca, que rompieran a la misma voz de aviso, todas las bocas de forma conjunta. Así podemos ver en la fig. 767 como Leonardo diseña la posición de los hornos muy cercanos al canal de entrada, con dos bocas de salida cada uno, que se convertirían en tres ramales para transformarse posteriormente en seis. Por lo tanto serían 24 ramales que distribuirían el metal desde la parte central del vientre del caballo acostado, para evacuar los gases por las patas, cola y morro. (fig. 738)Va buscando diferentes soluciones al mismo proceso pero finalmente en la fecha de 1493 descarta definitivamente la fundición del caballo con las patas hacia arriba.



En la fig. 767 podemos observar una salida de aire para evacuar la humedad del macho interior. Recordemos que es aproximadamente de dos metros de diámetro y de 20 toneladas de peso. La humedad podría perjudicar el molde y recordemos que cuando la superficie de este está







húmeda el bronce estalla por la repulsión por contraste de temperatura. Podemos entender que los dibujos (fig. 748 y 749) de la misma hoja buscan la solución técnica de soterrar los hornos a mitad de altura del caballo, justo a la altura de las patas, para conseguir una menor distancia en los canales de acceso del metal fundido al molde. Con esta afirmación difiero de las reproducciones exhibidas en la exposición "La mente de Leonardo", en la cual presentaban los hornos a nivel de suelo.

En el Victorian Albert Museuum de Londres, podemos observar en una de sus vitrinas un ejemplo pedagógico del proceso de fundición, y en su web se muestra ese mismo proceso en un video. Recordemos que los museos tienen permiso para fundir y mejorar la exhibición de sus piezas, si bien es difícil llegar a mostrar este proceso con obra contemporánea, ya que los derechos de reproducción los mantienen los herederos de los autores hasta cincuenta años después de la muerte de estos.
Observemos que la pieza final se funde invertida al objeto de conseguir que la mayor presión de bronce sea en la cabeza y en las manos. Asimismo la colada es prácticamente del mismo peso, al ser maciza, que el resto de la figura, para conseguir aún mayor presión. En piezas de Rodin podemos observar que la colada llega a ser dos veces el peso de la escultura para evitar las burbujas de aire. Parece que Leonardo quiere fundir primeramente el caballo invertido para conseguir el mismo efecto, pero las 200.000 libras de peso del mismo harían innecesaria la presión por

◁747. Estudio de horno de fundición, sección transversal de la forma de fundición, Leonardo da Vinci, 1493
Códice Madrid II, 149v. Biblioteca Nacional, Madrid

◁748 y 749. Estudio de horno de fundición para el monumento ecuestre a Sforza (1er proyecto), (fragmentos), Leonardo da Vinci,
Royal Library, Windsor, RL 12349r

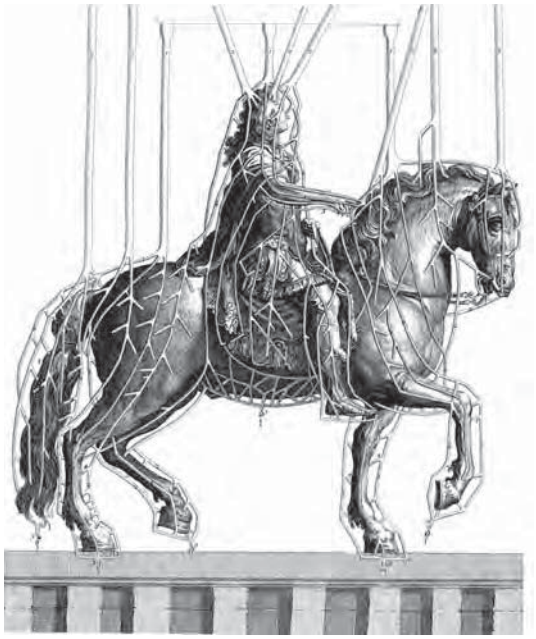
◁750. Estudio de horno de fundición, Leonardo da Vinci, 1493
Royal Library, Windsor, RL 12349v

◁751. **Marte, Figura final de bronce extraída del molde con todas las** coladas, clavos, etc. Giambolognia, 1546. Victoria Albert Museum
▽752. Marte, cera, Giambolognia, 1546
▽753. Marte, cera con coladas y clavos, Giambolognia, 1546
▽754. Marte, primera capa de yeso y refrectario para reproducir la textura de la cera, Giambolognia, 1546
▽755. **Marte, pieza con las coladas cortaqdas y los clavos extraídos a** punto para su cincelado, Giambolognia, 1546

3.2.5.4 EL E SAYO

Aquí se representa el proceso de fundición del monumento a Luis XIV de Girardeau, que en la pieza de 6 metros, ejecuta unas coladas verticales pero en una pieza menor de prueba, (fig.757), concentra todas ellas en una gran colada central que se revela inviable a gran formato.

Tenemos así dos procesos técnicos en función del tamaño de la pieza: En un pequeño formato o tamaño se concentran las coladas en un árbol central y aumentamos la capacidad de la colada de entrada, en cambio, en un formato grande no es necesario y se dispersan todos los ramales como muestran los dibujos de Leonardo, tanto en el proceso del caballo invertido como en el acostado.



△756. Coladas de fundición del monumento ecuestre de Luis IV, escultor Francois Girardón, fundida por Jean Baltasar éller, en 1.699. Plaza Vendome, París

◁757. Bronce con las coladas de fundición, copia del monumento ecuestre de Luis IV

Así, pues, la (fig. 756 y 757) de la pagina anterior nos demuestran la inviabilidad de que el dibujo que Carlo Pedretti nos sitúa en la proximidad del proyecto del sepulcro de los Sforza como un cilindro de fundición, no cumple con ninguno de los requisitos para los dos procesos anteriormente referidos, no habiendo espacio para la colada ni la ramificación y todas las salidas de aire se hallan ubicadas en la pared del cilindro de contención, lo que provocaría un derrame masivo del bronce. Como podemos observar en todos los procesos de fundición, estos ramales tienen que ser inclinados para facilitar el deslizamiento del metal fundido y además para evitar la obstrucción de los mismos.

Viendo la reconstrucción realizada para la exposición de Florencia sobre la restauración de la Incredulidad de Santo Tomas, comprobamos la disposición de las coladas y las salidas de humo.

◁758. **Estudio de la figura para fundición** (según Carlo Pedretti 1978), (fragmento), Leonardo da Vinci, 1497-98. Códice Atlántico, F 68v

◁759. Molde del Cristo del grupo de la Incredulidad de Santo Tomás de Andrea de Verrocchio, exposición en Florencia, 1992. Palacio Vecchio

▽760. Cristo del grupo de la Incredulidad de Santo Tomás de Andrea de Verrocchio, Pieza en bronce con coladas, Exposición en Florencia, 1992. Palacio Vecchio

▽764. Modelo de caballo para estudio de fundición Monumento equestre del Colleoni de Andrea de Verrocchio, Pieza en bronce con coladas, Colección ulenovic. arlskrona. Suecia

The model made in two pieces at *The Kulenovic Collection* in Karlskrona, Sweden. Height to the head is about 25 cm. A hole in the rump and in the chest for pulling the two halves together will sooner be hidden under the tail and the harness.

The horse model dismounted into two piece

▽764. Modelo de caballo para estudio de fundición Monumento equestre del Colleoni de Andrea de Verrocchio, Pieza en bronce con coladas, Colección ulenovic. arlskrona. Suecia

▽765. Modelo de caballo Monumento equestre del Colleoni de Andrea de Verrocchio, , Colección particular. Subastado en sotherby's . 2007 en París

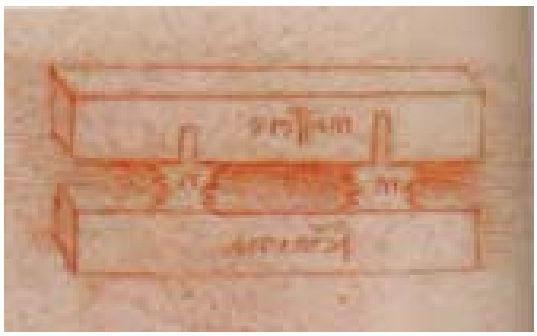
▽764. Modelo de caballo para estudio de fundición Monumento equestre del Colleoni de Andrea de Verrocchio, Pieza en bronce con coladas, Colección ulenovic. arlskrona. Suecia

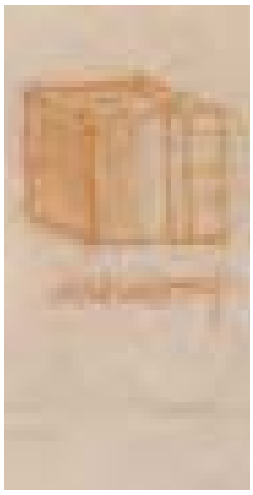
▽765. Estructura de referenciado para la ampliación. Leonardo da Vinci
Códice Atlántico, 577v

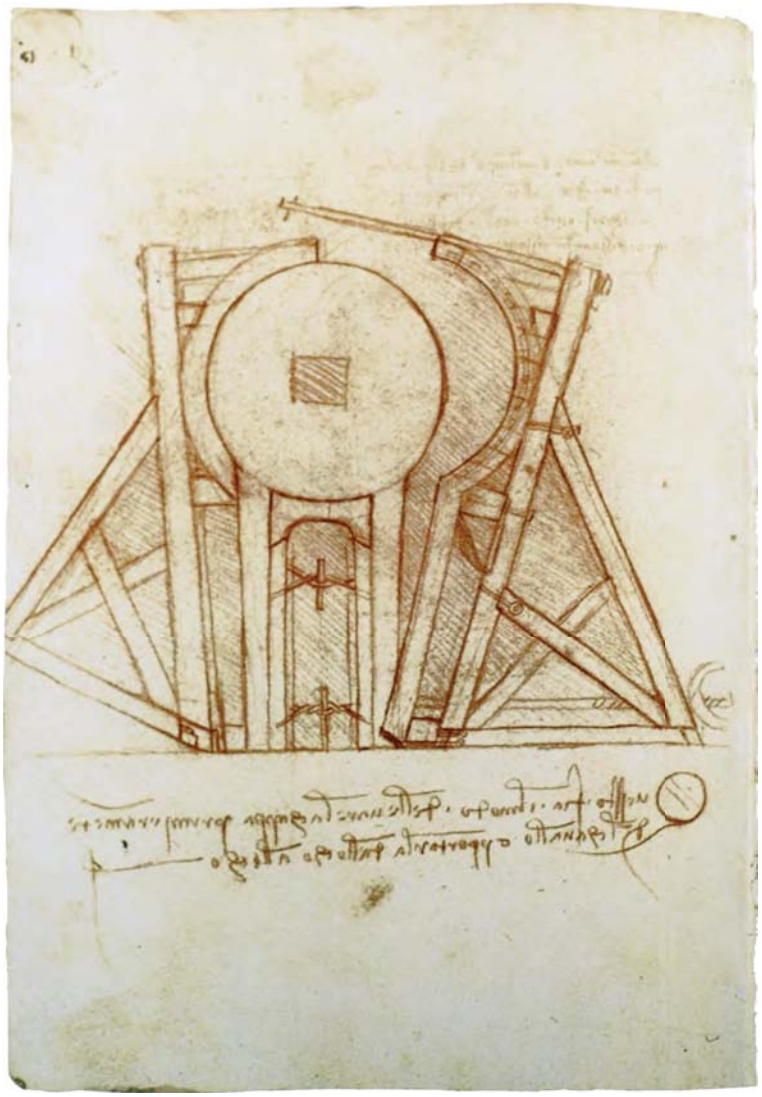
3.2.5.5 EL MOL E

Para agilizar el proceso de fundición, Leonardo diseña diferentes elementos que le permitirán optimizar los recursos disponibles, como por ejemplo los presentes en la fig.766 que son unos machos realizados en el mismo bronce de la estatua para que, cuando el bronce rellene los espacios vacios y dada la forma dentada del perfil de estos, se unan a la forma final manteniendo un grosor uniforme en todo el molde.
En la fig.767 podemos observar un macho en cola de milano para conseguir taponar las fisuras de las diferentes piezas y en la fig. 768 nos describe la sección de lo que Leonardo entiende como diferentes grosores para contener el bronce.

Asimismo diseña estructuras (fig.769) que le permitirán desmontar el molde de una manera efectiva.





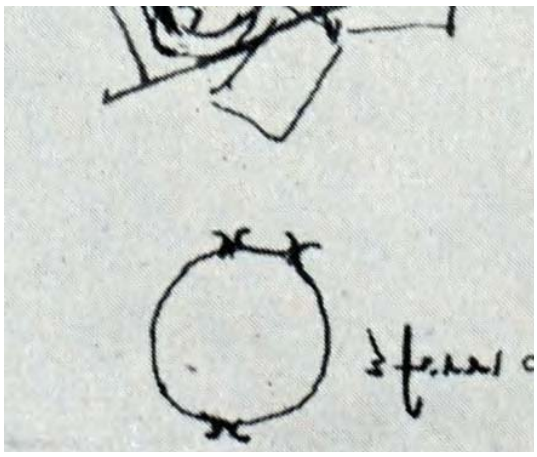


△766. Espesor para centrar y mantener en posición el núcleo dentro de la forma
Leonardo da Vinci, Códice Madrid II, 156r
Biblioteca Nacional, Madrid

△767. **Estudio de Perfil para la conexión de tacos** de molde de fundición
Leonardo da Vinci, Códice Madrid II, 142v
Biblioteca Nacional, Madrid

△768. Taco para probar la resistencia de los materiales al calor y a la humedad
Leonardo da Vinci, Códice Madrid II, 142r
Biblioteca Nacional, Madrid

◁769. Máquina para la estracción de los moldes de fundición
Leonardo da Vinci, Códice Madrid II, 155v
Biblioteca Nacional, Madrid



Finalmente utilizará una malla metálica exterior para reforzar la contención del molde que evolucionará hacia el proceso de fundición de Francisco I que describiré posteriormente.

Conceptualmente, todo el proceso de fundición persigue tres objetivos, a saber:
- la reproducción fiel de la textura
- el mantenimiento de la proporción
- la concordancia con el movimiento del modelo original

Debemos suponer que la contracción media del bronce sería de un 2 , que, dado su enorme tamaño y el hecho de estar construido con machos macizos, provocarían finalmente ciertas fisuras de las que no habla Leonardo en sus escritos.
Para evitar este problema, actualmente se realizan machos vacios que permiten la compresión del exterior del molde.

A partir de aquí, quedaría aún una gran parte de trabajo consistente en el cincelado de la escultura.

△770. Sección transversal de la forma de fusión
Leonardo da Vinci, Códice Madrid II, 145v
Biblioteca Nacional, Madrid

△771. Estudio para la fundición (fragmento)
Leonardo da Vinci
Royal Library, Windsor RL 12350r

Decidido Leonardo a fundir el caballo de costado, genera toda la argumentación técnica para llevar a buen término la empresa.
Tenemos claro que ha descartado la cola y los elementos secundarios como jarrón y tortuga y podemos comparar tres dibujos diferentes que nos dan la luz sobre el proceso:

En la primera fig.772 podemos observar unos círculos bajo la boca del caballo, sobre el lomo y detrás de la cola en los que Leonardo describe los hornos. Muy cerca del foso del caballo para evitar el enfriamiento del metal en el desplazamiento del crisol a la entreada de la colada.

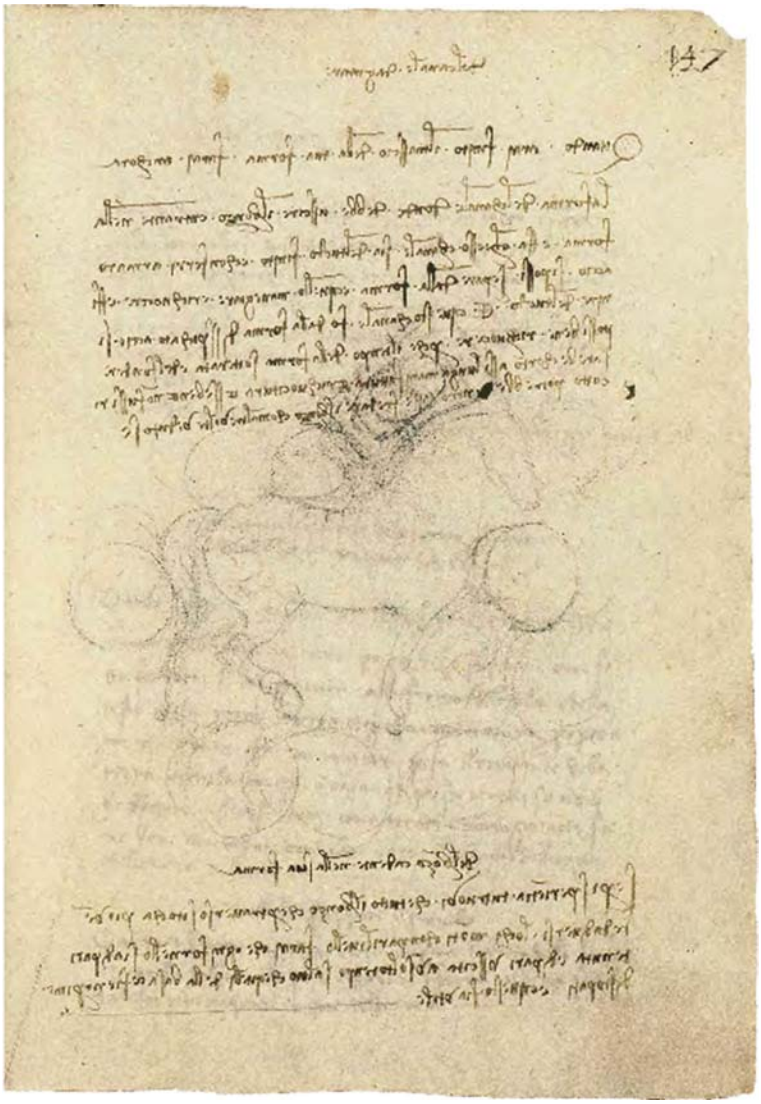
Si bien podemos ver que el caballo tiene cola, parece más una inercia del esquema que no una representación formal del proceso. Observemos en la(fig.773) que existe una insinuación de cola , tapada por la situación de los hornos en los mismo puntos que habíamos visto anteiormente.

Estos dibujos son los que mas me ha costado traducir y clarificar en toda la tesis ya que en losmismos se superponen cuatro conceptos: hornos, foso, estructuras para el montaje de las piezas, coladas.

Primeramente fue sencillo relacionar la forma como describe los hornos de la fig. 1 y 2 de la pagina 20 con los hornos que figuran en la representación del caballo en vertical del folio 149 R del folio de Madrid (fig. 4 de la pag.7)

En segundo lugar, el foso, que se transforma de un foso rectangular en la fig.1 del folio 12000 de Windsor a un foso ajustado al perímetro del caballo en el códice de Madrid fig.744

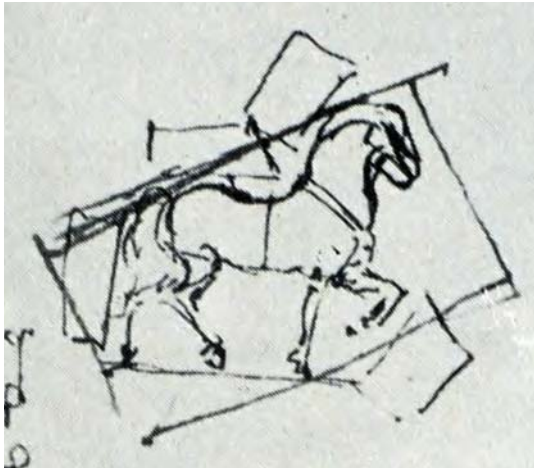
La gran dificultad ha sido comprender que significaban los rectángulos



▽772. Estudio para la fundición
Leonardo da Vinci, Códice Madrid II, 147r
Biblioteca Nacional, Madrid

▷773. Estudio para la fundición, distribución de los hornos en el foso de fundición (fragmento),
Leonardo da Vinci
Royal Library, Windsor RL 12350r

▷774. Estudio para la fundición, distribución de los hornos en el foso de fundición
Leonardo da Vinci, Códice Madrid II, 151v
Biblioteca Nacional, Madrid



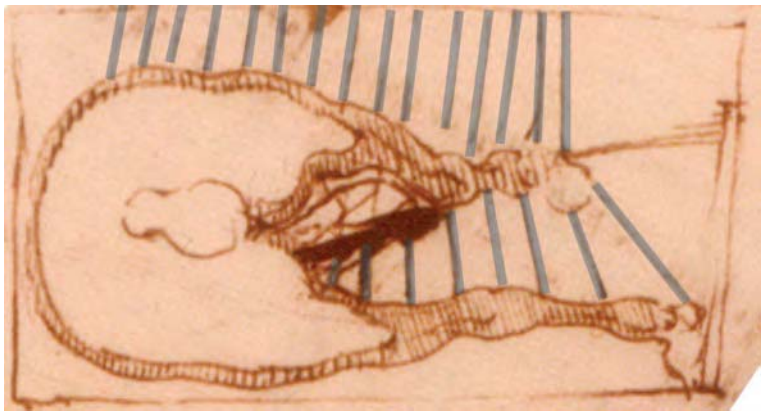
próximos al caballo (fig.774). Primero pensé que pudieran ser formas de cubicar el caballo, posteriormente pensé que pudiera tratarse de una manera de representar como es un molde a piezas y la orientación de las mismas con respecto al caballo.
Finalmente deduje que en realidad eran las estructuras que levantaban y bajaban los moldes, es decir, vemos en planta una estructura que tiene la función real de grua y se orientan según se subdivide el caballo en piezas (fig.774) hipótesis que demostraré mas adelante.

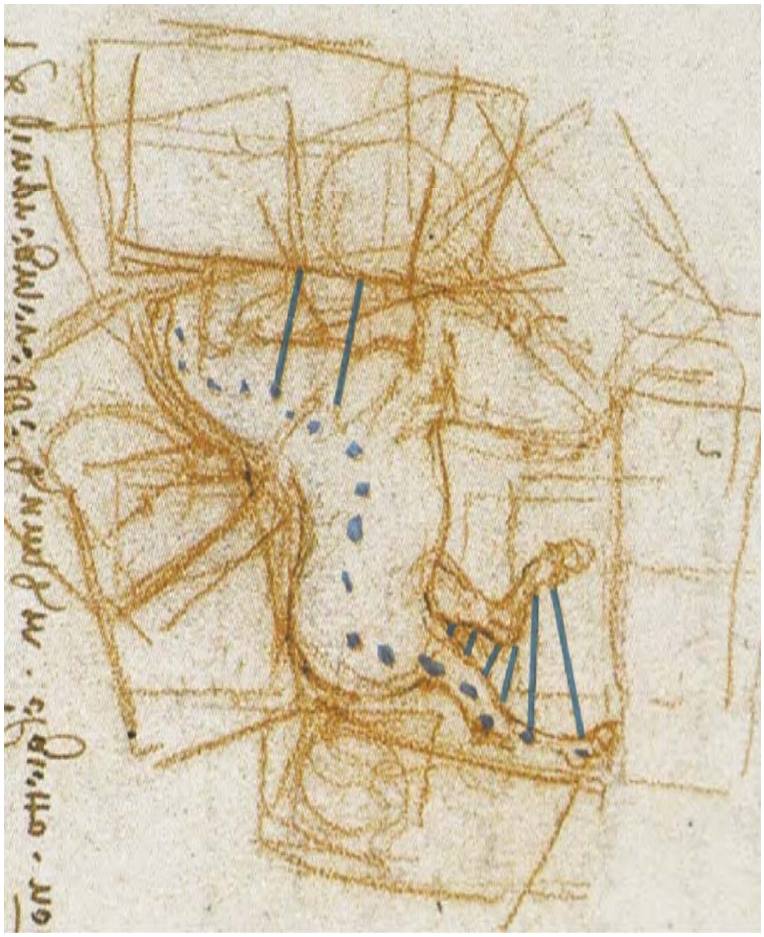
Por último, los circulos en forma de S que resiguen el contorno de fuerza del caballo , de cabeza a cola o viceversa, tal como se ve en la fig. 772 son las coladas que serán las entradas del bronce liquido.

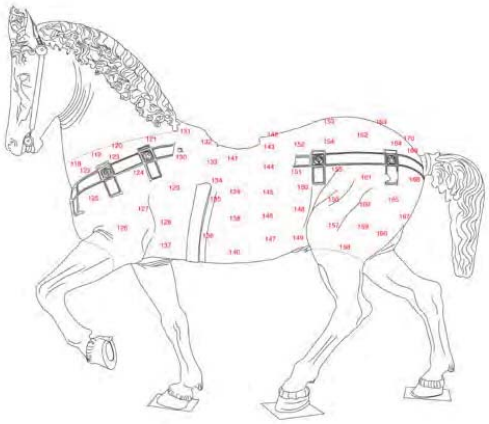
Cual era el grosor que debería tener el caballo ¿ podemos observar en la fig. 776 que, siendo las piernas macizas y midiendo casi 5'5 metros de casco a lomo, tendríamos un grosor por lo que describe el dibujo, excesivo. Podemos ver en la fig.775 unas medidas tomadas en la restauración del caballo del Colleoni en que el grosor oscila entre 1'30 y 1'60 cm. Podemos pensar que un caballo mayor llegaría aproximadamente a los 2 o 2'5 cm. Pasar a grosores mayores podría conllevar usar muchas mayores cantidades de bronce y presentar mayores problemas estructurales (recordemos que el caballo pesaba 13 toneladas, con un grosor de mas de 3 cm se podría doblar ampliamente ese peso).

Podemos observar comparando la (fig 777 y 778) como coinciden las lineas teñidas en azul en la descripción de unir las patas traseras mediante unas coladas en diagonal, si bien como hemos visto en otros dibujos de Leonardo, el caballo parece situado al revés, aunque ya hemos aclarado que es algo que sucede repetidamente en los dibujos de Leonardo, como puede ser el caso de la fig.2 de la página 23.

Completa este proceso de transmisión de las coladas con el dibujo de





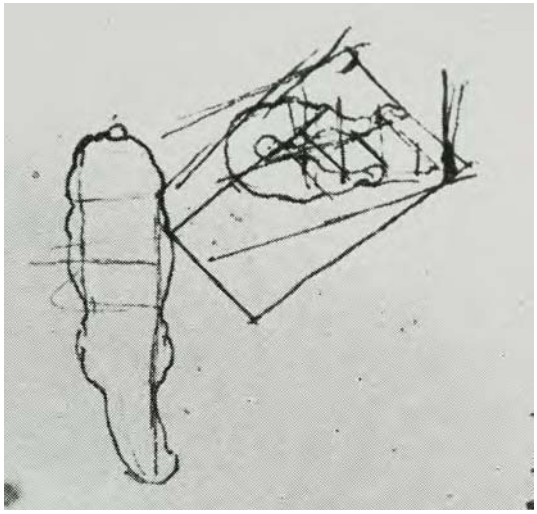


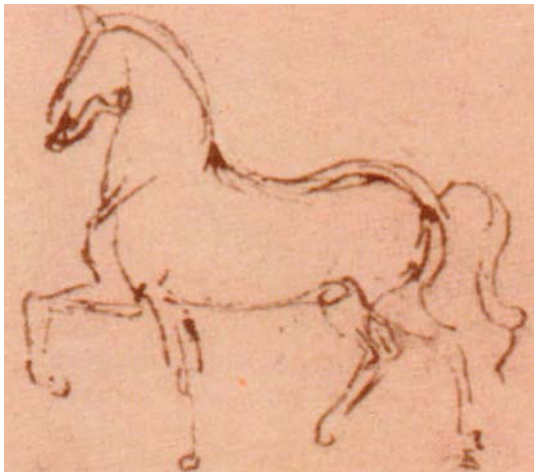
△775. Emedidas tomadas en la restauración del caballo del Colleoni

◁776. **Sección de la figura resaltando en azul** la distribución de las coladas de fundición
Leonardo da Vinci
Royal Library, Windsor RL 12351v

◁777. Estudio para la fundición, resaltando en azul la distribución de las coladas de fundición
Leonardo da Vinci, Códice Madrid II, 151v
Biblioteca Nacional, Madrid

▽778. Estudio para la fundición
Leonardo da Vinci
Royal Library, Windsor RL 12350r





Windsor de la fig.776 prácticamente idéntico a la fig.778

En la fig 1779 podemos ver el estratificado del macho, la capa de bronce, y la posterior caja del contramolde.
En la fig. 780 el caballo en la descripción de su grosor junto con la descripción de las piernas macizas remarcadas con el vano interior y evidenciadas en la fig.781.

Por último, describir que, como fundía la cola aparte, usa un sistema muy parecido al que usaba Verrocchio en las coladas de la incredulidad de Sto Tomas en la que las mismas coladas interiores de la pieza se convertían en su estructura a modo de rbol o esqueleto interno que repartía las fuerzas del exterior hacia una estructura central que nos ahorraría poner un elemento de hierro como refuerzo de la estructura, mucho mas complejo de manejar y encajar tal y como vemos en la fig.782

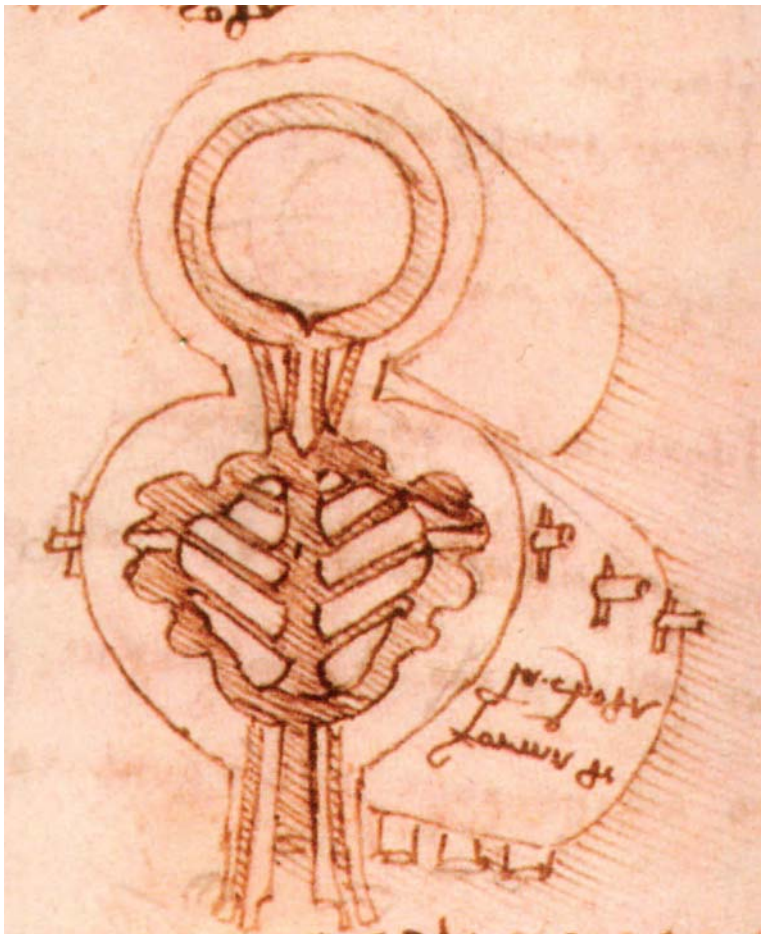
Finalmente, podemos observar los pernos que suspenden el macho en el aire en el molde de contención de la referida figura, exactamente iguales a los que soportarían el peso del macho del cuerpo.

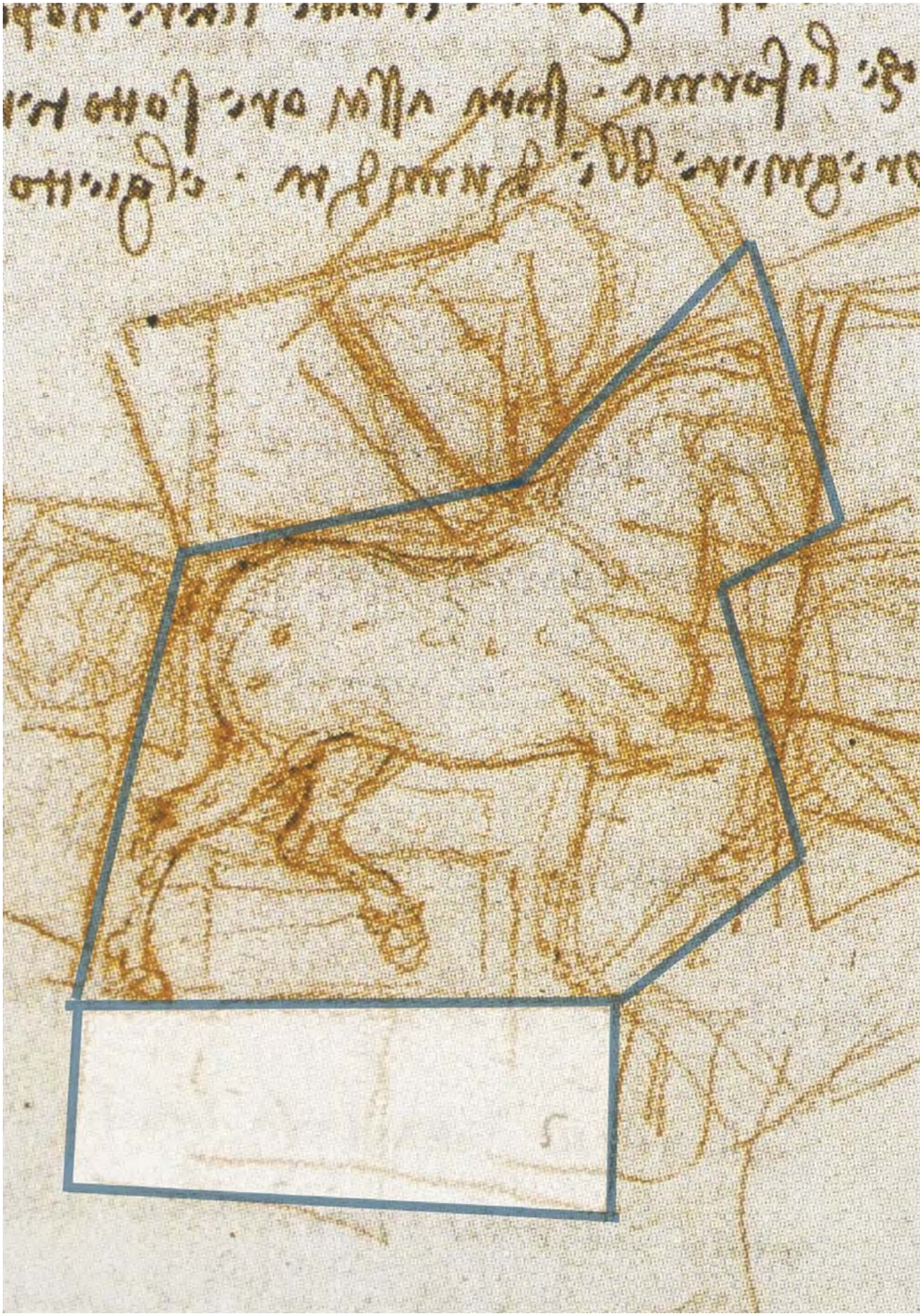
◁779. Estudio de fundición, posición del núcleo de fusión, Leonardo da Vinci. Royal Library, Windsor RL 12348r

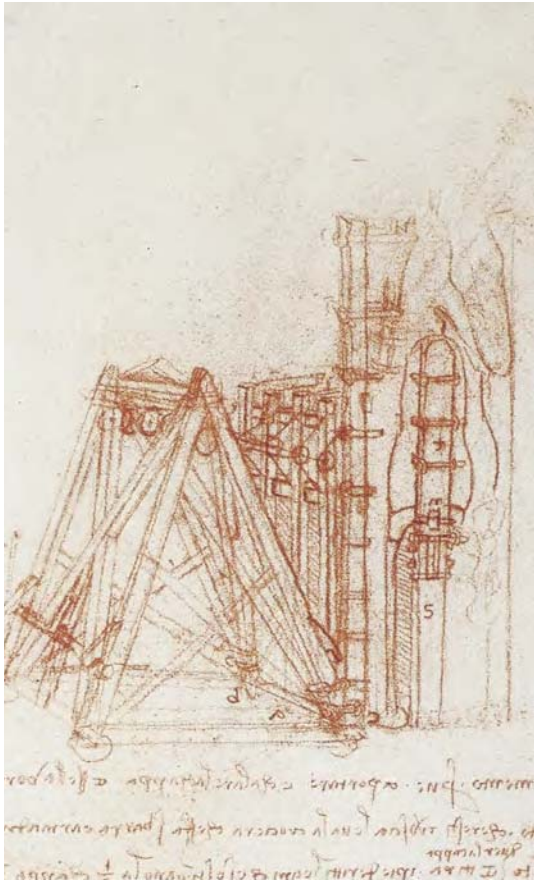
◁780. Estudio del nucleo de fusión, Leonardo da Vinci
Royal Library, Windsor RL 12346r

◁781. **Sección de la figura de fundición resaltando el espacio de la cola** del caballo, Leonardo da Vinci
Royal Library, Windsor RL 12351v

▽782. Estudio para la fundición, sección de la forma de distribución de las coladas, Leonardo da Vinci, Códice Madrid II, 145r
Biblioteca Nacional, Madrid







3.2.5.6 EL FOSO

Remarcamos en azul lo que sería el contorno del foso para fundir el caballo de costado (fig.783). Esta linea resigue muy próxima al caballo, incluidas las patas y la inclinación entre la pata trasera y el lomo con objeto de conseguir dos objetivos: por un lado la proximidad de las paredes para la contención del bronce y, por otro, la accesibilidad y proximidad de las estructuras de elevación para el montaje de los moldes de que consta el caballo para su fundición.

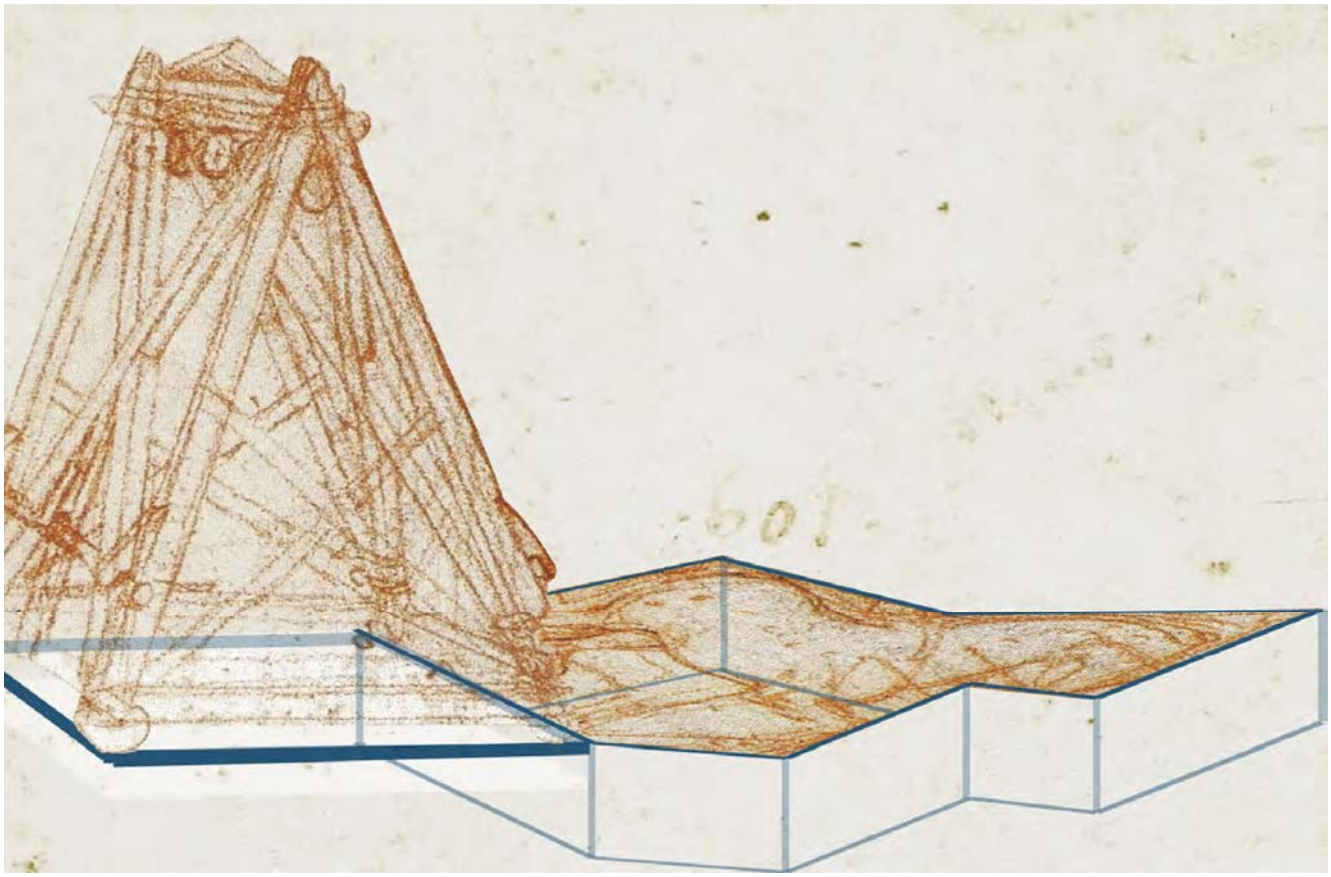
Además, situamos un trapecio rectangular con fondo blanco para indicar que se diferencia del resto de rectángulos en que no es para el montaje del molde, sino para su posterior elevación una vez fundida la figura. Este proceso posterior de elevación se ejecutaría mediante una estructura elevadora en madera con poleas (cinco en totalidad) (fig.783), que elevarían el caballo girándolo sobre su pata derecha y que, mediante un proceso de arrastre como se observa en la parte izquierda inferior superaría el foso.

Podemos resumir todo este proceso en la fusión de dos dibujos por un lado el dibujo del caballo (Fig. 783) situado en planta y el dibujo de la (fig.784) situado en su posición original.

◁783. Contorno del foso de fundición resaltado en azul, Leonardo da Vinci, Códice Madrid II, 151v
Biblioteca Nacional, Madrid

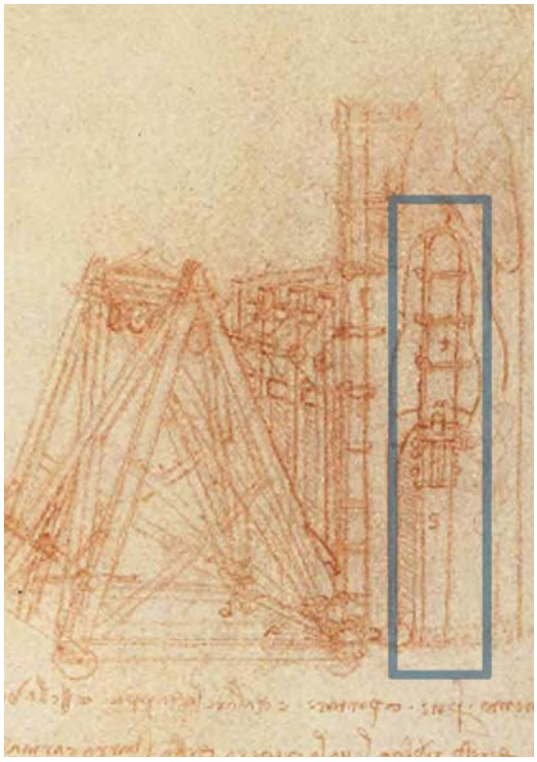
◁784. Máquina para el transporte y sujección de los moldes de fundición, Leonardo da Vinci, Códice Madrid II, 154r
Biblioteca Nacional, Madrid

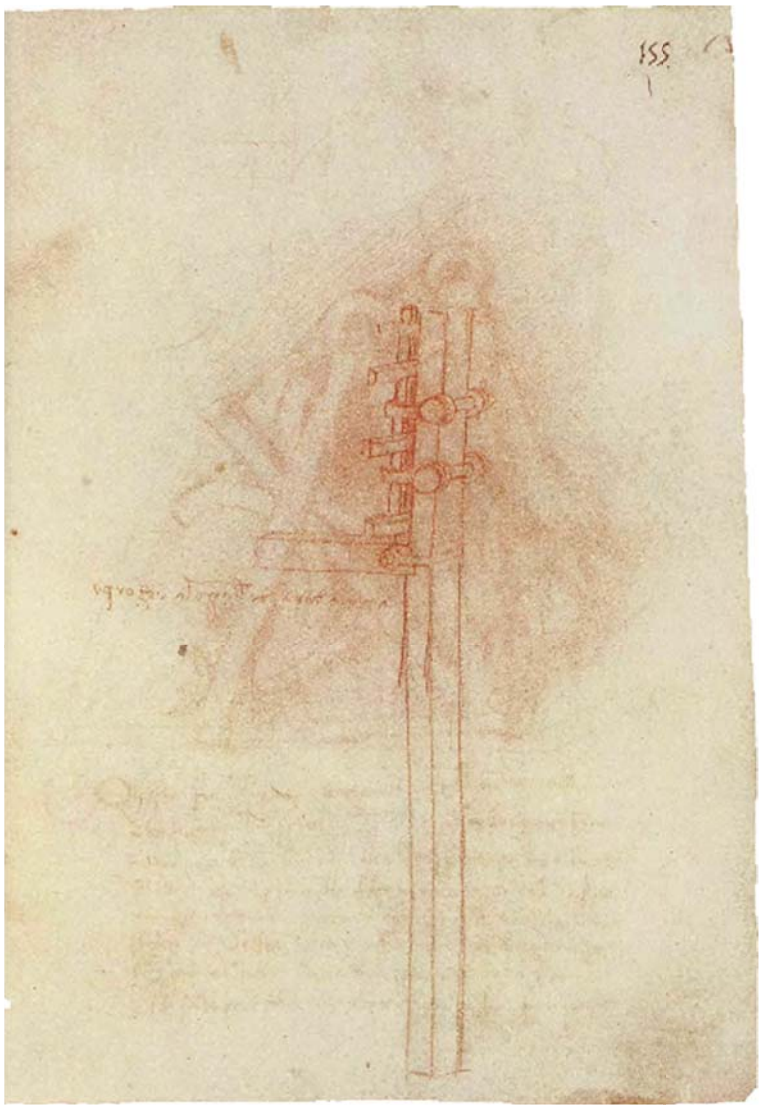
▽785. Máquina para el transporte y sujección de los moldes de fundición,



Aparece remarcado en azul lo que sería una viga o mastil de contención frontal (para pecho y cuello del caballo), que descarga el peso directamente al suelo y dado que, lamitad de la cabeza y la pata izquierda delantera estan libres, sin arnés, necsitamos un elemento frontal que ate el caballo de forma perimetral

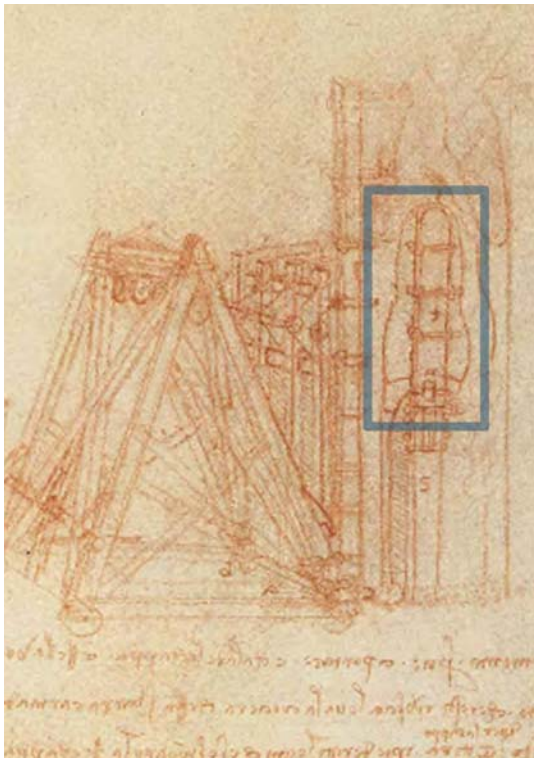
En el mismo códice de Madrid II se describen parte de estas piezas como podemos observar en la fig.787 donde Leonardo detalla individualmente este mastil doblado con cierres metálicos que unen la viga a la malla de hierro de contención.





△786. Máquina para el transporte y sujección de los moldes de fundición, resaltando en azul la viga de sujeción del molde
Códice Madrid II, 154r

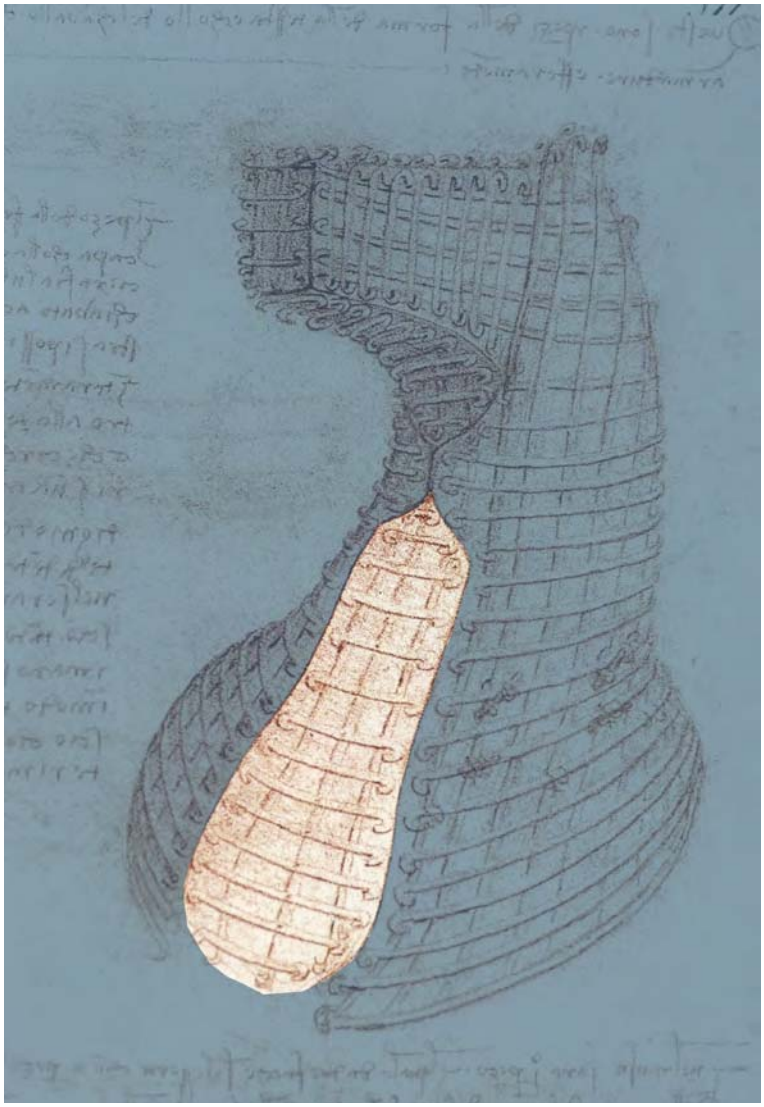
◁787. Sistema para el anclaje del molde de fundición, Códice Madrid II, 156v



La viga anterior necesita atarse a una rejilla, podemos comparar el fragmento azulado de la fig. 788 remarcada en azul con la pieza de malla metálica tambien subrayada de la figura 789. Podemos comprobar que ambos rastros son coincidentes, con lo cual pudieramos concluir que se trata de dos piezas o zonas de contacto. Sería pues la zona de la fig. 2 donde se ataría la viga de la página anterior a través de la forma insinuada en la fig.1 de está página.

Podemos observar que en la figura 788 termina redondeada mientras que en la fig 789 acaba en pico. El morro del caballo en la fig. 788 mira hacia el suelo, mientras que en la fig. 789 permanece horizontal mirando frontalmente, mientras que en el dibujo que hemos tomado como referencia para el foso esta en linea de fuerza ascendente y hacia delante mientras que la figura la posición del cuello es de retroceso que permite levantar la cabeza.. Asimismo se observa el frontal de la cabeza del caballo que en la figura 1 se describe asimétrica con las crestas en los ojos con un parecido muy real con la morfologia del caballo y en la fig. 2 es un trapecio perfecto con formas geométricas puras que no concuerdan con las del primer dibujo como se puede observar claramente en la tapa que situa el morro.

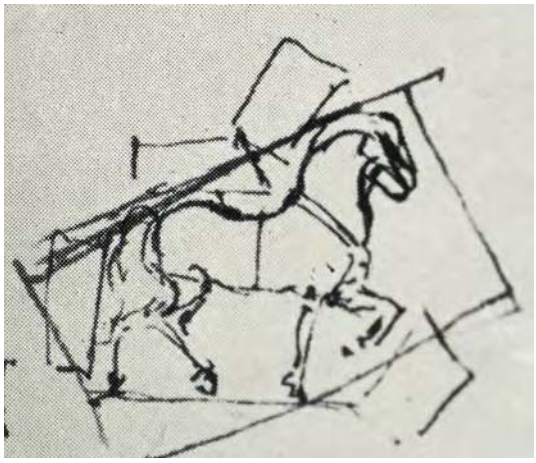
Por todo ello, aún y describiendo esa forma parecida del punto de unión del primer párrafo, vistas las diferencias enumeradas, considero que en realidad la figura 789 corresponde a la fundición de la estatua ecuestre de Francisco I, muy próximo a la escultura de Budapest, tal y como desarrollaré en los próximos capítulos.



△788. Máquina para el transporte y sujección de los moldes de fundición, resaltando en azul la viga de sujeción del molde
Códice Madrid II, 154r

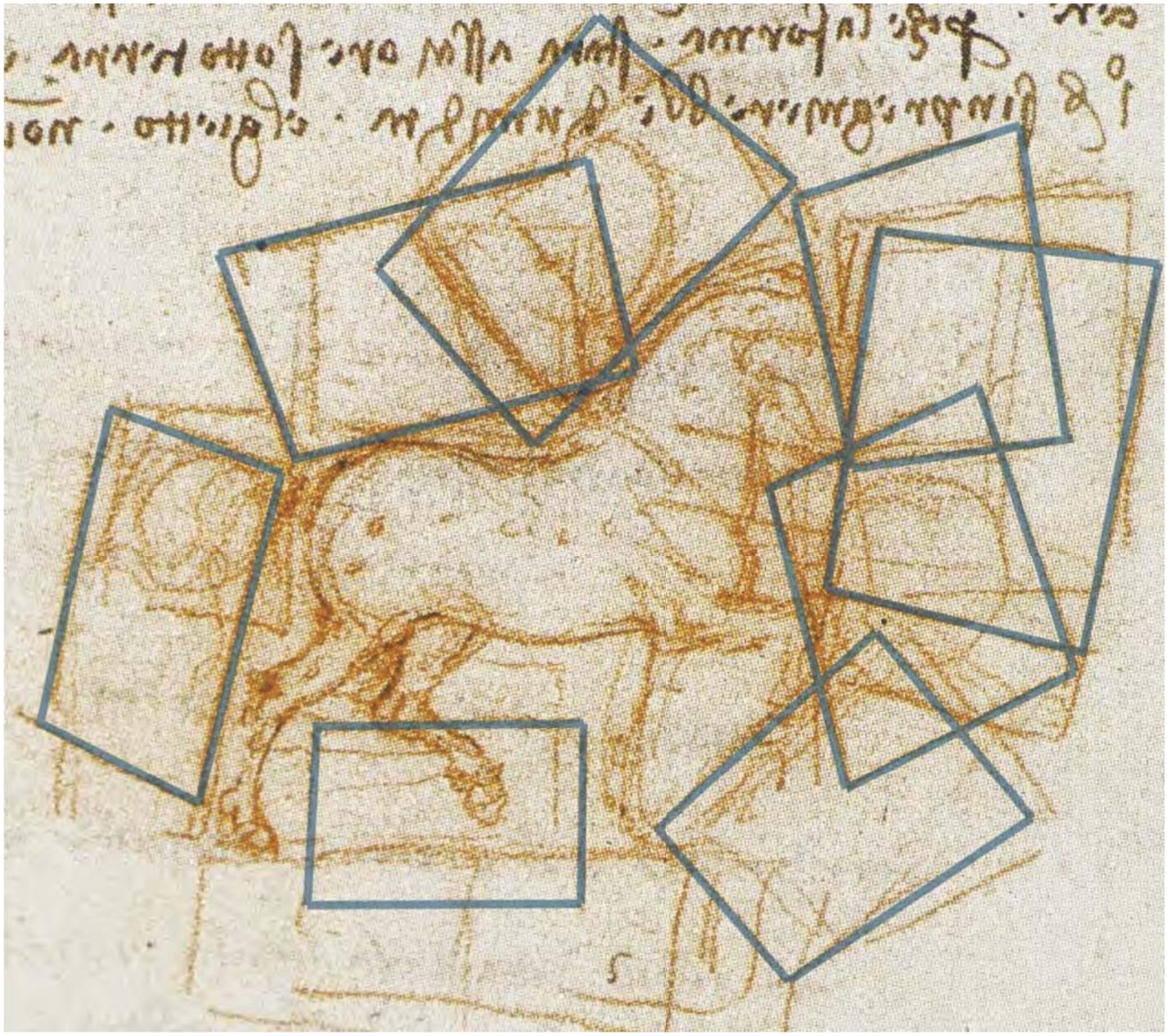
▷789. ibujo del molde de fundición armado para cabeza de caballo, resaltando el pecho del caballo
Códice de Madrid, 157r

▷790. Estudio para la fundición, distribución de los hornos en la fosa de fundición (fragmento), Leonardo da Vinci
Royal Library, Windsor RL 12350r



◁791. Estudio de fundición, posición del núcleo de fusión, Leonardo da Vinci. Royal Library, Windsor RL 12348r

▽792 793 y 794. Estudio para la fundición, resaltando en azul la distribución de los hornos en el foso de fundición



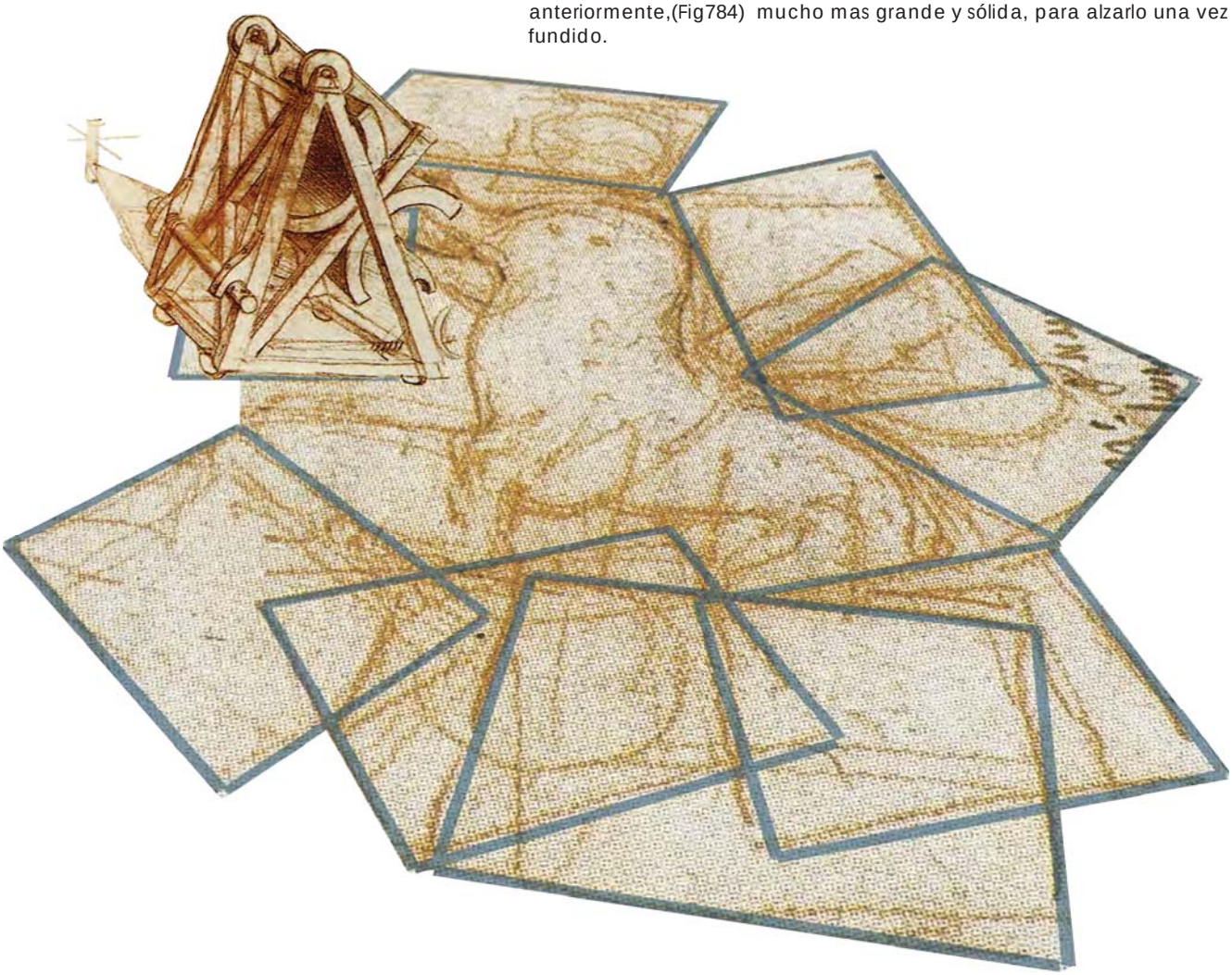
3.2.5.7 EL ALZA O

Una vez resuelta la forma del foso, el espacio necesario para poner una grua elevadora de todo el caballo reservando el espacio rectangular ya comentado, tenemos que encontrar una explicación pausible para entender como se montan las diferentes piezas del caballo, previamente en el foso.

Primeramente tendremos que poner las maderas de la estructura de elevación en el suelo para luego poder engancharlas al elevador. En segundo lugar tendremos que colocar las contras en negativo apoyadas sobre el suelo y estas estructuras y situar el macho interior del caballo para finalmente cubrir el dorso positivo con la otra mitad del molde.

Observamos en la fig.791 las capas del estratificado que describe Leonardo de los moldes de fundición. De interior a exterior: macho, capa de superficie, bronce y capa de superficie.

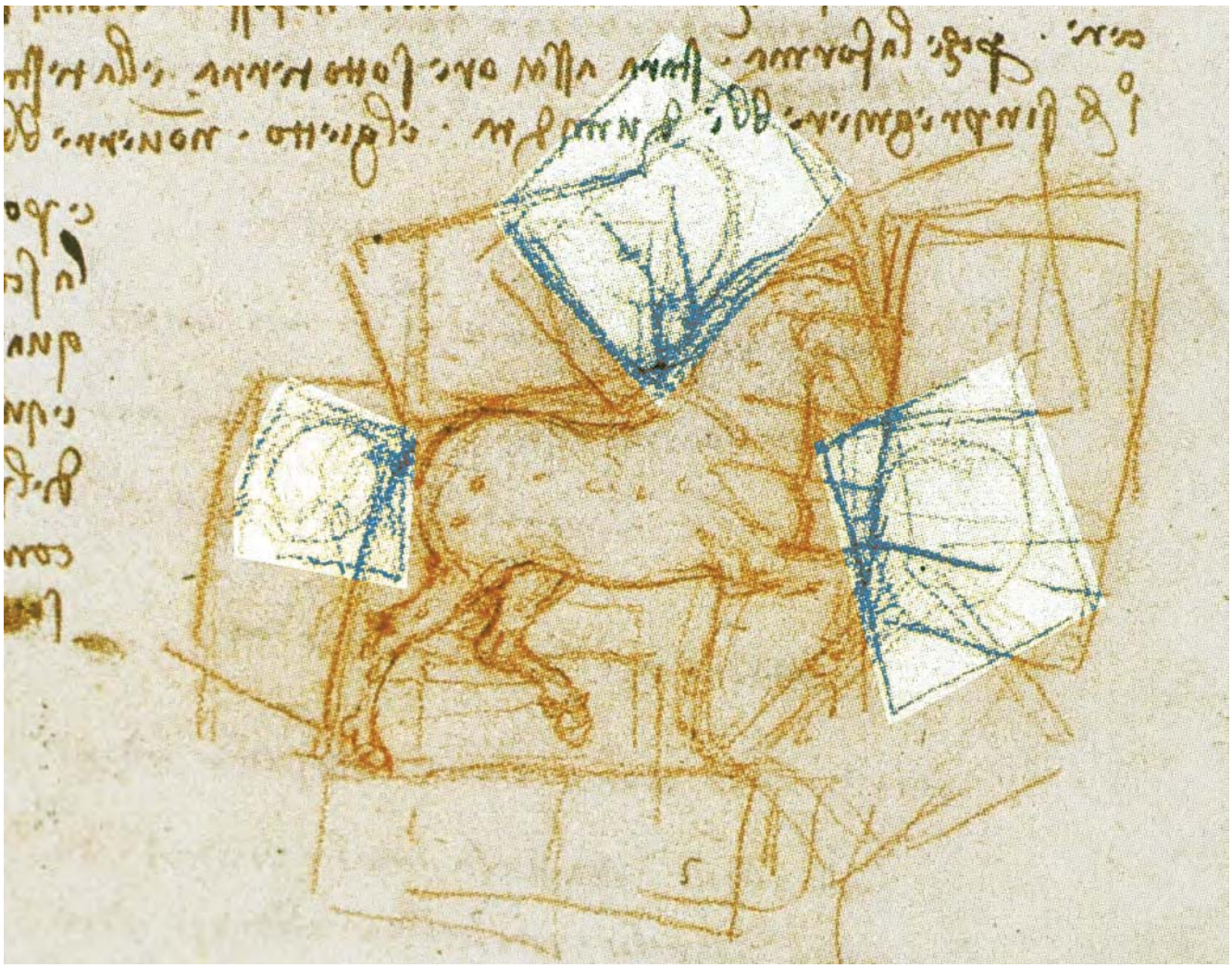
Por ello podemos ver la evolución del foso que pasa de una forma absolutamente rectangular girada sobre la base del caballo, como se puede comprobar en el boceto de la fig. 791 de la pag. anterior, que después evoluciona hacia el perimetro adaptado de la fig.790 de la misma pag.
Podemos observar como en la fig.792 divide el caballo en las partes del molde que se orientan exactamente en las direcciones de los rectángulos que representan la estructura elevadora vista desde arriba.
Con esto disiento de la recreación en 3d que se hizo en la exposición la mente de Leonardo en Florencia en el 2007 que proponía el caballo apoyado sobre su costado derecho motivado por lo ya comentado de los dibujos indiferentes de Leonardo sobre las patas derecha e izquierda y, por tanto, consideran que sólo hay una estructura única que serviría indistintamente para primero montar y posteriormente levantar el caballo. Mi hipótesis es que existen dos estructuras diferenciadas: unas mas pequeñas para montar las piezas del molde (fig.793) y la ya indicada anteriormente,(Fig784) mucho mas grande y sólida, para alzarlo una vez fundido.



▽795. Alzado del monumento del Coleoni Venecia, 1920.

798. (pág. anterior) Máquina para la estracción de los moldes de fundición
Leonardo da Vinci, Códice Madrid II, 155v
Biblioteca Nacional, Madrid

799. (pág. anterior) Máquina para la estracción de los moldes de fundición en su posición original
Códice Madrid II, 155v



◁800. Estudio para la fundición (fragmento), Leonardo da Vinci. Royal Library, Windsor RL 12347r

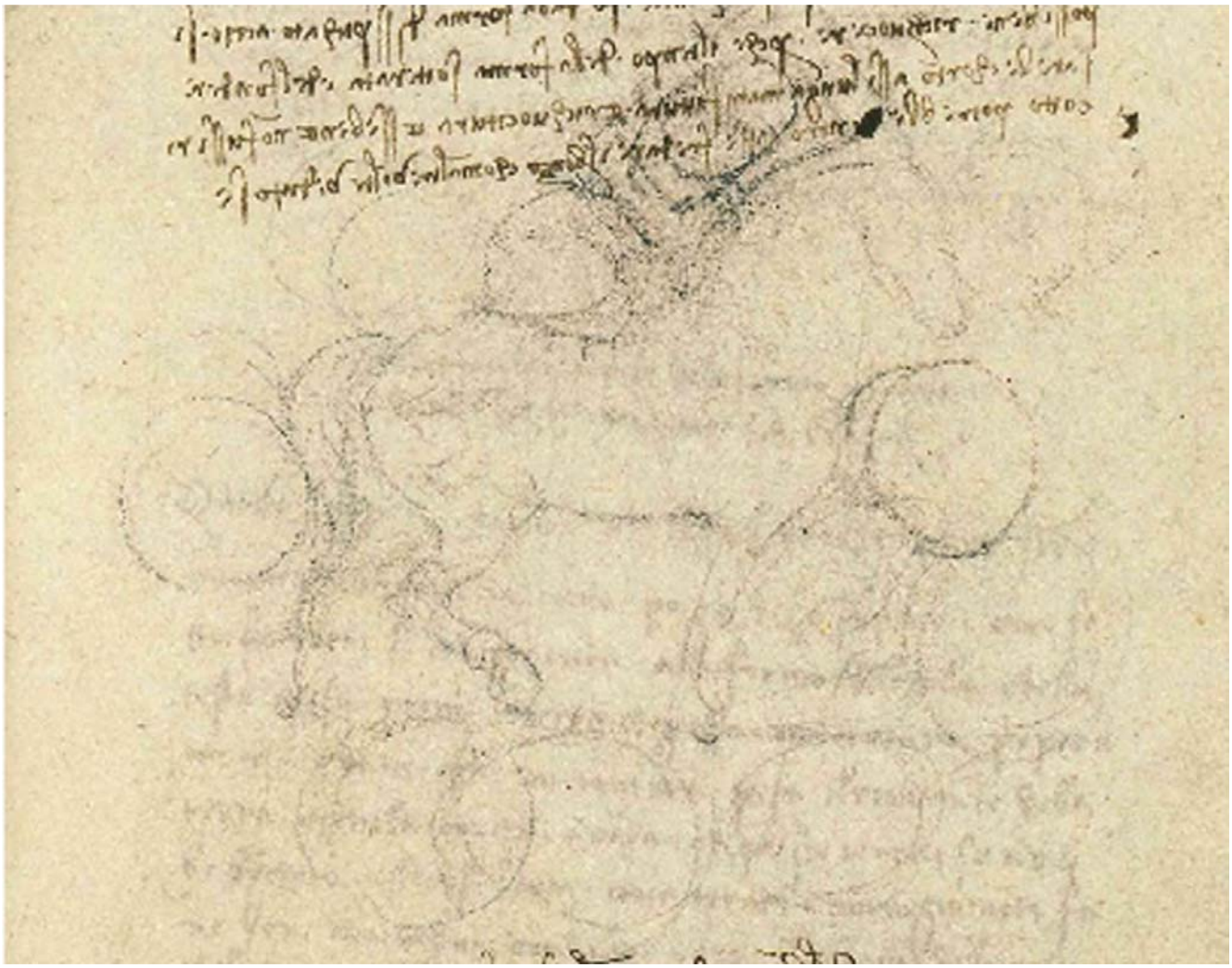
◁801. Estudio para la fundición, distribución de los hornos en el foso de fundición, resaltando en azul los 3 hornos. Códice Madrid II, 151v

▽802. Estudio para la fundición
Leonardo da Vinci, Códice Madrid II, 147r
Biblioteca Nacional, Madrid

La deducción de que los rectángulos próximos al caballo representan la estructura elevadora se refieren especialmente a la orientación. Uno de los argumentos fundamentales sería que situa una estructura, ver parte inferior izquierda, que avanza entre las patas para poder acceder al vientre del caballo. Y finalmente hemos hecho una interpretación a escala de lo que sería el tamaño de la estructura mas pequeña destinada a trabajar con las piezas del molde en referencia al foso.

Observamos en la fig.798 como el horno reparte el bronce liquido en forma radial buscando las crestas de la curvatura del caballo, a diferencia de la fundición invertida en vertical en la cual las coladas son arbóreas y paralelas (ver pag.360)

En la fig. 801 podemos observar los tres hornos (remarcados en azul) en los que el frontal distribuira el material a la cabeza, morro y patas delanteras, y el trasero al lomo y patas traseras y el central la nuca y la esp lda según los puntos radiales que figuran en la fig.800 al resto del cuerpo.

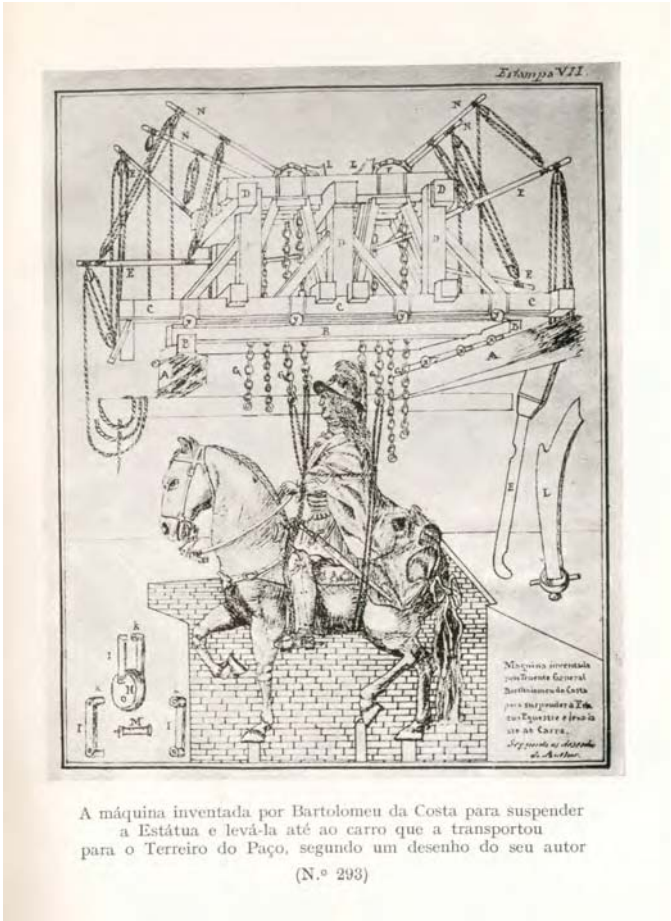


Taller de Fundición para el monumento ecuestrre de D Jose I, que el escultor Machado de Castro, s en que se describe un prototipo de un puente grua, que sostiene que es de su invención

◁803. Taller de Fundición para el monumento ecuestrre de ose I Bartolomeo Da Costa.1775 caolin 11,5 x 7 cm Subastado en Portugal .Verso

◁804. Taller de Fundición para el monumento ecuestrre de ose I Bartolomeo Da Costa.1775 caolin 11,5 x 7 cm Subastado en Portugal . Reverso

▽805.. Taller de Fundición para el monumento ecuestrre de ose I Bartolomeo Da Costa.1775 . Grabado.



3.2.5. ESTR CT RA I TERIOR

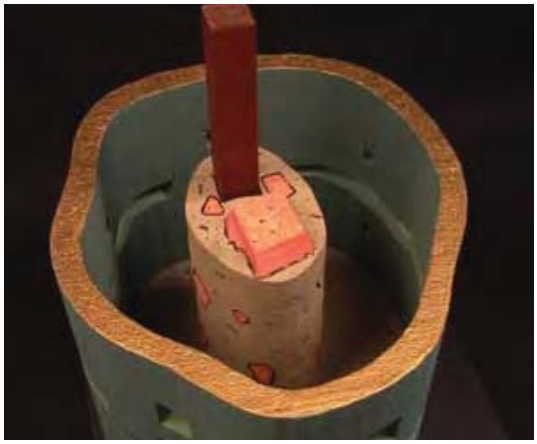
Todo proyecto de fundición no sólo plantea como rellenar un molde con el bronce líquido, sino también se debe plantear como ese bronce se sostiene estructuralmente. Tenemos que volver atrás en los proyectos ecuestres y ver que el proyecto de Donatello para Padua del Gattamelata tiene cuatro puntos de apoyo, con la pata delantera apoyada sobre una esfera y el resto sobre el suelo para dar una estabilidad completa a la composición.

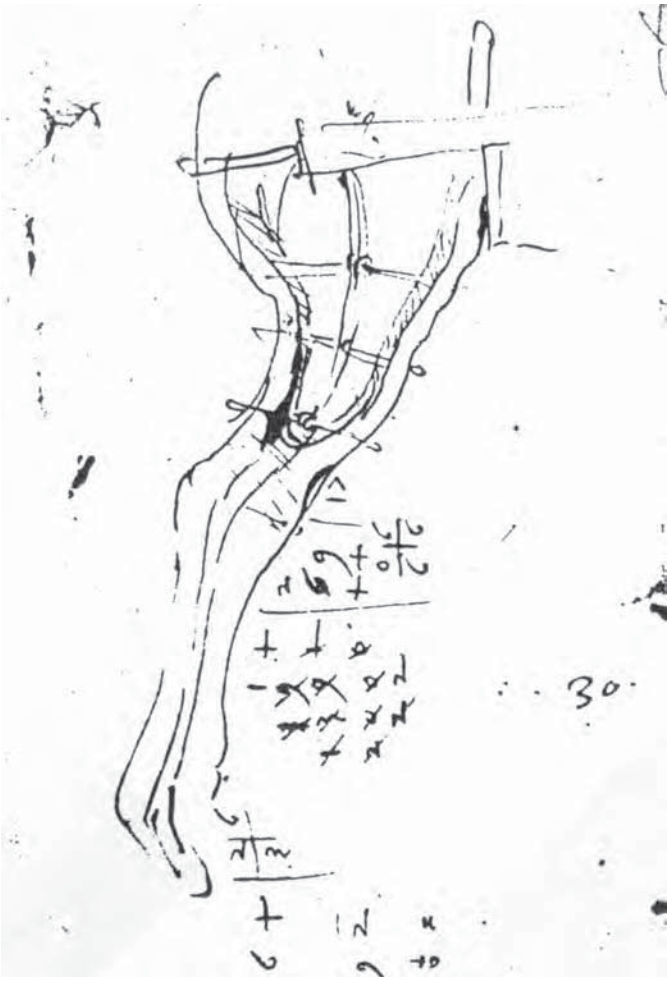
En el proyecto de Verrocchio para el Coleoni en Venecia, libera ya la pata delantera izquierda y avanza todo el caballo por delante de la base (ver fig.806) se puede ver que las piernas no están unidas entre si por ningún elemento metálico, sólo un macho entra en la peana de mármol. Que se fija mediante grapas. El bronce es un material extraordinariamente optimo para licuar y reproducir fielmente una textura, pero carece de capacidad estructural para soportar las 10 toneladas del proyecto de Leonardo, con lo que el artista refuerza añadiendo un elemento estructural interno de hierro como se ve en la fig. 807 e imagen de la página siguiente.

Obviamente el caballo de Leonardo casi dobla en altura a los anteiores y necesita recuperar la estabilidad en tres puntos de apoyo: sobre dos patas y un jarrón de soporte.

Observemos que tambien consigue estabilidad ejecutando las patas macizas (fig.808), con lo que situa mas peso en la parte inferior que en el cuerpo y la cabeza. Finalmente fija esta estructura de hierro con machos que atraviesan la pieza de lado a lado y transmiten el peso de la pata hasta el lomo del caballo (fig.809 y 810).

Leonardo aumenta la estabilidad uniendo las patas entre si por debajo de la peana de base, como se puede observar en la linea que sale de la pata trasera izquierda (fig.810), para evitar que se abran por el movimiento.





◁806. Colleoni (detalle de las patas del caballo), Andrea del Verrocchio, 1488. Venecia

◁807. Sección de la pata del caballo del Colleoni resaltando la estructura que lo refuerza

◁808. Estudio de Estructura interna del caballo de bronce, Leonardo da Vinci
Royal Library, Windsor RL 12

◁809. **Sección de la figura de fundición indicando** las coladas, Leonardo da Vinci
Royal Library, Windsor RL 12351v

en el traslado de la pieza o bien en el momento de la fijación de la estatua. También podemos observar como describe que el hierro se ramifica, en el detalle del folio de la parte derecha.

En la reciente restauración del Coleoni de Venecia, la universidad de EEUU, ha descrito el sistema que utilizó Verrocchio o el fundidor Leopardi, para fijar el hierro a el perimetro de la pata, mediante elementos de cerámica y de fundición (figuras 807).

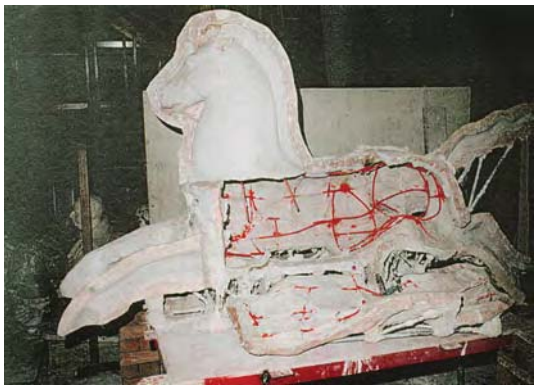
Sostengo que la (Fig 810) posiblemente sería planteada para una escultura de menos tamaño , seguramente el Monumento del general Trivulcio

▽810. **Sección de la figura de fundición**, Leonardo da Vinci
Royal Library, Windsor RL 12349r

Toda estructura necesita organizarse según su funcion final. Tuve la suerte en el año 89 de trabajar en la reconstrucción de las dos bigas (caballos con carro y auriga) realizadas en 1929 por Pablo Gargallo, que se deterioraron por innumerables contratiempos (fig,811) y que, por razones presupostarias, se realizaron en piedra artifical.

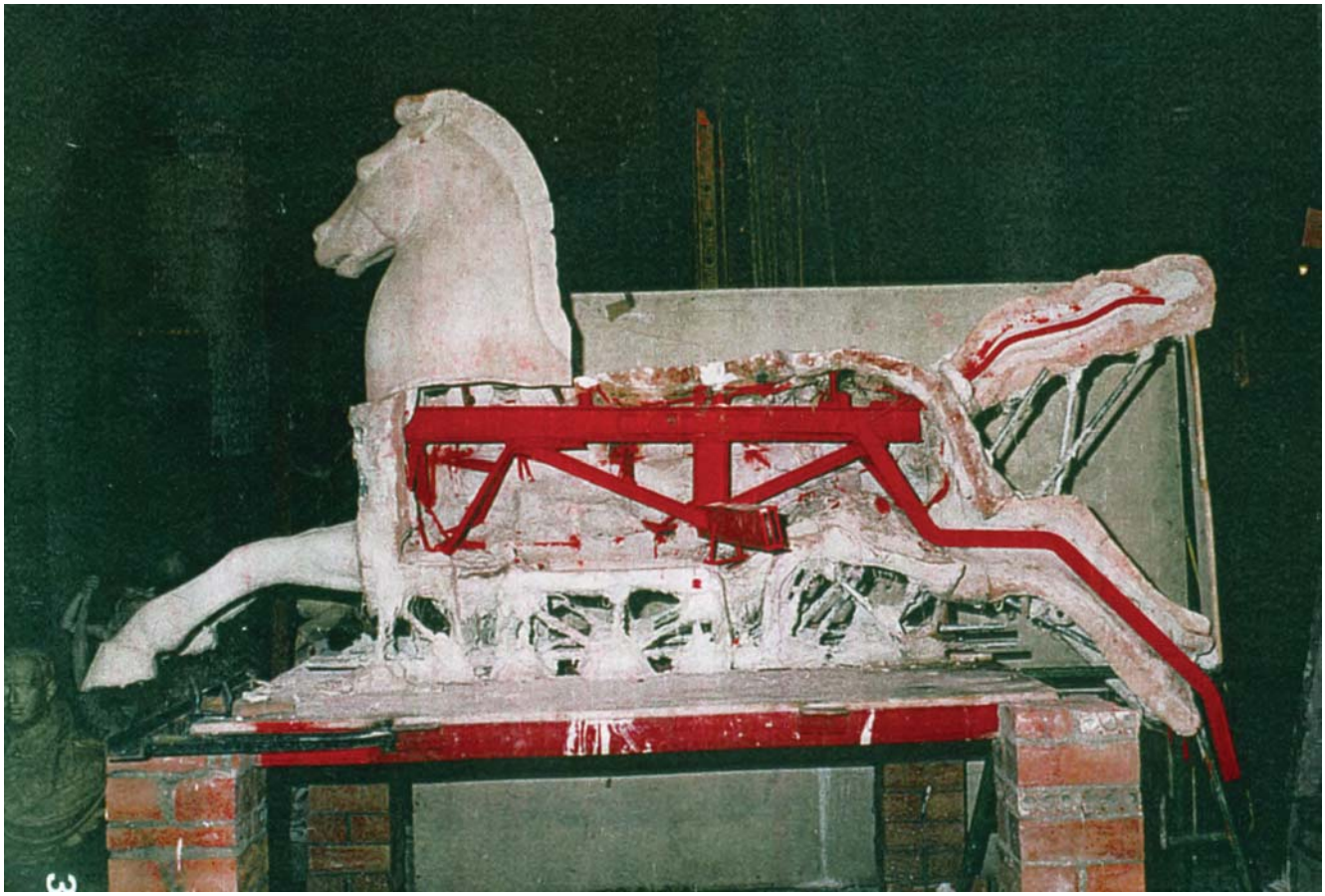
En ese momento desconocia los códices y tratados de Leonardo sobre fundición y tuve que diseñar como director técnico de los moldes del proyecto dirigido por Marta Polo, un sistema de montaje que permitiera por un lado acceder al caballo desde dentro para poder fijar las diferentes piezas (fig.812) y por otro una estructura que permitiera elevar el caballo y manipularlo sosteniendolo solo por las patas traseras. (fig.813).

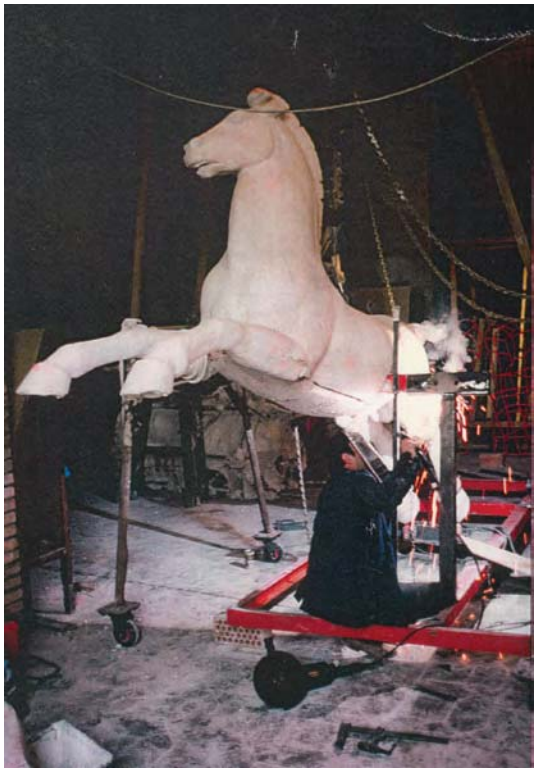
En este caso usamos una calidad de acero con la que no contaba Leonardo y sistemas de unión por soldadura eléctrica, fig. 814 asi como sistemas de alzado mecánico modernos.



△811. **Vigas de Gargallo en el estadio Olímpico de Montjuic antes de su** restauración, Pau Gargallo, 1929. Barcelona

▷▽812 y 813. Estructuras interiores de hierro para soportar el modelo de yeso, Pau Gargallo, 1989. Barcelona





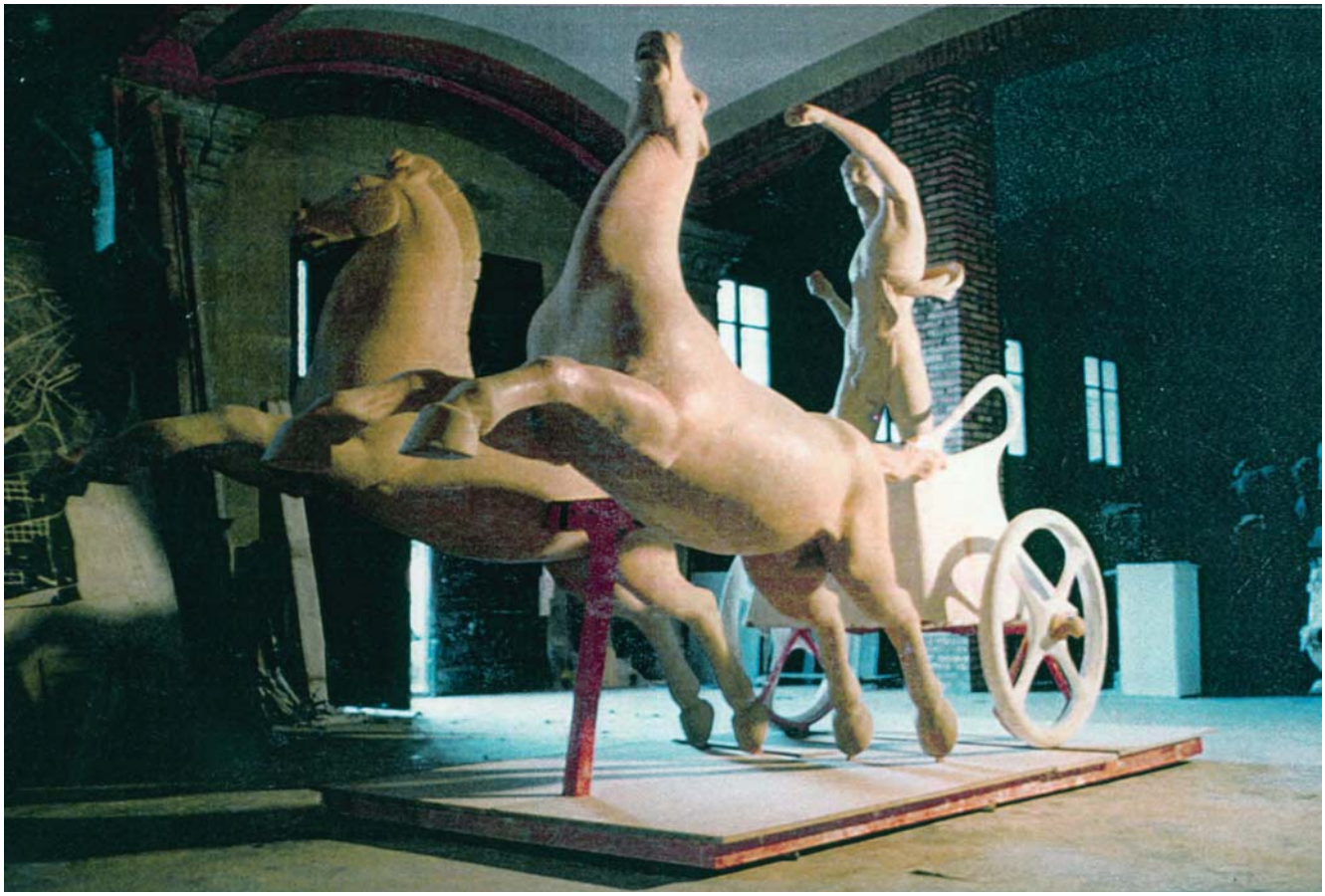
Podemos observar el grupo ya reconstruido (fig.815) supervisado por la hija del escultor Pierret Gargallo

La solución estructural organiza las necesidades de grosor de las barras y el orden jerárquico de las diferentes fases de la ejecución. Esta experiencia de realizar los moldes y positivos de cuatro caballo en yeso de proporción mayor al tamaño natural, juntamente con haber modelado a partir de los dibujos de Leonardo algunos de sus caballos y estatuas ecuestres me permiten hacer estas reflexiones desde una perspectiva práctica y no teórica, al haberme enfrentado a problemas similares a los que Leonardo intenta dar solución en sus diferentes ilustraciones.

Por ello, como ejemplo, en la fig.812 de la pagina anterior, se puede comprobar como la estructura interna de color rojo, en las patas traseras, resigue la formula empleada por Leonardo de transmisión de fuerza que se puede observar de forma similar en el dibujo de la (fig.810)

△814. nión del caballo al soporte base, Pau Gargallo
1989. Barcelona

▽815. **Biga reconstruída en Yeso**, Pau Gargallo, 1989



3.2.5. EFICIE CIA

Un concepto fundamental que diferencia la fundición del Renacimiento de la actual, es la eficiencia en la economia de recursos, El carácter teatral de gran parte de la escultura en proyectos publicos (iglesias y edificios) como es el caso de Verrocchio en su conjunto de dos figuras para O Saint Michel con el grupo la incredulidad de Sto.Tomás, situada dentro de una hornacina, es contemplada por parte del espectador como una figura completa pero, si la observamos en el momento de su restauración, extraida de su muro, es , en realidad, un relieve con efecto de figura completa, pero en ese sentido se observan de eficiencia económica con una tercera parte de su material en bronce para su definitiva ejecución.

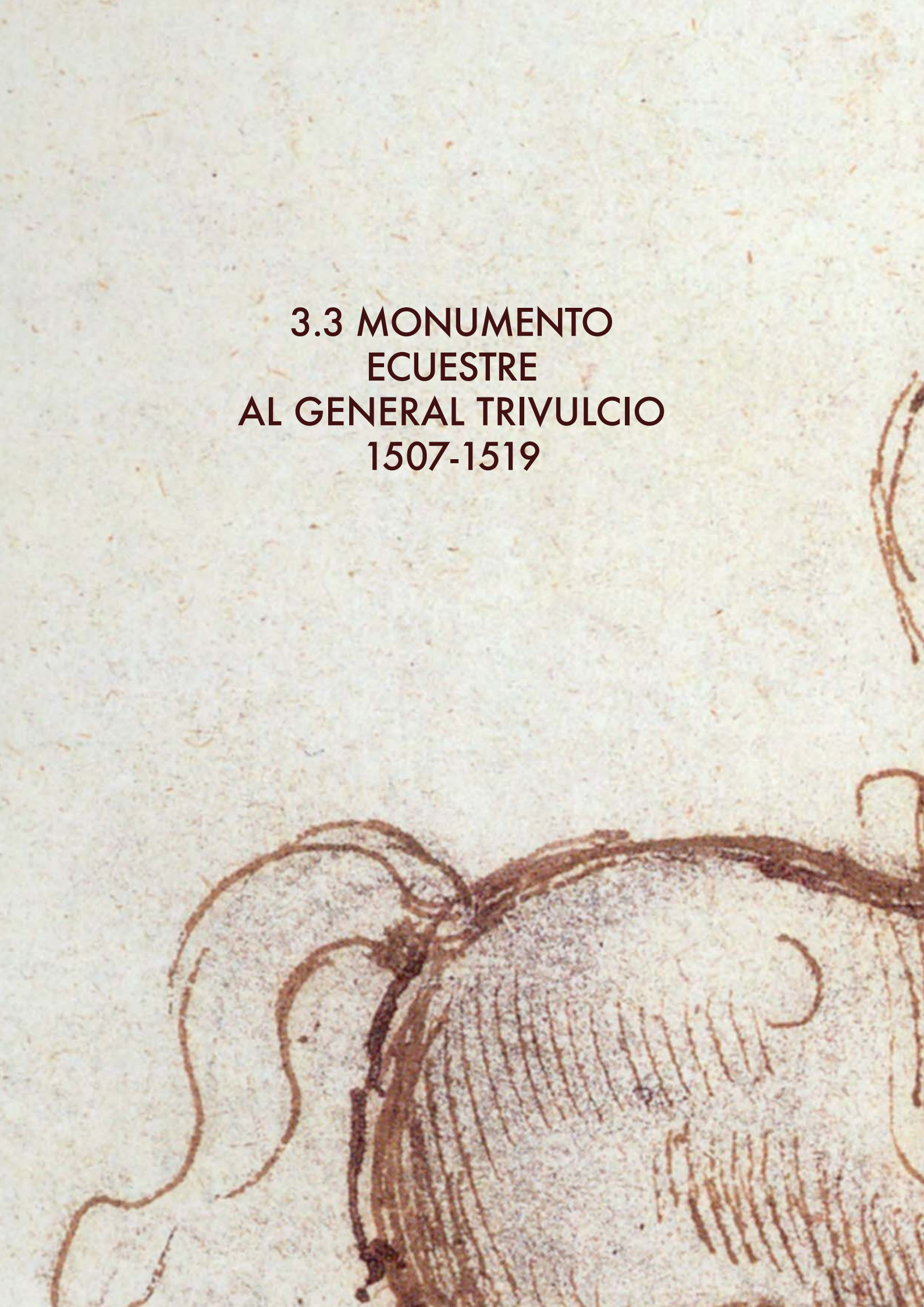
Tambien muy inteligentemente, todas las coladas están situadas en la parte trasera, lo que permite ahorrarse el corte y cincelado de esas coladas si hubieran estado en su parte anterior. La revolución de la soldadura electrica permite que actualmente la fragmentación, resolución estructural y reciclaje de cualquier proyecto contemporáneo sea eficiente pero haga variar completamente la concepción de una fundición con economia de recursos. La reconstrucción del caballo por parte de la escultora americana que hizo para el hipódromo de Milán y el parque de esculturas de EEUU que reconstruye el caballo de Leonardo a su tamaño real proyectado, es una edición de seis piezas que se puede comprar por un millón de dolares, accesible para un millonario medio, Esta es una realidad totalmente opuesto al hecho del Renacimiento en el que una obra como el coloso de Sforza era el proyecto de toda una ciudad, de toda una corte y con un coste infinitamente superior al actual. En cambio, actualmente, un solo dibujo de Leonardo de un caballo se ha subastado en Soteby's por mas de 20 millones de euros, que permitiría hacer dos docenas de caballos como el referido anteiormente.

◁816. La Incredulidad de Santo Tomás, Verrocchio
Bronce, Museo Nazionale del Bargello, Florencia

◁▷817 y 818. La Incredulidad de Santo Tomás (sección), Andrea del Verrocchio
Bronce, Museo Nazionale del Bargello, Florencia

Curiosamente era tanto el valor económico y estratégico del bronce que, finalmente, Ludovico el Moro, eligió emplear el bronce necesario para la estatua en fundir piezas de artilleria necesarias para la defensa de la ciudad y las guerras en marcha. Es un claro ejemplo de cómo una situación geopolítica, el coste de un proyecto escultórico y la eficiencia del mismo podían hacer que se creara o no un grupo escultórico.

3.3 MONUMENTO ECUESTRE AL GENERAL TRIVULCIO 1507-1519



3.3.1 PROYECTO

Paradójicamente, el segundo conjunto de proyectos ecuestres de Leonardo son para el general que dirigió, para el rey Francisco I la toma de MIlán en 1499 y quien directamente provocó la destrucción del primer modelo de caballo dedicado a Sforza.

De ese modo, ocho años después de abanfonar Milán por la invasión francesa y haber observado la destrucción de dicho modelo, Leonardo regresa a la ciudad para elegir un nuevo proyecto éscultórico, de menor tamaño pero con una base mucho más dominante. Se trata de erigir un nuevo monumento ecuestre, dedicado al general Trivulcio, financiado por él mismo con un coste máximo previsto de 4.000 ducados.

De ese modo, Leonardo trabajaría en memoria del hombre que destruyó la corte de los Sforza, los mecenas de su mejor época creativa. También sorprende que, en una época convulsa, un conquistador encargue a un artista claramente implicado en la corte vencida un proyecto artístico. Quizás quepa entender que Leonardo no fue derrotado con la caída de Milán sino que su fama aumenta y, de hecho, colaboró con las diferentes repúblicas (Mantua, Venecia) y con diversos personajes célebres como Borgia. En consecuencia, cuando Leonardo regresa a Milán es un artista mucho más consagrado, reconocido y admirado y al cual todas las cortes pretenden, en cierta manera, tener en propiedad.

Emparentado con la familia Colleoni de Bérgamo y con estrechos vínculos con la corte napolitana a través de las nupcias con su segunda esposa, el general también tenía una alianza con la familia Gonzaga a través de la boda de su hijo. El general también había encargado obras a otros artistas insignes, como su palacio a Bramante y los tapices de los doce del año a Bramantino.

Actualmente, no se conservan ni esculturas ni bocetos de la obra resultante del proyecto ecuestre a Trivulcio ni tampoco copias posteriores del mismo por parte de otros autores. Sin embargo, en la figura 1 se puede observar una escultura, anteriormente atribuída a Rusticci y recientmente a Leonardo, que podría ser el modelo original preparatorio para dicho monumento.

En cambio, sí que se dispone del presupuesto orginal de la obra (folio xxx del códice Atlántico), en el cual se desglosa el coste del monumento en los siguientes conceptos:

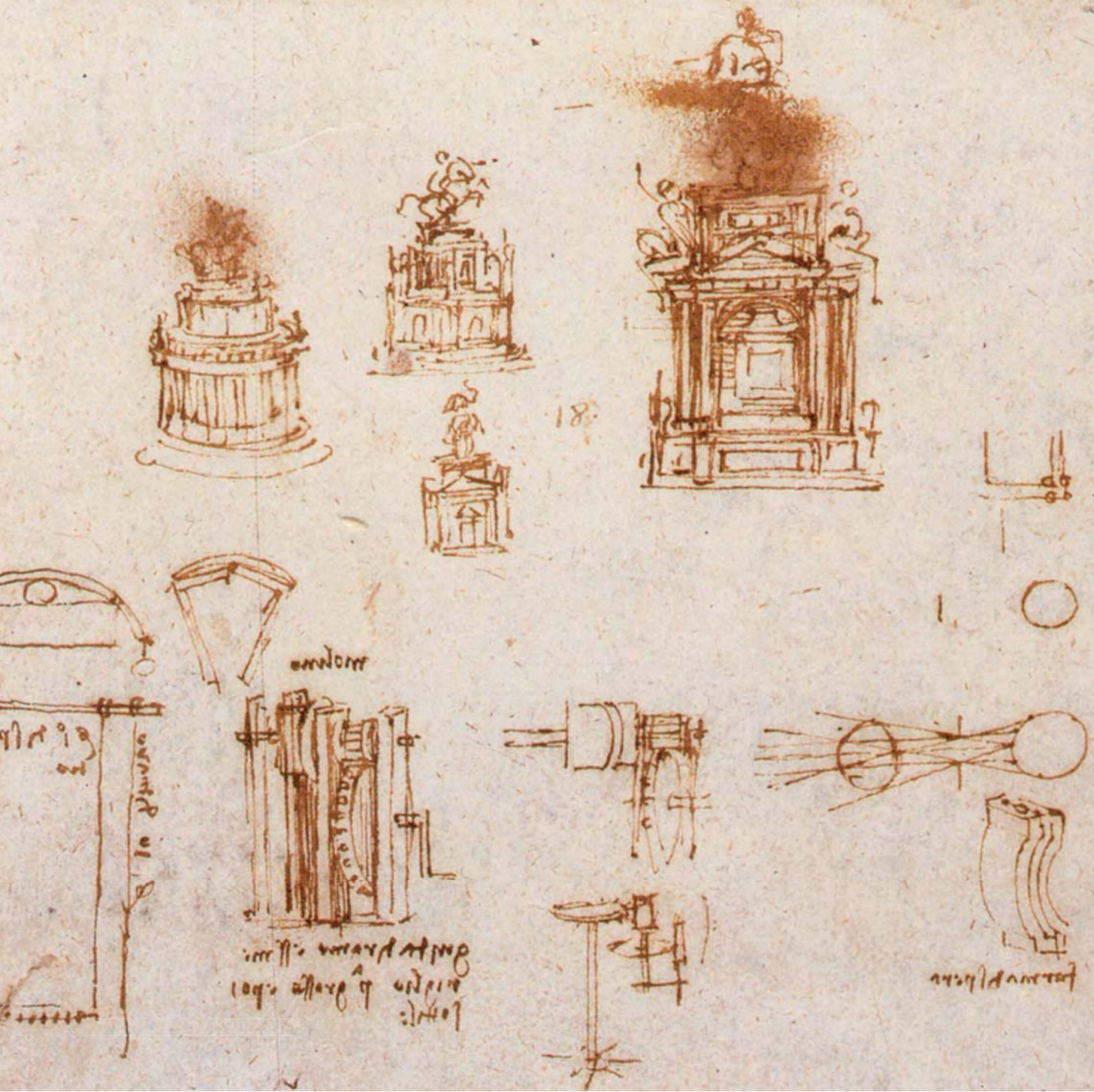
- Ejecución y fundición del caballo: 500 ducados
- Compra y ejecución del mármol: 2.546 ducados

Pese al ahorro de más de 900 ducados en relación al coste máximo previsto, el general Trivulcio acabó desestimando el proyecto.

1 y 2. Libro de Rudolf Wittkower “La escultura: procesos y principios”, página 102

◁819. Estudio del Monumento a Trivulcio, Leonardo Da Vinci, 1508-1511
Pluma y tinta, 278 x 196 mm. Royal Library, Windsor RL 12353r

◁▽820 . Estudio para el Monumento ecuestre al General Trivulcio,
Leonardo Da Vinci, 1508-1511. Pluma y tinta, 280 x 198 mm.
Royal Library, Windsor RL 12355r



Pese a ese rechazo, Leonardo parecería que podría haber encontrado en Trivulcio un cliente recurrente, dada su extensa permanencia en la ciudad. Sin embargo, la obsesión del personaje con el dinero parecería evidente. El cronista Prato describe al general como miserable en su vejez y Ludovico informa que el general reclamó insistentemente a Luis II más dinero para poder hacer renacer la ciudad. En cualquier caso, Leonardo **no produjo finalmente ninguna obra para el general.**

3.3.2 COMPOSICI

Se puede afirmar que los proyectos de la estatua ecuestre de Trivulzio son una evolución, un paso más allá, de la obra del que fue su maestro, Verrocchio, en el Coleoni de Venecia. Compositivamente, abandona como referente los modelos de la antiguedad (Marco Aurelio o Regissiole) para entrar de lleno en nuevas composiciones, mucho más dinámicas.

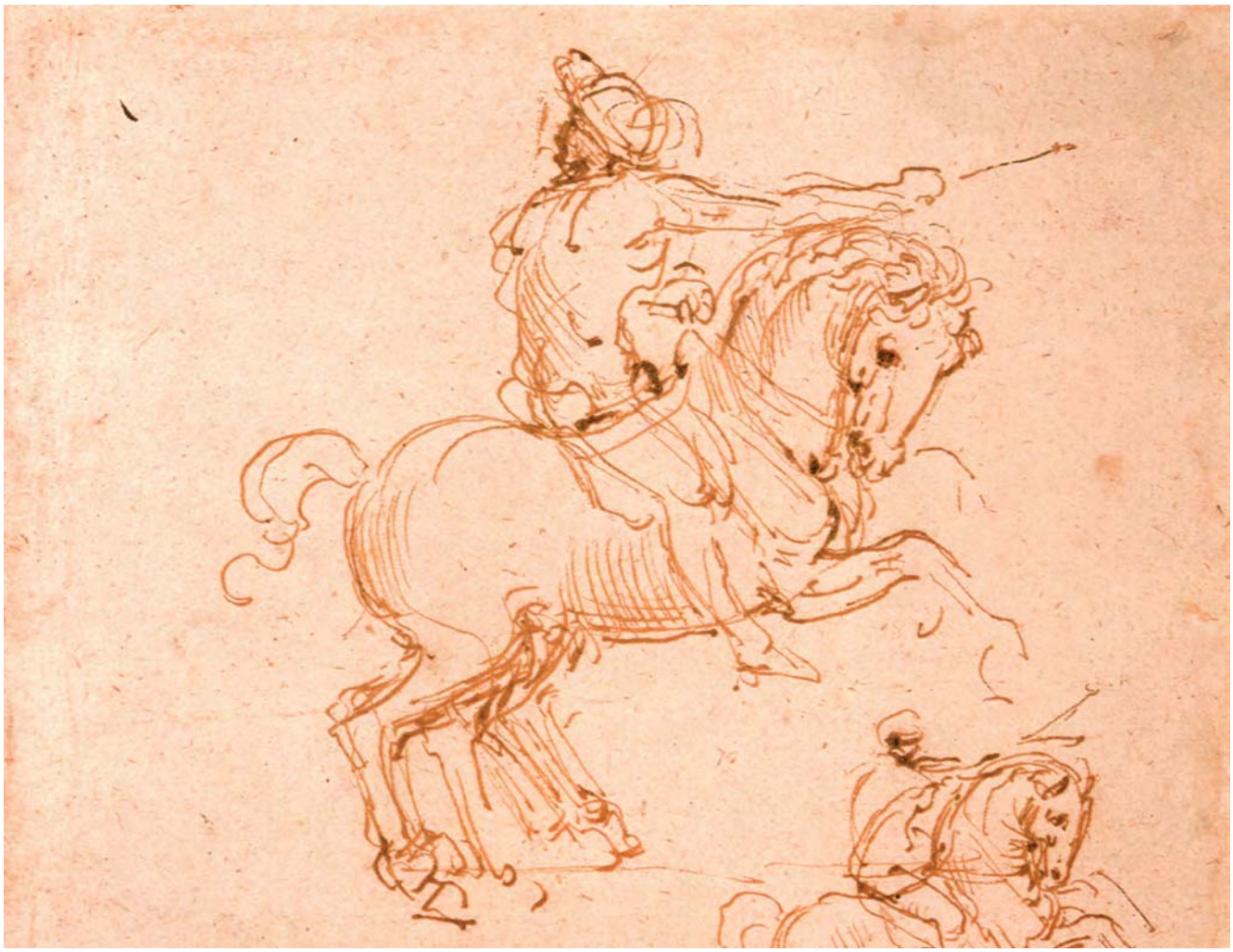
El elemento más claro de esta transformación es, en este proyecto, la evidencia de que los caballos al paso aceleran su marcha. Como veremos en el siguiente capítulo, la ruptura ya es total cuando proyecta la estatua ecuestre de Francisco I, en la cual la espiral de movimiento se convierte en totalmente desmesurada. (fig821) (fig 822) (fig 823)

Recordemos que entre la caída de Milán en 1499 y el nuevo proyecto escultórico, Leonardo realiza la batalla de Aghiari, donde el realismo

◁821. Estudio del Monumento a Trivulcio, Leonardo Da Vinci, 1508-1511
Pluma y tinta, 278 x 196 mm. Royal Library, Windsor RL 12353r

Royal Lil

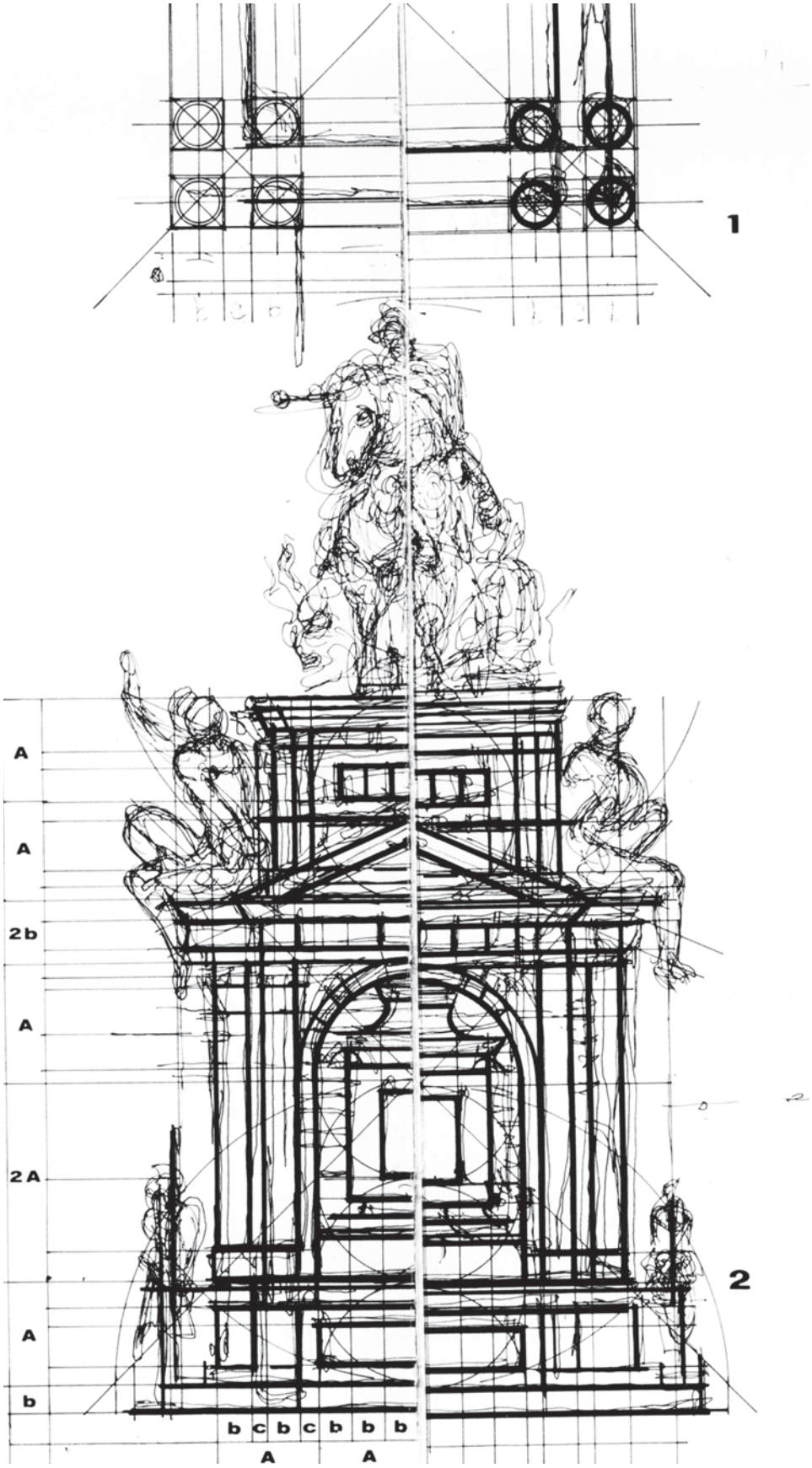
◁▽822 y 823 (detalle). Estudio para el Monumento ecuestre al General Trivulcio,
Leonardo Da Vinci, 1508-1511. Pluma y tinta, 280 x 198 mm.



△824. Estudio del Monumento a Trivulcio, Leonardo Da Vinci, 1508-1511
Pluma y tinta, 153 x 144 mm. Royal Library, Windsor RL 12343r

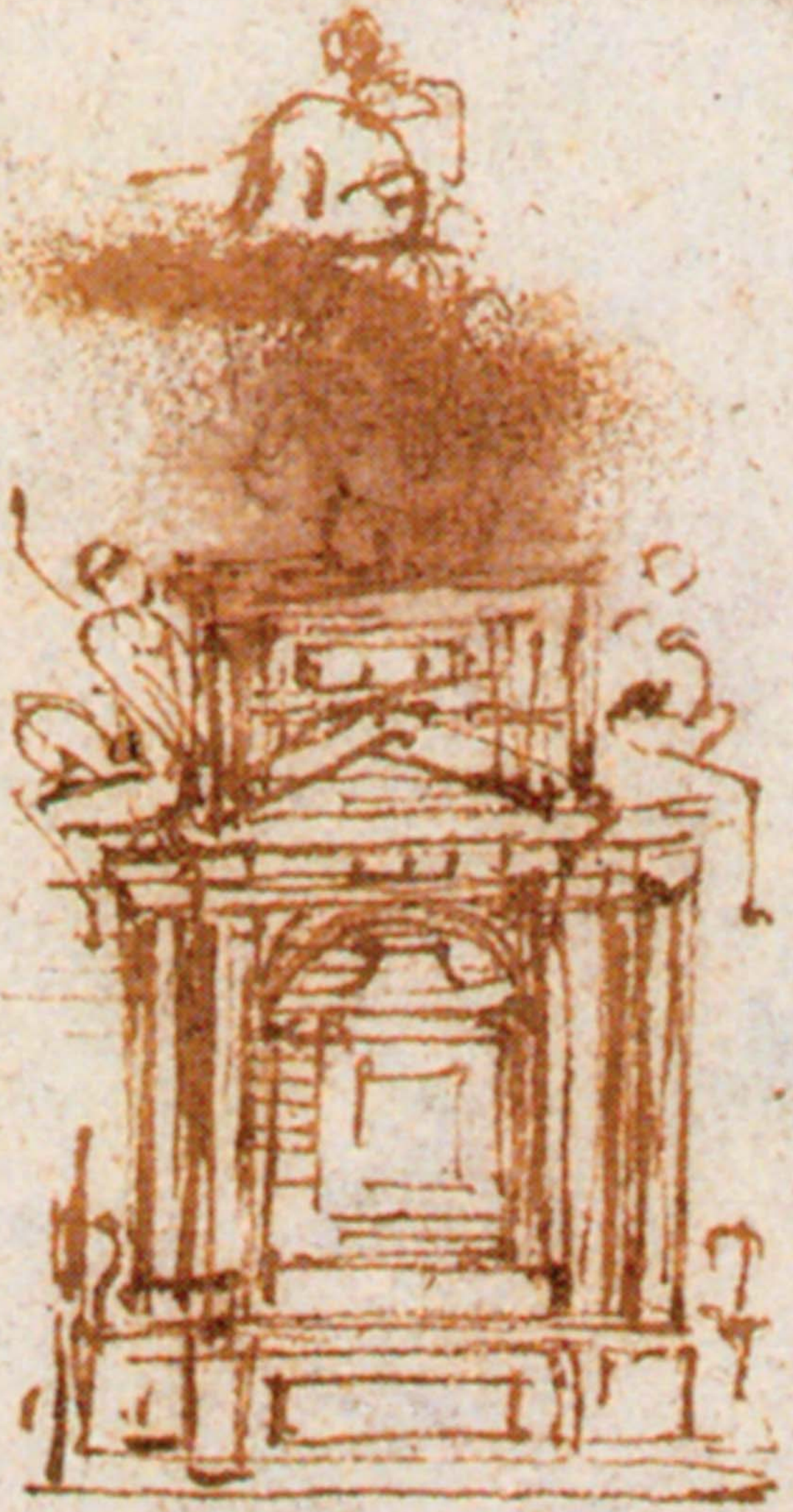
△825 y 826. Medalla de iccol Orsini, Caradosso general del ejército romano y de la república florentina, 1485-1495

▷827. Reconstruccion del monumento a Trivulcio a partir del apunte de Leonardo, Royal Library, indsor RL 12343r, Jordi Colldeforns. 1996



△828. Monumento a Trivulcio basado en los apuntes de Leonardo indsor RL 12353r, A Venturi, Historia del Arte Italiana, Hoepli, 1938, vol XI, P. I

▷829. Estudio del Monumento a Trivulcio (detalle), Leonardo Da Vinci, 1508-1511
Pluma y tinta, 278 x 196 mm. Royal Library, Windsor RL 12353r



compositivo y su estudio sobre el movimiento son los ejes vertebradores de la obra, muy alejada del estatismo de la Santa Cena de su primera época. De ese modo, se vuelve más barroco, incluye más movimiento y gestualidad en sus obras.

En el caso de esta escultura ecuestre, ya resueltos los temas de anatomía, proporción, sistemas mecánicos y fundición, centra sus esfuerzos en resolver el basamento.

Sin embargo, ninguna escultura ni maqueta de sus basamentos, ni copia posterior de éstas ha sobrevivido hasta la actualidad, al menos de forma documentada y pública.

Tampoco disponemos de ninguna prueba ni referencia histórica clara de que este monumento ecuestre a Trivulzio se hubiera proyectado fundir o ejecutar como tal, y parece que tan solo quedó en una especie de anteproyecto.

Para aclarar este concepto, hay que partir de un axioma habitual: toda obra escultórica es similar a un proyecto arquitectónico. La escultura, a diferencia de la pintura y al igual que la arquitectura, necesita de un anteproyecto, un diseño de construcción y finalmente de una ejecución de dicha construcción.

Leonardo asumía también la materialización, mediante la fundición, de sus proyectos. En todo caso, creo que ninguno de los manuscritos del códice de Madrid y de la Biblioteca real de Windsor pertenece a esta parte referida de la obra, ya que se basan mayoritariamente en los diseños del monumento a Sforza, dada su composición estática y la relación geométrica de las extremidades y la cabeza.

Ninguno posee tanto dinamismo como los esbozos del general Trivulzio. En este sentido, pienso que solo se pueden utilizar dibujos procedentes de la Academia de la colección real de Windsor para intuir las formas posibles y la composición de este monumento ecuestre.

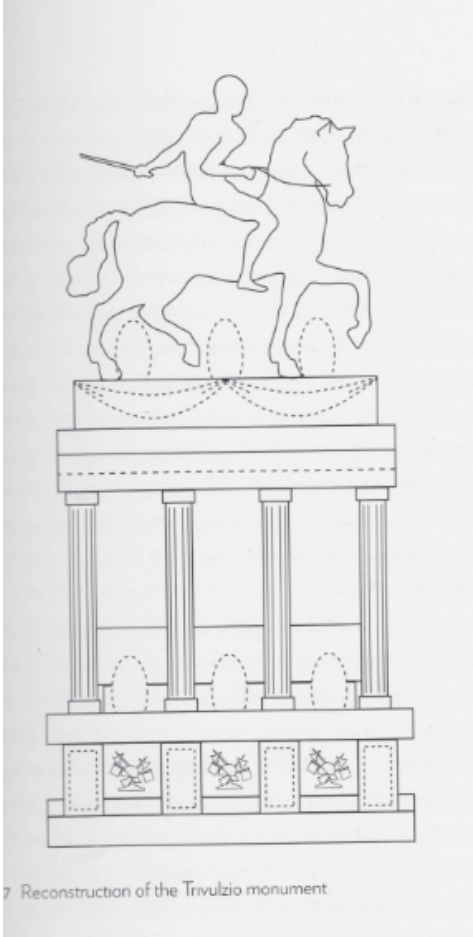
Otra aportación fundamental en el anteproyecto monumental no es la reducción del tamaño del caballo, sino la ampliación del basamento que, dada su envergadura prevista, acaba convirtiéndolo en una especie de edificación por si misma.

En su primer proyecto de monumento ecuestre, el de Sforza, Leonardo pretende realizar el caballo más grande de la historia. En este segundo, pese a su gran tamaño, el autor lo que intenta es hacer un grupo escultórico (esculturas laterales, esclavos) y una cierta escenificación completa antes que una individualidad. Tiene, un valor más amplio y global en su conjunto en contraposición a la individualidad de su obra ecuestre anterior.

1 y 2. Gary M. Radkey Darinj. Sitne, *ro ectos ec ste de Leo ardo*

◁830. Reconstrucción del Monumento a Trivulcio . 12353r, A Venturi, Historia del Arte Italiana, Hoepli, 1938, vol XI, P. I

△831. Tumba de Giangaleazzo Romano, Giancristoforo Romano, 1492-94. Mármol
Certosa, Pavia, Pergamo



3.3.3 RECO TR CCIO EL MO ME TO A PARTIR EL PRES P ESTO

Estimación de costos del Códice Atlántico, folio 17 v-a
Tumba de Messer Gian Giacomo TI ivulzio "
El costo de la mano de obra y materiales para el caballo

1 y 2. Gary M. Radkey Darinj. Sitne, *ro ectos ec ste de Leo ardo*

◁832. Reconstrucción del Monumento a Trivulcio . 12353r, A Venturi, Historia del Arte Italiana, Hoepli, 1938, vol XI, P. I

△833. Tumba de Giangaleazzo Romano, Giancristoforo Romano, 1492-94. Mármol
Certosa, Pavia, Pergamo

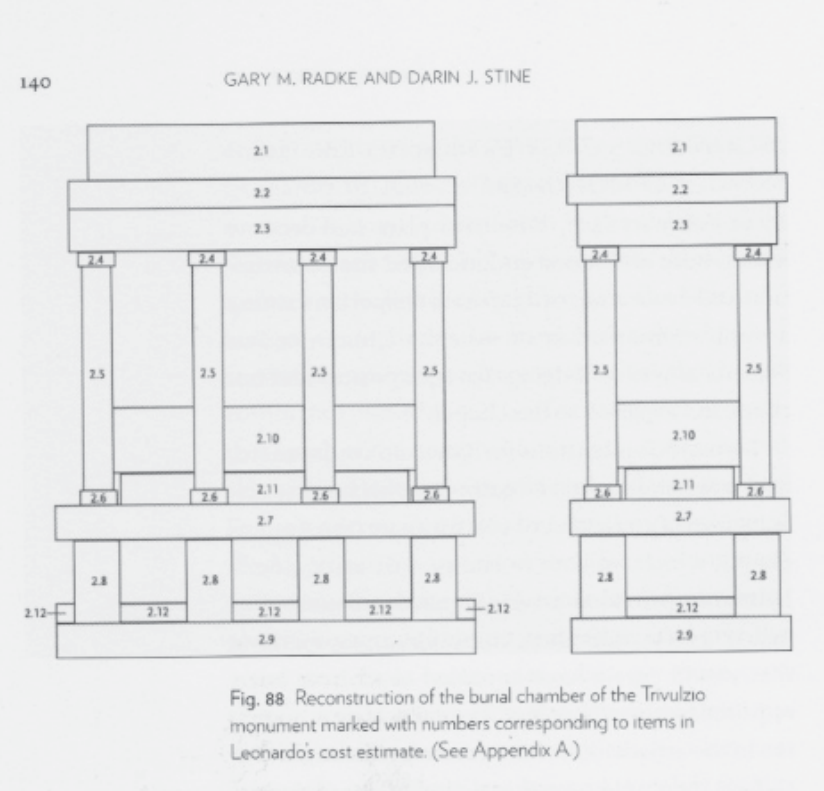


Fig. 88 Reconstruction of the burial chamber of the Trivulzio monument marked with numbers corresponding to items in Leonardo's cost estimate. (See Appendix A.)

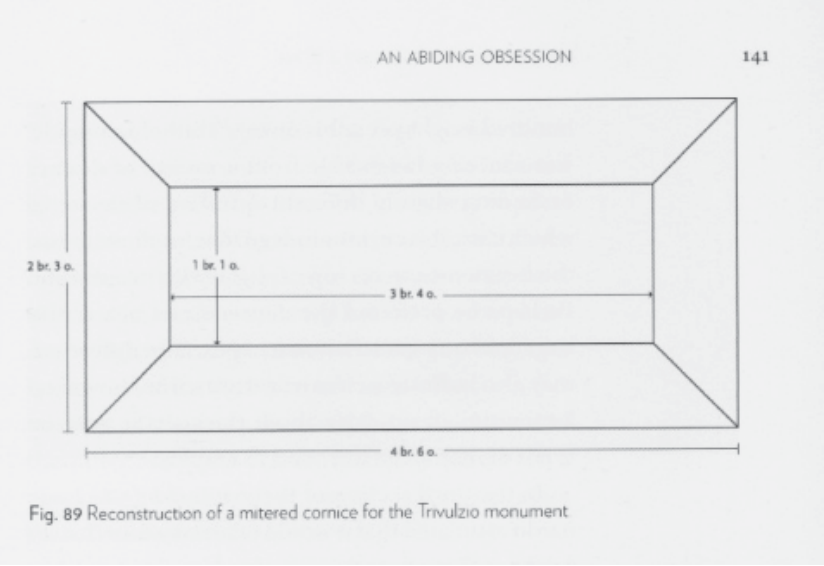
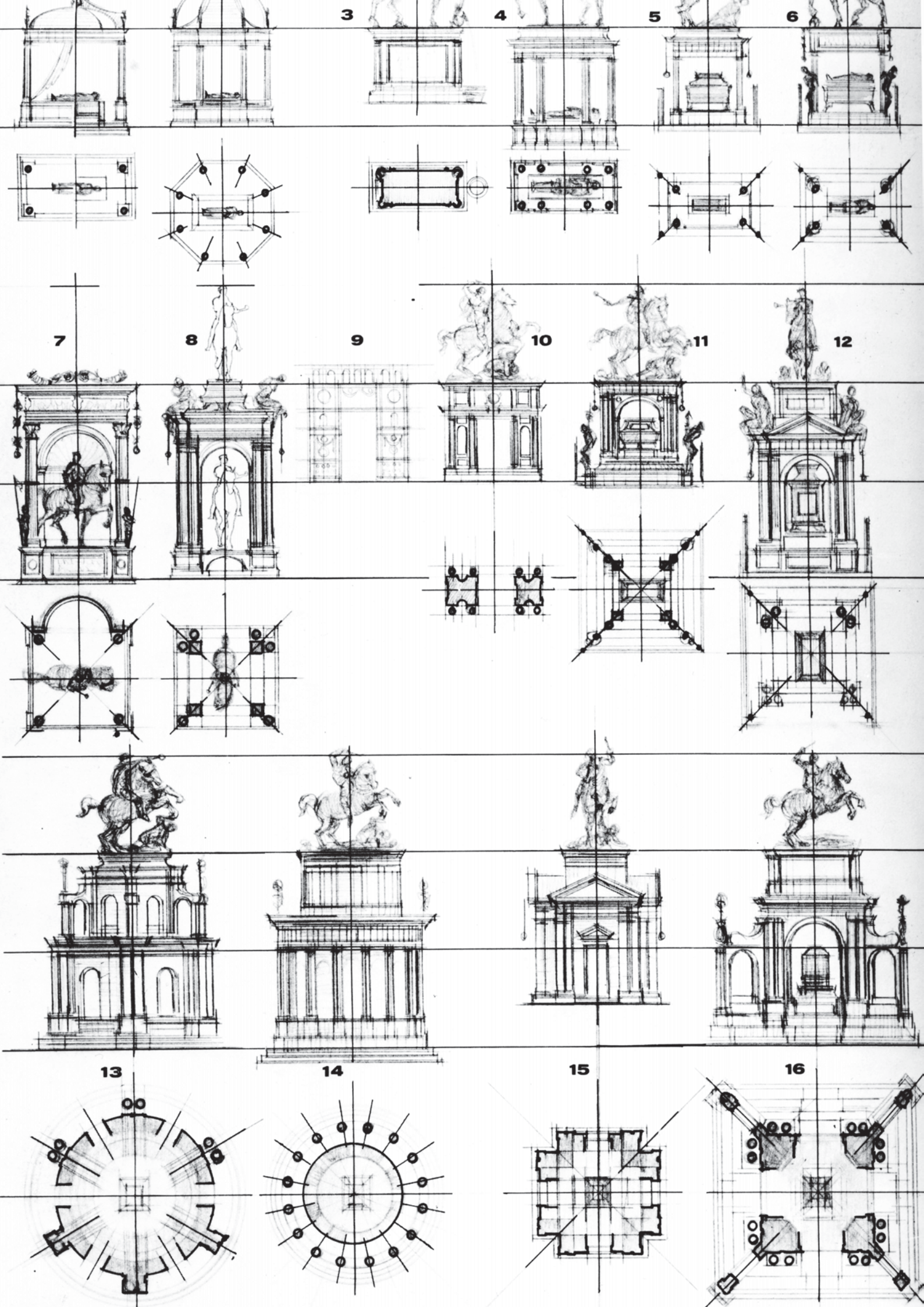


Fig. 89 Reconstruction of a mitered cornice for the Trivulzio monument

◁834. Reconstrucción del Monumento a Trivulcio . 12353r, A Venturi, Historia del Arte Italiana, Hoepli, 1938, vol XI, P. I

△835. Tumba de Giangaleazzo Romano, Giancristoforo Romano, 1492-94. Mármol
Certosa, Pavia, Pergamo


3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16

3.3.4 RECO STR CIO EL MO ME TO I TERPRETA O LOS IB OS

Carlo Pedretti es, probablemente hoy en dia, el mayor especialista en la figura y la obra de Leonardo da Vinci. Actualmente es director del Centro de Estudios Leonardianos en EEUU.

En su libro " La arquitectura de Leonardo ", postula que el artista no tenia en el terreno de la arquitectura la gran calidad de resolución compositiva que sí mostraba, en cambio, en el terreno del dibujo, la pintura y la escultura.

El autor argumenta esta afirmación diciendo que la arquitectura que proyecta Leonardo es demasiado densa, abigarrada de detalles y que, en cierta medida, no deja respirar espacios vacíos. No tiene la sobriedad de sus contemporáneos Bramante o Brunelleschi.

Ciertamente, si bien da Vinci plantea soluciones técnicas sumamente interesantes, tanto en arquitectura militar como en la construcción general de edificios y similares, la composición arquitectónica es quizás su mayor laguna artística.

Los modelos tridimensionales que se realizaron a partir de sus dibujos de plantas y alzados, una vez construidos en madera trevelan edificios extraordinariamente pesados y compactos. Hay que recordar que, durante el periodo de formación del joven Leonardo en el taller de Verrocchio, se dedicaba a las mal llamadas *artes decorati as* (pintura, fundición, dibujo, etc.) pero no está documentada ninguna formación específica y apropiada del artista en el arte de la arquitectura.

Ejemplo claro de lo anterior son los monumentos a Trivulzio, en los cuales la desmesura arquitectónica entra en mayor conflicto, aún si cabe, con las esculturas de los caballos al paso o bien rampantes. Item más: en los primeros proyectos de la escultura ecuestre de Sforza las peanas suelen ser una tercera parte del monumento, clara desproporción que se puede percibir por un neófito a simple vista; quizás deberíamos no mirar los dibujos de Leonardo, sino las copias del códice Huygens para comprender la peana en un sentido clásico en una proporción parecida a la del David de Miguel Ángel que, curiosamente, el propio Leonardo acabaría dibujando.

3.3.5 PEA AS Y BASAME TOS E LEO AR O

◁836. Reconstrucción del Monumento a Trivulcio . 12353r, A Venturi, Historia del Arte Italiana, Hoepli, 1938, vol XI, P. I

△837. Tumba de Giangaleazzo Romano, Giancristoforo Romano, 1492-94. Mármol
Certosa, Pavia, Pergamo

En el monumento a Sforza de Leonardo, las peanas son lateralmente muy próximas al modelo final del caballo, de forma análoga a lo que ocurre con el Gatamelatta de Donatello o el Corleoni de Verrocchio.

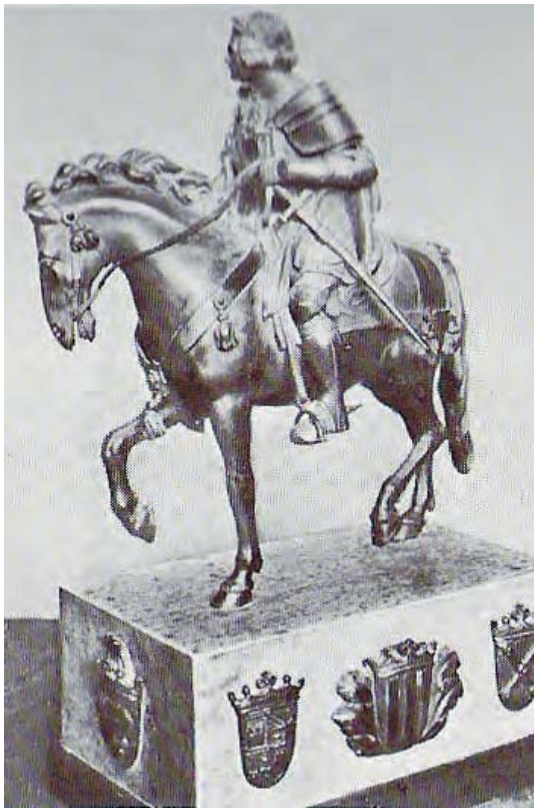
En el primer proyecto de estatua ecuestre de Sforza, la escultura presenta una gran elevación en referencia a lo que culmina, es decir, a lo que sucede *deba o s o* (fig. 852) con una fragilidad casi aérea, que es muy próxima a su pintura.

El conjunto tiene una inercia de monumento funerario, no de gloria. En un momento determinado, el autor mueve su caballo y el equino llega a estar encima del sepulcro de Bianca. A pesar de lo tétrica que pueda parecer la descripción, no es descabellado decir que, en el conjunto, podría parecer que el sepulcro constituye la peana de la estatua.

Por lo que respecta al proyecto de estatua ecuestre de Francisco I, desconocemos, ya que solo conservamos la maqueta, como sería el basamento de esta escultura monumental.

Por un lado solo tenemos diseños de caballos en esa posición, pero ninguno de ellos tienen soporte arquitectónico, ni disponemos de ningún otro dibujo claro de Leonardo de esta escultura con basamento, o de la peana que pudiera sostener a esta escultura, bien al contrario de lo que ocurre en los proyectos de las estatuas de Sforza y de Trivulzio.

Así pues no sabemos a ciencia cierta si las peanas de las esculturas conservadas en Budapest (XXXX) , en la colección Hunt de Irlanda , en la colección de Nueva York, y , finalmente, en la colección Pierre Jeanne-



▷838. Modelo de bronce del monumento al mariscal Trivulcio, Siglo XVI. Castillo Sforza, Milán

◁839. Modelo de bronce del monumento al mariscal Trivulcio, Siglo XVI. Castillo Sforza, Milán

◁840. Monumento a Trivulcio a partir de los apuntes de Leonardo, Jordi Colldeforns, 1994, Barcelona

◁841. El mariscal Trivulcio, Miniatura en el "Calimaco" de la Trivul-

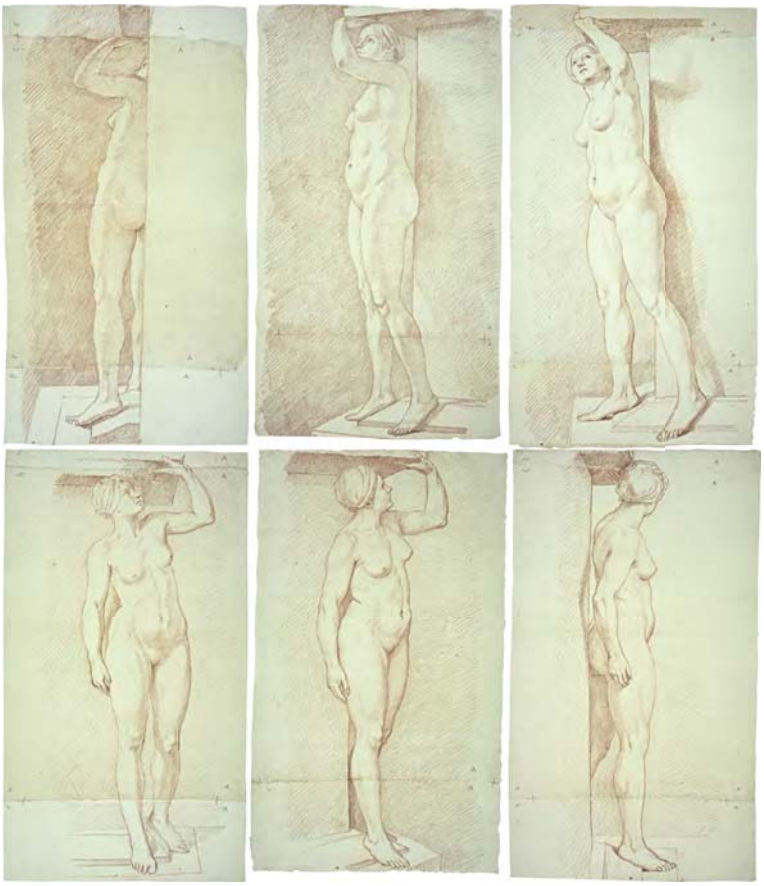
▽842. Caballo del monumento a Trivulcio a partir de los apuntes de Leonardo, Jordi Colldeforns, 1994, Barcelona

◁843. Estatua ecuestre de Luis V, Roserot (atribuido)1897. Grabado

◁844. Modelo original en cera de la estatua ecuestre de Luis V, Edme Bouchardon, 1750-60. Cera y base de yeso.
Museo de Besan on

◁845. Estudio del jinete para la estatua ecuestre de Luis V, Edme Bouchardon, Sanguina, 84 x 45 cm.
Museo del Louvre, París. Departamento de Artes Gráficas
INV 24643, Recto

▽846. Estudio para las cariátides de la estatua ecuestre de Luis V, Edme Bouchardon, Sanguina, 84 x 45 cm.
Museo del Louvre, París. Departamento de Artes Gráficas



rat de Londres, son las originales o son versiones posteriores; por lo tanto cualquier afirmación en uno u otro sentido sería, cuando menos, poco rigurosa.

Podemos, eso si, hacer una especulación sobre la base del modelo de Budapest: esta tiene un cierto parecido con el modelo de yeso conservado en Berlín, único en su caso de un modelo arquitectónico de basamento para el monumento ecuestre de Cosimo I (1587-93) ,obra de Gianbolognia. (figurase 870y 873).

Esta base tiene exactamente el mismo perfil en planta que la existente en el modelo de Budapest. Pudiéramos pensar que Giambologna tiene acceso al caballo desollado de Leonardo, ya que este se realiza en Florencia, y, también quizás, a alguno de sus esbozos. Sin embargo, lo cierto es que solo podemos intuir la influencia pero no demostrar el hecho.

◁847. Maqueta de Santa Maria della consolazione,

△848. Maqueta del Palazzo Strozzi, Giuliano da Sangallo. Museo Nacional del Bargello, Florencia

△849. Maqueta de la fachada de San Lorenzo a partir de un diseño de Miguel Angel, 1518
216 x 283 cm. Casa Buonarrotti, Florencia

▽850 Maqueta para la fachada del uomo de Florencia, Bernardo Buontalenti. Museo dell'Opera di Santa María del Fiore.

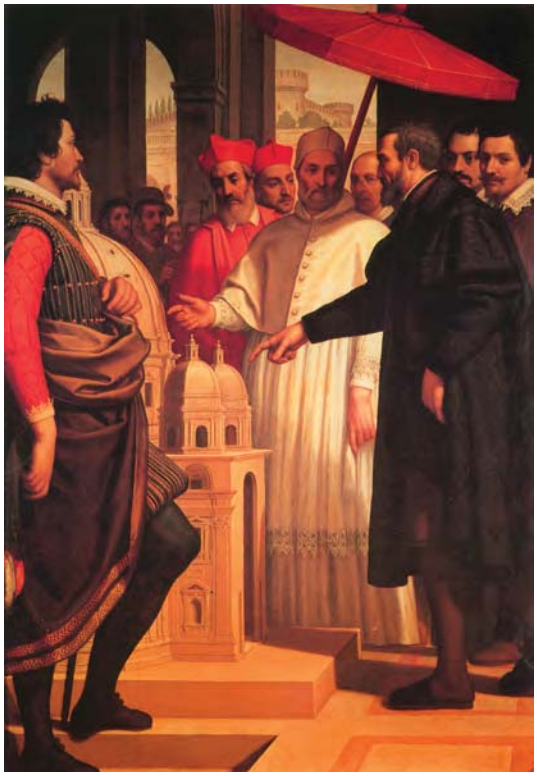
▽851. Buontalenti presenta a Francesco de Medici el modelo para la fachada del uomo de Florencia, Giambologna
Museo degli Argenti, Florencia.

△852. Estudio del monumento a Trivulcio, Leonardo da Vinci , 1508-11. Pluma, tinta y sanguina, 217 x 169 mm. Royal Library, Windsor RL12356r

▷853y 854. Basamento de Marco Aurelio, diseñadas por Miguel Angel, Plaza del Capitolio, Roma

▷855. Miguel Angel presenta al papa Pablo IV el modelo de la cúpula de San Pedro, Domenico Cresti da Passignano , 1619 Casa Buonarroti, Florencia

▷856. Gian Galeazzo ofreciendo el modelo de la Catedral de Milán, Stefano da Pandino, 1412. Grabado.



3.3.6 PEA AS Y BASAME TOS E OTROS A TORES

Con Miguel Ángel entramos en otra concepción estilística de los basamentos. El artista diseña, en 1560, la Plaza Capitolina de Florencia y el basamento para el monumento a Marco Aurelio, recuperando plenamente el sentido clásico del pedestal marmóreo (fig 853 y 854). En el dibujo XXXX podemos ver un soporte de monumento ecuestre bastante abigarrado y denso. (ver dibujo pendiente escanear).

De Donatello hay poco que decir. Su pedestal es el propio de la época. .

El Coleoni de Verrocchio en Venecia tiene una particularidad diferenciadora en cuanto a la autoría de su peana: el caballo se funde 50 años después de su diseño original, y es en ese momento cuando se construye todo el soporte del mismo. No sabemos, por tanto, si este basamento se hizo a partir de los diseños del autor o es una versión libre de otro artista veneciano.

◁857. etalle de pintura. La disputa de San Sebastian,
Vittore Carpaccio. Pinacoteca de Brera

△859. **Estudio del monumento a Trivulcio**, Leonardo da Vinci , 1508-11. Pluma, tinta y sanguina, 217 x 169 mm.
Royal Library, Windsor RL12356v

△860. **Estudio del monumento a Trivulcio**, Leonardo da Vinci , 1508-11. Pluma, tinta y sanguina, 217 x 169 mm.
Royal Library, Windsor RL12356r

3.3.7 RELIEVES Y ESCLAVOS

El siguiente concepto a definir en los conjuntos de monumentos ecuestres es el de los complementos escultóricos de menor escala jerárquica.

Por un lado, las peanas suelen tener elementos escultóricos paralelos que normalmente son relieves, bien florales, bien con motivos místicos y eclesiásticos, etc. (poner fotos . pendientes escanear)

Por otro lado, Leonardo se plantea acompañar los relieves de elementos corpóreos, auténticas esculturas en si mismas, pero de una menor importancia en relación a la representación ecuestre que acompañan. Estas figuras menores acompañan al pedestal y realzan el conjunto, ligados a él. Son los esclavos.

Suelen representar los conceptos neoplatónicos de la Florencia renacentista: esclavos atados como en el mito de la caverna, con la luz a sus espaldas o encima de su cabeza, con lo que solo ven las sombras, pero también representan al enemigo vencido, con lo que se mezcla la tradición platónica con el ambiente bélico.. Windsor 12353R 12355R,). Al mismo tiempo, hay que indicar que Leonardo nunca los plantea ni representa de una manera grotesca, tal y como algunos historiadores opinan que veía a sus contemporáneos, con esa gran acusación de mediocridad que podemos ver en las caricaturas descarnadas que el artista hace de su entorno. No es este el caso.

Da Vinci trata con enorme respeto la figura del esclavo : derrotado, encadenado, vencido . pero aún y así conserva un aire de dios griego, alguien a respetar en su caída. No es un ser depravado, ni monstruoso ni ridículo. Sigue teniendo la misma esencia, la misma fuerza del combatiente.

En este punto, una de las hipótesis más arriesgadas sería inferir que Leonardo y Miguel Ángel coincidieron en algún momento de sus vidas y deliberaron entre sí sobre estas esculturas complementarias o, al menos, se influyeron mutuamente.

Mi afirmación se basaría en un folio conservado en el Ashmolean Oxford Museeumm de Londres, en el que podemos ver dibujos para la Capilla Sixtina de Miguel Ángel.

Hasta aquí nada nuevo. Ahora bien, me gustaría hacer inciso en que los dibujos de los esclavos (fig 821) son mucho mas parecidos en el rostro a los bocetos de Leonardo para otras obras suyas (como la Santa Cena, que a otros bocetos del propio Miguel Ángel.
Asimismo, se podría complementar el punto anterior con otros elementos concretos, como pueden ser:

- El desplazamiento del hombro en las figuras de la Santa Cena que Miguel Ángel no acostumbra a hacer en ninguna de sus obras, y, sin embargo, sí figura en el boceto d147.

◁861. Retrato de Manuel Tolsá, Rafael Gimeno y Planes

◁862 863, 864, 865, 866 y 867. Basamento del Monumento ecuestre a Colleoni de Verrocchio, Venecia

◁868. Monumento ecuestre, Andreas Schlueter, 1696-1703, Palacio de Charlottenburg, Berlín

◁869. Estudios de monumentos antiguos (detalle), Jacopo Bellini Gabinete de Estampas, Louvre, Paris

▽870 y 871. Modelo para el pedestal de la estatua ecuestre de monumento a Cosimo I, Giambologna, 1590. Terracota policromada, 16,5 cm de altura. Dahlem, Berlin

- Tomemos un ejemplo de definición escultórica de esclavo para Leonardo (como pueda ser la aproximación del Martirio de San Sebastián). Tomemos asimismo un ejemplo del mismo tipo en Miguel Ángel (como puedan ser sus esclavos conservados en el museo de la Academia de Florencia Ante las dos obras puestas una al lado de la otra, podemos observar más claramente aún sus similitudes, muy destacables en lo concerniente a la posición estructural de la cabeza, además de repetirse de nuevo la posición de los hombros ya referida anteriormente.

Por otra parte, tal y como refiero en otro de los capítulos de esta tesis (Leonardo Escultor), estoy personalmente convencido de que ambos autores, a pesar de sus diferencias y rivalidades, se admiraban profundamente.

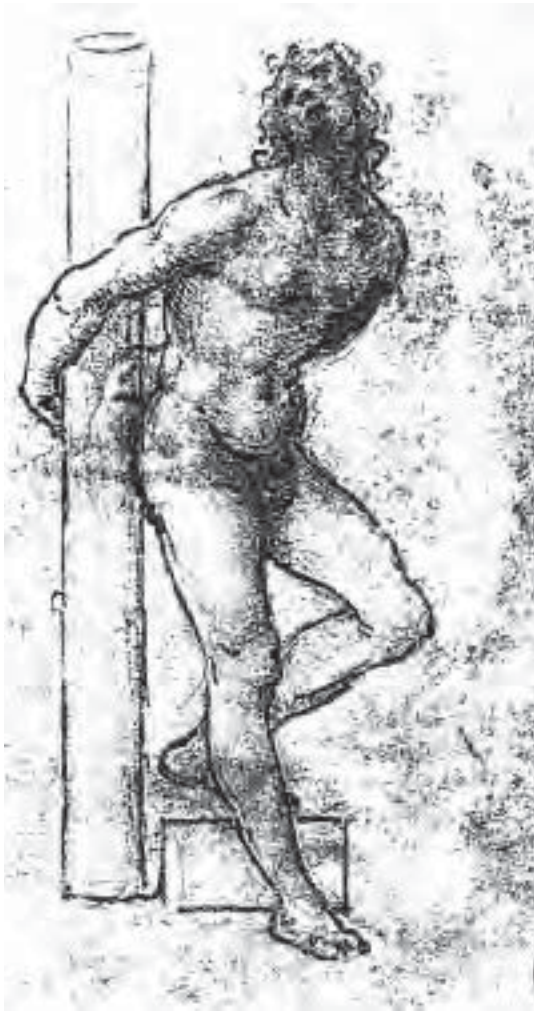
Esto influiría en los proyectos o dibujos similares de ambos. No es descabellado pensar que ambos pudieran hablar y compartir ideas (discutidas o no) sobre el tema de las esculturas secundarias cuando, a un nivel mucho mayor y evidente, es demostrable que Leonardo se influencia tanto viendo el David de Miguel Ángel que proyecta una escultura muy parecida, como podemos ver en el dibujo (

Ligado a lo anterior, también podemos comprobar la influencia de Miguel Ángel en las esculturas del código Huygens, especialmente en el caso del boceto de la escultura de San Sebastián de Leonardo.

3.3. FIG RAS SEC ARIAS

Son las figuras del ejército perdedor u otras representaciones corpóreas tanto humanas como animales, que sirven de contrafuerte o soporte para la escultura principal.

Polaiolo ya plantea este tema de soporte estructural, (fig375)como pode-



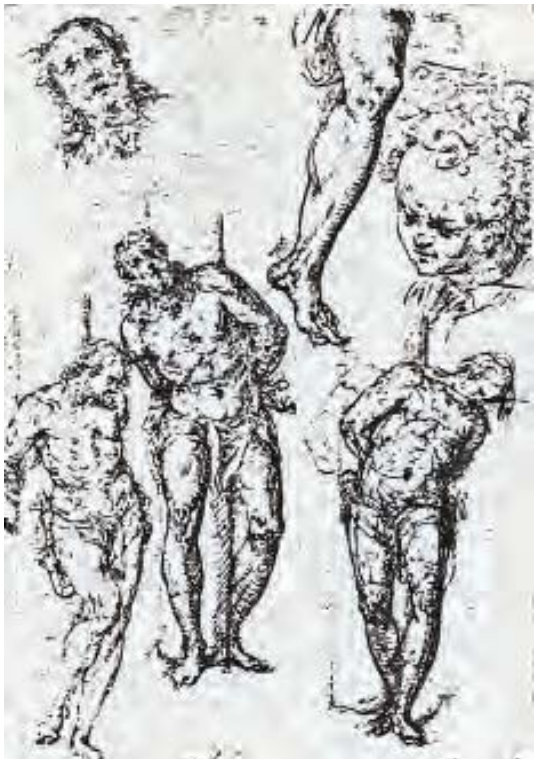
mos apreciar en el folio 12342 en el que el pie del guerrero caido hace de contrafuerte en la barriga del caballo.

En otros esbozos podemos ver que la espalda o el escudo del vencido son los que soportan el conjunto en un arco de resistencia. (Batalla de aghiari,). Podemos observar que, a medida que avanzamos en la época, el vencido que soporta a la escultura se vuelve mas dinámico y avanza compositivamente más dentro de su estructura global.

Recordemos el terror estructural que tenia Leonardo, provocado por el enorme tamaño de la escultura del monumento a Sforza. Esta enorme preocupación queda registrada en el folio 12342 en el cual podemos comprobar que, para conseguir cuatro puntos de apoyo reales, el artista incluye objetos más o menos macizos en los extremos de las dos patas del caballo que, supuestamente, estarían en el aire: bajo el casco de una de las patas sitúa un jarro para convertir el monumento en una fuente de uso y, bajo la otra, la forma de una tortuga terrestre.

Como dato técnico complementario, mencionar también el hecho de que, a nivel estructural, el acero del Renacimiento no tenia la fuerza metálica que tiene dicho material en la actualidad.

Tan sólo la mejora de la tecnología de la fundición del hierro permite a Pietro Tacca, construir un monumento ecuestre sin que las patas delanteras de un caballo rampante toquen el suelo ni otro elemento decorativo con funciones de soporte. Lo consigue gracias a que compensa el desequilibrio inicial externo con una estructura interna, un tensor, que va desde la caja torácica del caballo hasta la cola. Eso si, este logro lo realiza .. casi un siglo después de la muerte de Leonardo.



872. (pág. anterior), San Sebastian, Leonardo da Vinci
Carboncillo, 145 x 55 mm. Museo Bonnat, Bayona

873. (pág. anterior), San Sebastian, escuela de Leonardo
Pinacoteca, Prescia

874. (pág. anterior), Estudio de Virgen y Cupido, Miguel Angel. British Museum

875. (pág. anterior), Esclavos, Pietro Tacca, 1615. Bronce, Plaza della Darsena, Livorno

876. (pág. anterior), Estudio para el esclavo del monumento a Trivulcio, Royal Library, Windsor, RL 12583r

877. (pág. anterior), Estudio para la cúpula de la Capilla Sixtina y para la tumba del papa Giulio II, MIguel Angel. Sanguina y lápiz
Ashmolean Museum, Oxford

◁878. Esbozos para la Flagelación de Cristo, Aurelio Luini. upferstichkabinett, Dresde

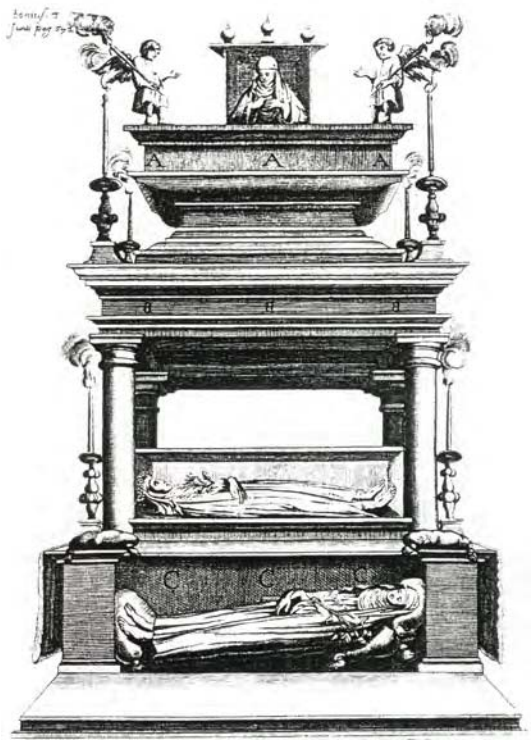
◁879. Estudio para la cúpula de la Capilla Sixtina y para la tumba del papa Giulio II (fragmento), MIguel Angel. Sanguina y lápiz
Ashmolean Museum, Oxford

△880. iseño para un monumento ecuestre de Enrique IV, Cigoli, alrededor de 1604, Ashmolean Museum

△881. Estatua ecuestre de Henry IV, Melchior Tavernier, Pont-Neuf, París

. 882 Maqueta del Monumento a trivulcio segun los apuntes de Leonardo,

◁883. Estudio para el Monumento ecuestre al General Trivulcio (fragmento)
Leonardo Da Vinci, 1508-1511.
Pluma y tinta, 280 x 198 mm. Royal Library, Windsor RL 12355r



El excesivo arabesco del cabello de las esculturas del taller procedente de Verrocchio de las que ni L. ni Boticelli se liberan impregnan las obras de cierto artificio.
MA es el caso contrario. La influencia de Massaccio en su obra y también la de Donatello que sin ser su maestro se empapa como si lo fuera con las obras de Judith, los profetas etc. Del San jorge.., va tendiendo a una austeridad compositiva en la que los detalles de talla se empiezan a emborronar como es el caso de la capilla Medici o los esclavos, extremos opuestos al cincelado extremo de Verrocchio.

Leonardo abre numerosas puertas a la anatomía, al dibujo, a la compo sición espacial pictórica a las resoluciones técnicas de fundición para escultura, pero es en las ciencias de la hidráulica o en la construcción de instrumentos o maquinas donde Leonardo desarrolla mayoritariamente sus virtudes creativas. La arquitectura como asignatura pendiente debemos tomarla como una forma sugerida pero que difícilmente hubiera compuesto de manera ideal con la calidad escultórica de IL Cavallo.

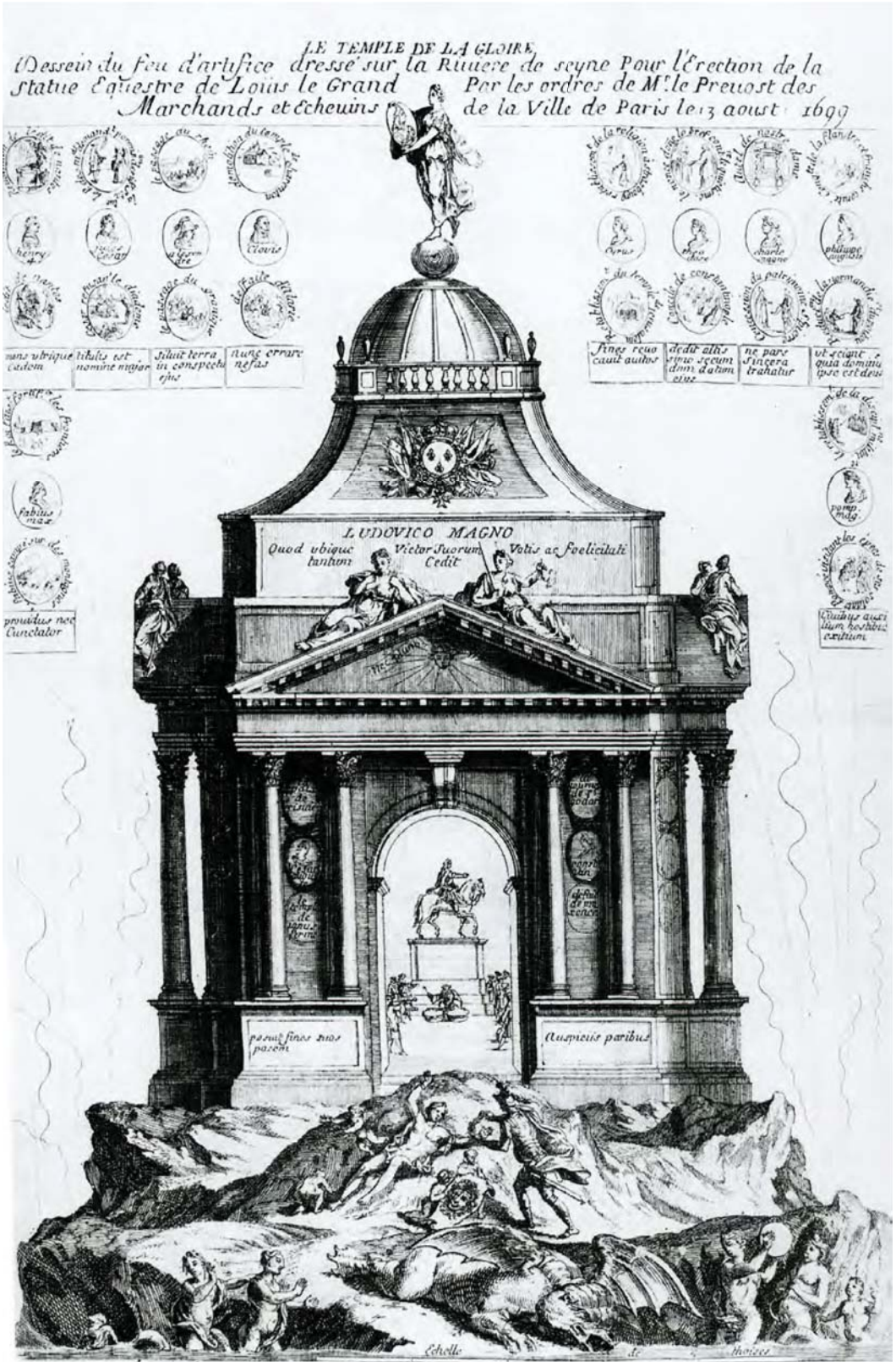
En este sentido en las hipótesis bidimensionales de los proyectos ecuestres de Leonardo podemos comprobar como la enorme base devora la escultura y esta se convierte en un mero remate

Quizás deberíamos pensar que la envergadura del proyecto del monumento ecuestre a Sforza ya que después de 10 años solo llego a modelar el caballo y si hubiera tenido elementos decorativos laterales es difícil creer que los pudiera haber asumido.

Cabe hacernos la pregunta si la pérdida del elemento escultórico en el esbozo de Budapest convierte compositivamente en un error su interpretación de pieza única, ya que seguramente con pieza perdida o no existente, seria un grupo escultórico en la línea de la mayoría de sus dibujos.

El contacto con Bramante en la corte milanesa le lleva a utilizar elementos de composición de este como pueden ser el basamento del edificio de la plaza de España en Roma, de composición circular, muy parecido al basamento del proyecto del monumento ecuestre de trivulzio. (folio 12353R pendiente escanear).

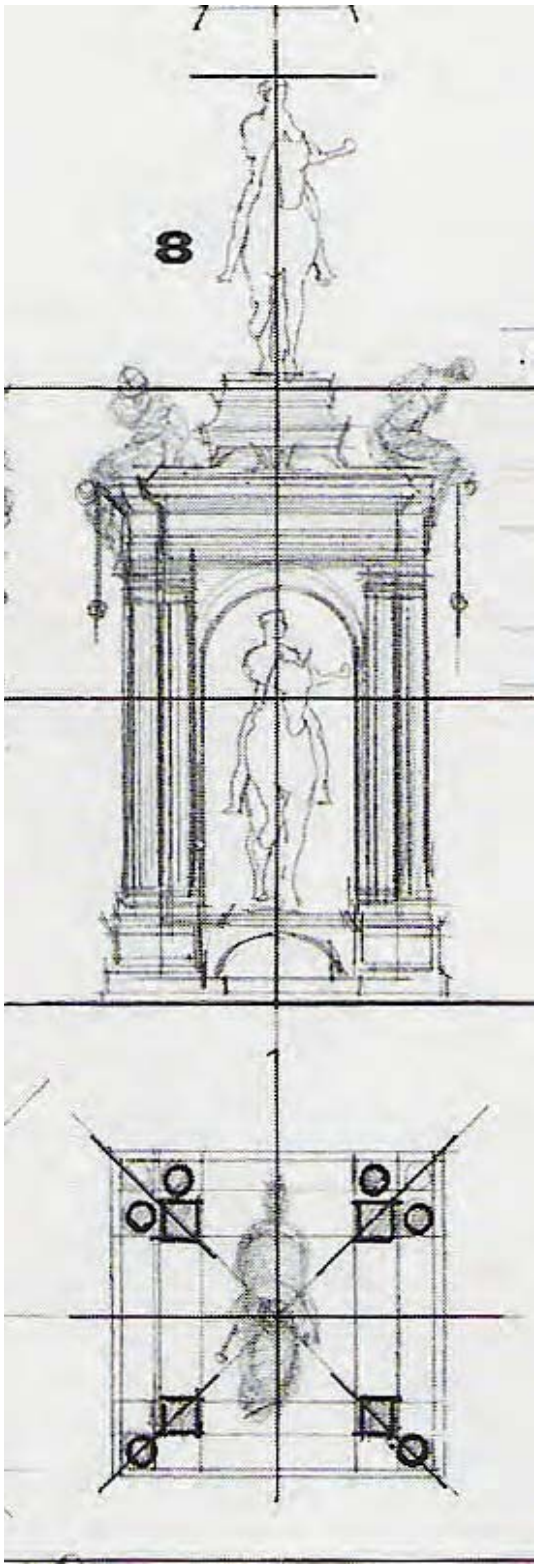
Cabe pensar que también el contacto con lucca paccioli para quien ilustra el libro de la divina proporción y en elde la Divina Proporción. en su inicio cita la obra del caballo para el duque Sforza como una obra de enorme belleza, deberíamos pensar que la proporción áurea impregnaría las medidas divisorias del monumento.
Recordemos también que el mismo Miguel Angel diseña un compás de proporción áurea y Leonardo se preocupa en la distribución espacial de su arquitectura de esta medida áurea que también procede obviamente de la lectura de los diez libros de arquitectura de Vitrubio.



◁884. Arco de los Habsburgo, En la parte superior el arco lo coronan los reyes de la casa de Austria que pasan la antorcha a Fernando como heredero y sucesor de los Habsburgo.Proyecto para Amberes

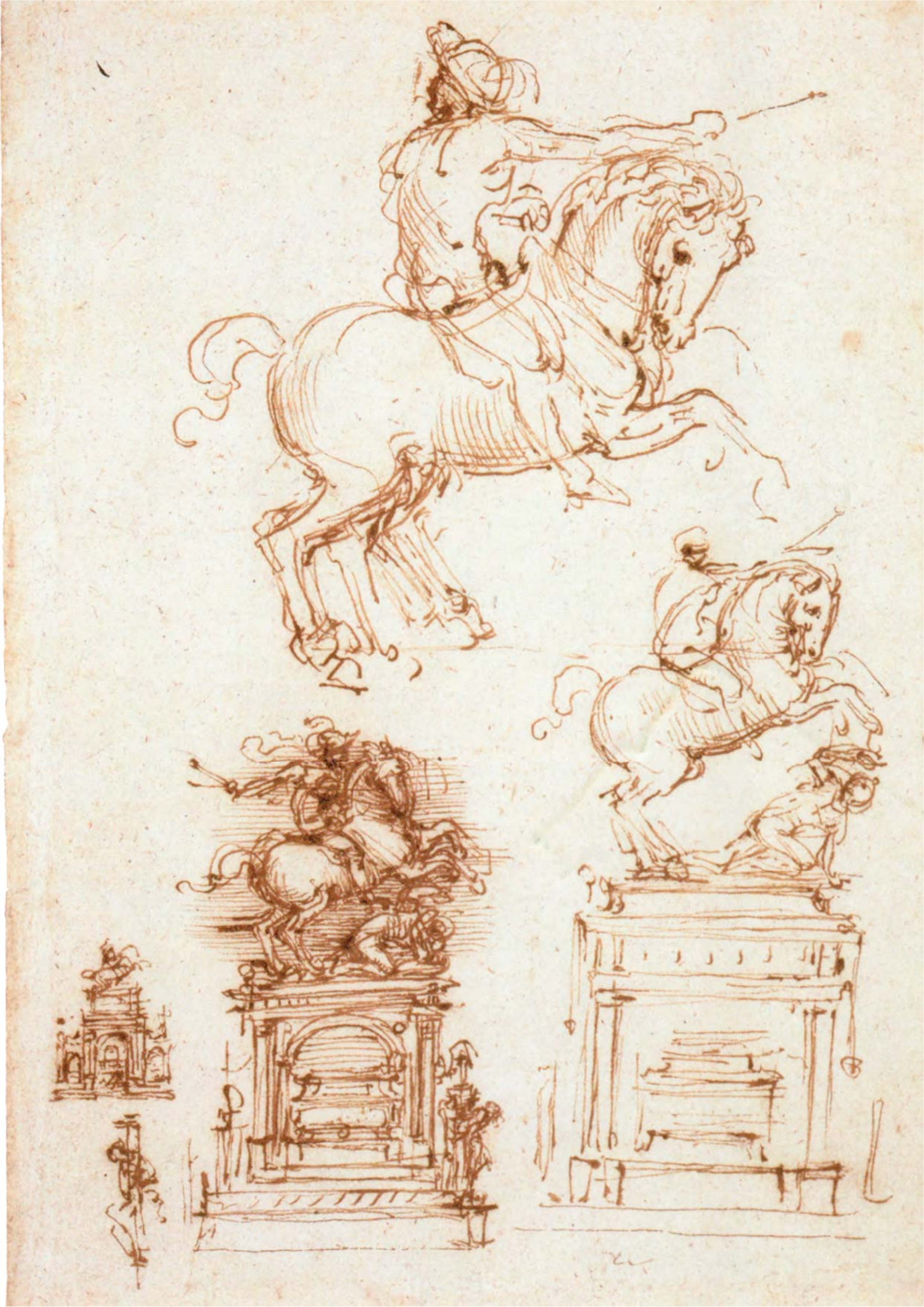
◁885. Estudio para el Monumento ecuestre al General Trivulcio (fragmento), Leonardo Da Vinci, 1508-1511. Pluma y tinta, 280 x 198 mm. Royal Library, Windsor RL 12355r

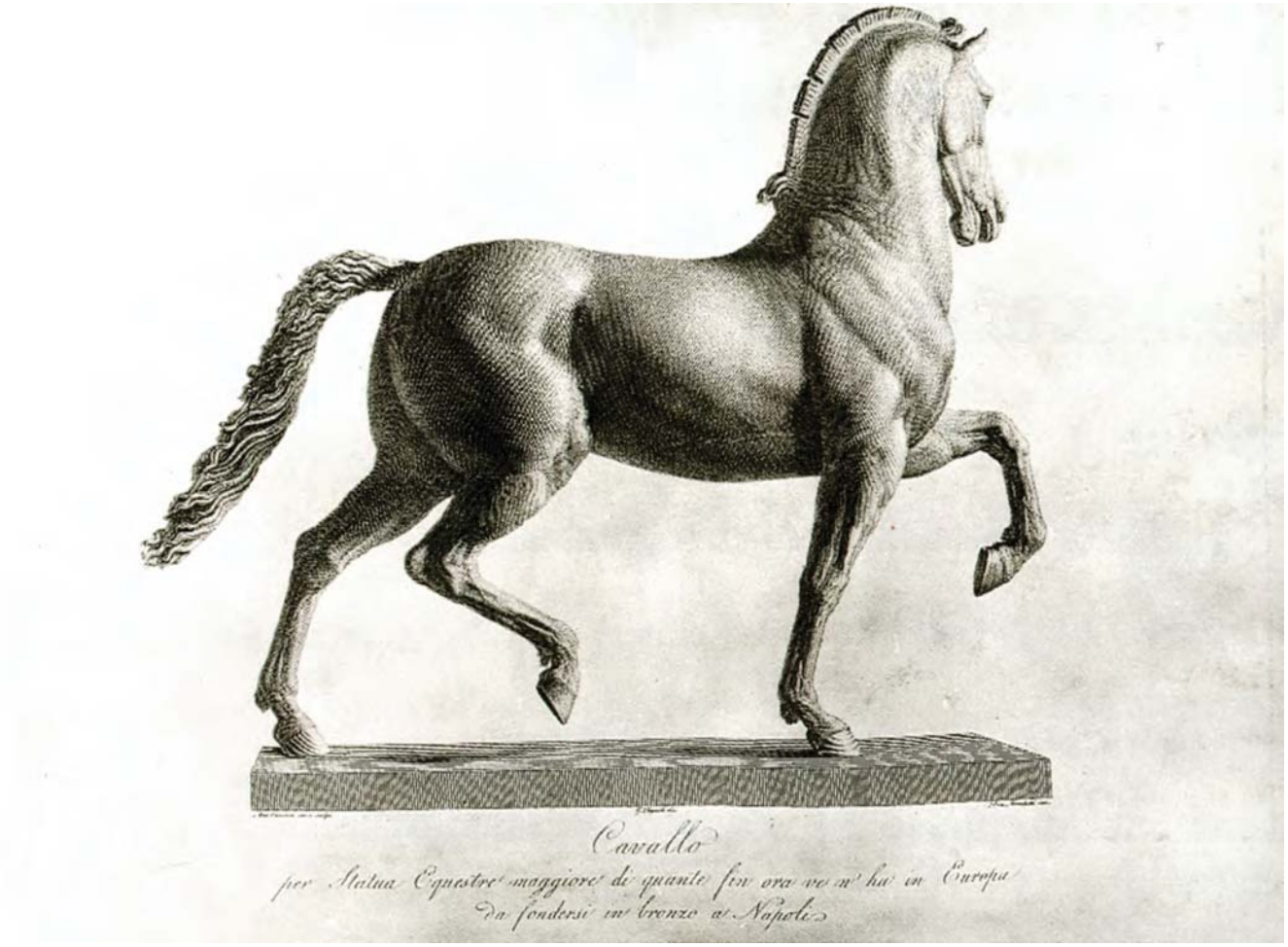
◁886. Reconstrucción del Monumento a Trivulcio basado en los apuntes de Leonardo, RL. 12355r, A Venturi, Historia del Arte Italiana, Hoepli, 1938, vol XI, P. I



△887. Monumento a Trivulcio basado en los apuntes de Leonardo indsor RL 12353r, A Venturi, Historia del Arte Italiana, Hoepli, 1938, vol XI, P. I

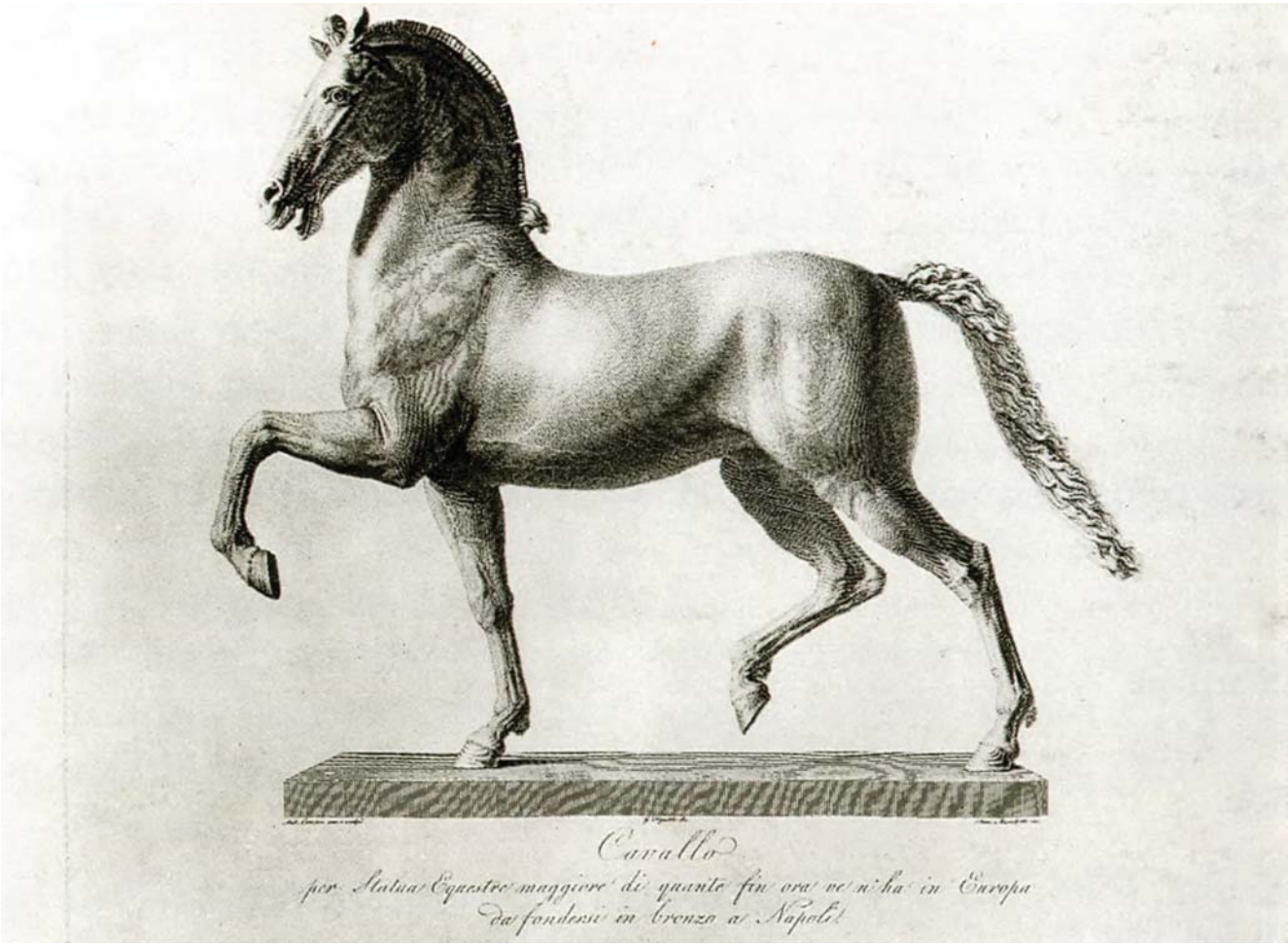
▷888. Estudio para el Monumento ecuestre al General Trivulcio, Leonardo Da Vinci, 1508-1511
Pluma y tinta, 280 x 198 mm.
Royal Library, Windsor RL 12355r




Cavallo
per Statua Equestre maggiore di quante fin ora vi n' ha in Europa
da fondersi in bronzo a Napoli

<1889

890. iseño para un monumento ecuestre de apoleón terminada en honor de Fernando I, grabador Domenico Marchetti, dibujante Giovanni Tognoli. Aguafuerte y buril, 450 x 525 mm.



3.4 MONUMENTO ECUESTRE A FRANCISCO I

3.4.1 CARACTERÍSTICAS DE ATRIBUCIÓN

Los últimos años de vida de Leonardo transcurren en la corte de Francisco I en el castillo d'Ambois (actualmente museo de Leonardo da Vinci). Diferentes estudios, entre los cuales destaca el de Maria Gulacsi-Agghazy¿ sostienen que el modelo de estatua ecuestre expuesto en el Museo de Budapest (referido continuamente en esta tesis como el modelo de Budapest o la estatua de Budapest), es un estudio previo para un monumento ecuestre de Francisco I.

Se pueden enumerar los siguientes motivos para sostener esta afirmación:

1.- Los claros rasgos fisonómicos (muy concretos en el caso de la prominente nariz de Francisco I), comparables con los dibujos y pinturas de la época del personaje en cuestión.

2.- La composición en espiral, mucho más dinámica que los monumentos de Sforza y Trivulzio, anclados en cierta estática de movimiento el primero y sin tanta carga dinámica en sus giros en el caso del segundo.

3.- La tradición, no florentina, del jinete equipado tan solo con una leve camisa o camisola como protección, sin peto ni armadura, lejos de todos los anteriores proyectos (Gattamelata, Coleoni). Recordemos que en años posteriores el mismo rey francés encarga a Benvenuto Cellini unos saleros en los que el desnudo ya es habitual en la representación mitológica del arte para la corte.

A partir de estos puntos de encuentro con otros autores, quiero justificar con otros datos y elementos propios el porqué creo personalmente que

△891. Alegoría con animales luchando y un hombre con un espejo ustorio, 1494
Pluma y tinta sobre papel, 105 x 125 mm.
Gabinete de dibujos, Museo del Louvre, París

▽892. Caballo de Budapest, Leonardo da Vinci 1515, Museo Nacional de Budapest

△▽893 y 894. Modelo de caballo de bronce, (basado en el caballo de Budapest) atribuido a Leonardo da Vinci Metropolitan Museum, New York

▷895. Modelo de caballo de bronce, (basado en el caballo de Budapest), atribuido a Leonardo da Vinci. Museo Hunt, Limerick, Irlanda

alli di Leonardo

esta escultura conservada en Budapest es atribuible a Leonardo:

1.- Uso del casco barroco con dragón incluido ya utilizado por Verrocchio (e67) y posteriormente en los dibujos de Leonardo (d71). ste es un tipo de casco muy peculiar en sus adornos (dragón alado con alas separadas del cuerpo y claramente visibles), en sus formas (frontal en pico o punta), y en su diseño anatómico (laterales que cubren prácticamente la totalidad de las orejas). Es un elemento que podemos catalogar como ornamental, artístico, cuasi-mitológico . pero, en todo caso, es seguro que se trata de un casco más pensado para ornar a su portador que no para el papel defensivo o protector que tendría en su concepción original como elemento bélico o de contienda, tal y como aparece en otras representaciones de la misma época.

2.- Los numerosos esbozos que aparecen en el folio 12328d de la colección Windsor. En dicho documento se muestra, en su parte inferior hacia la izquierda, un escorzo de caballo prácticamente idéntico a la escultura de Budapest.

3.- Casi todos los dibujos del proyecto proceden de la lucha eterna de Leonardo entre el caballo al paso y el caballo rampante, contrastados en los dibujos de la Adoración de los Reyes Magos y el Bautismo de Jesucristo (d47 a d49)

4.- También vemos que, en todos los esbozos y proyectos para su Batalla de Anghiari, los caballos de la escena central tienen esa posición en espiral cerrada sobre sí misma que aparece en los dibujos previos de Leonardo. En relación a esta referencia, dado que la copia original se perdió, estas características aparecen representadas en las copias de esta obra realizadas por Rubens y otros autores (d 43 a d45)

5.- Debemos enlazar esta obra de los primeros años del 1500 con la composición en espiral de Miguel Ángel de años posteriores. Dado que ambos autores llegan a las mismas líneas de composición en este tema, tal y como desarrollo en el capitulo Leonardo Escultor, el hecho de que este tipo de espiral esté presente también en la escultura de Budapest, hace que sea un punto más de acercamiento a la adjudicación de la autoría de dicha escultura a Leonardo.

6.- Uno de los puntos más claros, a mí entender, se halla en el físico del

△896. Caballo de Budapest, Leonardo da Vinci, 1515
Bronce. Museo Nacional de Budapest

▷897. Estudio de caballo (detalle del boceto con angel y diversos estudios de máquinas, caballos y jinetes), Leonardo da Vinci, 1503-1506
Pluma y tinta, 210 x 283 mm.
Biblioteca Real, Windsor RL 12328r

▽898. Relieve basado en San orge, Donatello
mármol de carrara, Florencia

cuello del caballo. Leonardo, cuando trata la morfología equina en sus dibujos, usa cuellos exageradamente largos (como en la batalla de Anghiari), mientras que sus contemporáneos, como en el caso de Rustici, o autores posteriores como Giambolognia, trabajan con cuellos mucho más ajustados a la realidad, mas henchidos. Se puede afirmar que frente a los cuellos característicos de estos autores, los de Leonardo presentan unos rasgos casi oníricos.

7.- Los elementos de modelado del caballo y del jinete expresan la influencia de Verrocchio en el artista. Sobre todo en la forma expansiva interior de la composición que va de dentro hacia fuera, con un efecto similar al que se produciría en el proceso de hinchado de un globo. Este es uno de sus aspectos más dinámicos.

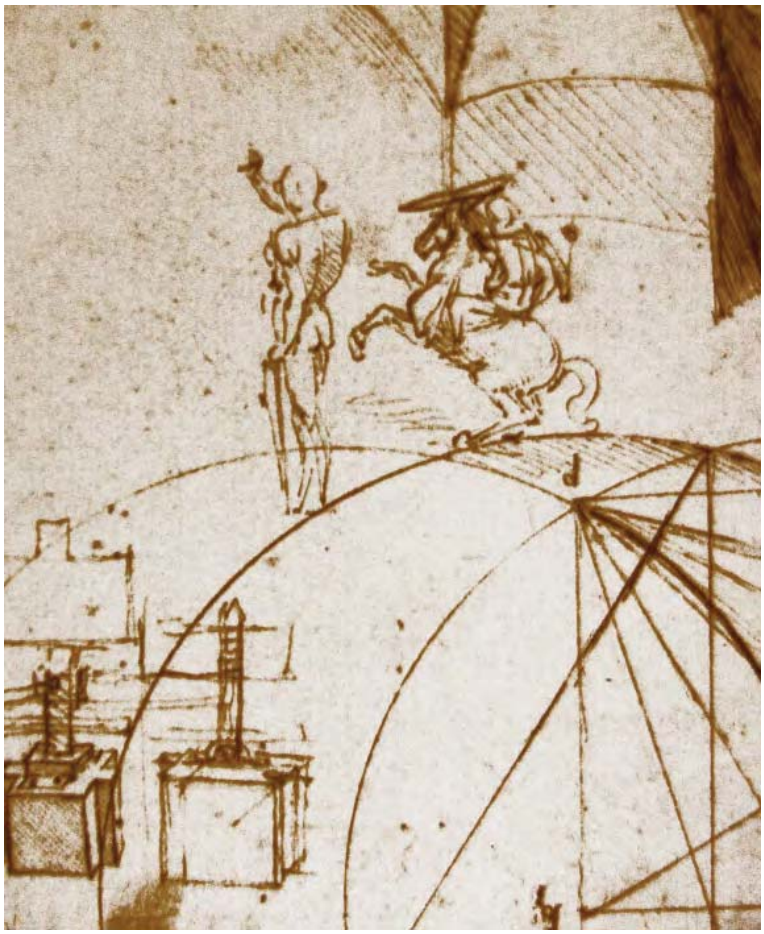
3.4.2 ESTRUCTURA DEL MODELO

Si bien un esbozo puede funcionar y se sostiene de forma autónoma, una escultura monumental (y de un cierto volumen) de un caballo rampante implica una solución mínima de tres puntos de contacto con la base.

La primera solución, y la más obvia, podría ser la de ejecutar los apoyos sobre las dos patas traseras y la cola. Esta propuesta se desecha de forma inmediata, dado que en este caso la cola es aérea. Este detalle nos abriría una nueva puerta dentro del laberinto de suposiciones: pudiera ser que no se tratara de un proyecto para aumentar posteriormente de tamaño.

La segunda posibilidad estructural sería una figura de un hombre exterior (guerrero vencido) que con su brazo o escudo convirtieran una escultura en principio aérea en una escultura en arco, sirviendo por tanto la referida figura no ecuestre de puente para que se cerrara el conjunto sobre si mismo, con lo que tendríamos un grupo escultórico y no una escultura individualizada de caballo con jinete, como es el caso del primer proyecto de Sforza y de algunos proyectos de Trivulzio.

Otro elemento que refuerza esta idea de la falta de otra figura que hiciera de contrafuerte estructural al posible monumento, se manifiesta a



△899. Modelo de caballo de bronce, (basado en el caballo de Budapest)
atribuido a Leonardo da Vinci
Metropolitan Museum, New York

△900. etalle de la cola de un modelo de caballo de bronce invertida verticalmente, (basado en el caballo de Budapest)Falta info

▷901. Figura geométrica y estudios varios, (detalle)
Leonardo da Vinci

través de una figura conservada en el museo del Castillo de los Sforza.

Esta segunda posibilidad nos hace sospechar de la importante influencia de los esbozos de la batalla de Anghiari: son auténticas soluciones estructurales previas a la escultura monumental, de aspecto y forma prácticamente idénticas a la postura original de la estatua de Budapest, como podemos comprobar en el D43 de Rubens, considerado copia del original de Leonardo, tal y como hemos referido anteriormente.

A partir de estas reflexiones, mi aportación personal en este capítulo, como reflexión a debatir, es la siguiente:

En los primeros años de Leonardo, las necesidades compositivas pictóricas marcan la estructura de la escultura ya que compone como si situara su obra a través de la platea de un teatro con público, teniendo en cuenta la ordenación por planos y telones (recordemos plantas y alzados, la adoración de los Reyes magos, etc.).

En estos últimos años de su vida, del 1503 en adelante, el artista rompe esa estructura teatral. Es decir, rompe con la escultura situada en las estructuras paralelas y desarrolla una nueva concepción. La escultura es una estatua en espiral, libre, no atada al estatismo convencional.

En esta época conviven los proyectos de pintura y escultura de una manera constante, y Leonardo, pintando, simula la estructura necesaria de una escultura monumental (batalla de Anghiari versus estatua ecuestre de Francisco I), y esas ecuaciones latentes, pero no resueltas, son las que buscan la solución final de lo que hubiera sido la escultura mas importante del Renacimiento junto con la Capilla de Medicci.

El tratamiento que hace en la Batalla de Anghiari es el tratamiento de un escultor, no de un pintor. Está pensando en el peso real de la escultura, en el equilibrio, en el caballo que cae y que necesita aguantarse de algún modo.

Resumiendo: Leonardo está dibujando como escultor.

Al final de su vida, es la influencia escultórica la que modifica su dibujo, su pintura, abriéndole puertas que hasta entonces no tenía y convirtiéndose, sin él mismo saberlo, en el antecedente real del posterior barroco.

La crítica ha intentado siempre poner en segundo plano la parte escultórica de Leonardo al haber desaparecido la mayoría de su obra en este campo. sto ha ayudado a considerarlo siempre como dibujante o pintor. Sin embargo, se debe tener presente que fue escultor durante una buena

◁902. La Adoración de los Magos, Leonardo da Vinci, 1481-82
leo sobre madera, 243 x 246 cm.
Galería de los Uffizi, Florencia, inv. 1594

▷903. La Adoración de los Magos (detalle)

parte de su vida. Dentro de la facilidad contemporánea para plantear posibilidades imposibles, es bien seguro que, si se hubiera conservado el caballo de Milán, seguramente nadie se atrevería a negar al Leonardo escultor. Bien al contrario, dada su espectacularidad, su cuidado estudio de ubicación, sus detalles técnicos en fundición y su extraordinario tamaño, se hablaría constantemente de esta faceta del artista, equiparándola en genialidad a sus dibujos y diseños de maquinaria.

En la primera época de da Vinci, la escultura entra dentro del corsé de la pintura (formas piramidales, escenografías de perspectiva central plana, etc.). De repente empieza a descubrir la tridimensionalidad en la pintura y esta evolución personal concluye con la estatua de Budapest, en la que se libera de todos los condicionantes pictóricos anteriores.

Más gráficamente podemos afirmar que, como en un recorrido, primero todo es frontal en Leonardo (Gioconda). Posteriormente empieza a romper estas concepciones (Batalla de Anghiari). Finalmente, en el caballo de Budapest, rompe totalmente con sus inicios y condicionantes en pos de un movimiento tridimensional y dinámico (estatua de Budapest).

Leonardo pinta como pinta al final de su vida por toda su experiencia anterior como escultor. Impregna su pintura de elementos escultóricos.
La idea clave es que el artista no pinta de una manera y esculpe de otra: tiene sus mismos códigos. Su pintura es la de un escultor que pinta y su escultura es la de un pintor que esculpe.

A través de prácticamente toda su vida artística, Leonardo varía el dibujo del caballo encabritado o rampante como esbozo de sus primeros cuadros narrativos (la adoración del los reyes magos) o bien en primeros planos (batalla de Anghiari) o, finalmente, en su época francesa (proyectos para Francisco I).

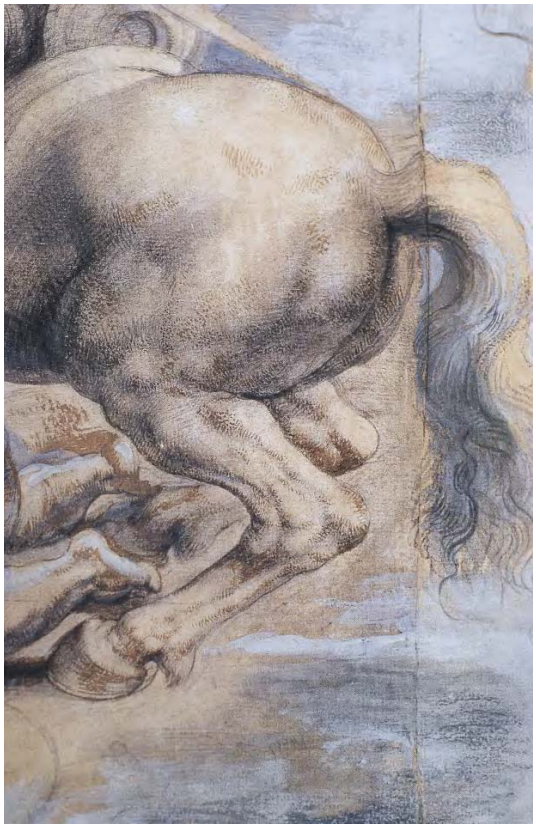
Otros proyectos quedan truncados, sin tener hoy rastro de su existencia ni en pintura ni en escultura. De ellos solo conservamos esbozos, como es el caso de San Jorge y el dragón o de Neptuno.

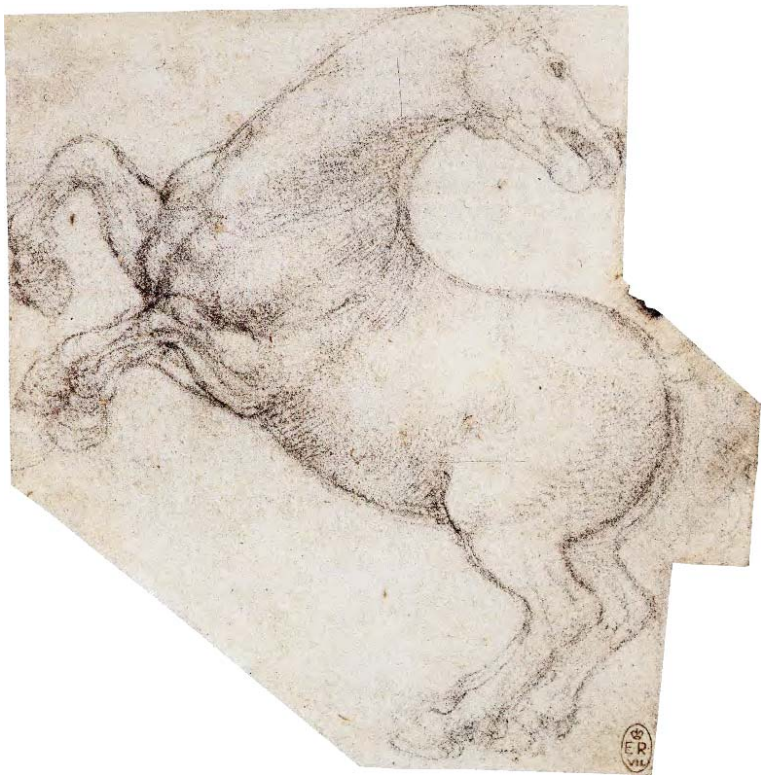
Podemos observar en estas páginas como desde dibujos del natural, fig.904 y fig.905, q, posteriormente evoluciona hacia dibujos que buscan o bien la expresión o bien la composición, como es el caso de la fig.907 y fig.908 de la siguiente página.

△904. Estudios para la batalla de Anghiari, expresión del caballo (fragmento), Leonardo da Vinci 1503-4
Royal library, Windsor, RL 12326r

◁905.Estudio de caballo para la Adoración Leonardo da Vinci, Pluma, tinta y sanguina, 153 x 142 mm. Royal Library, Windsor RL 12336r

▽906. Episodio del estandarte de la Batalla de Anghiari (fragmento), Rubens, 1604. (45,2 x 63,7

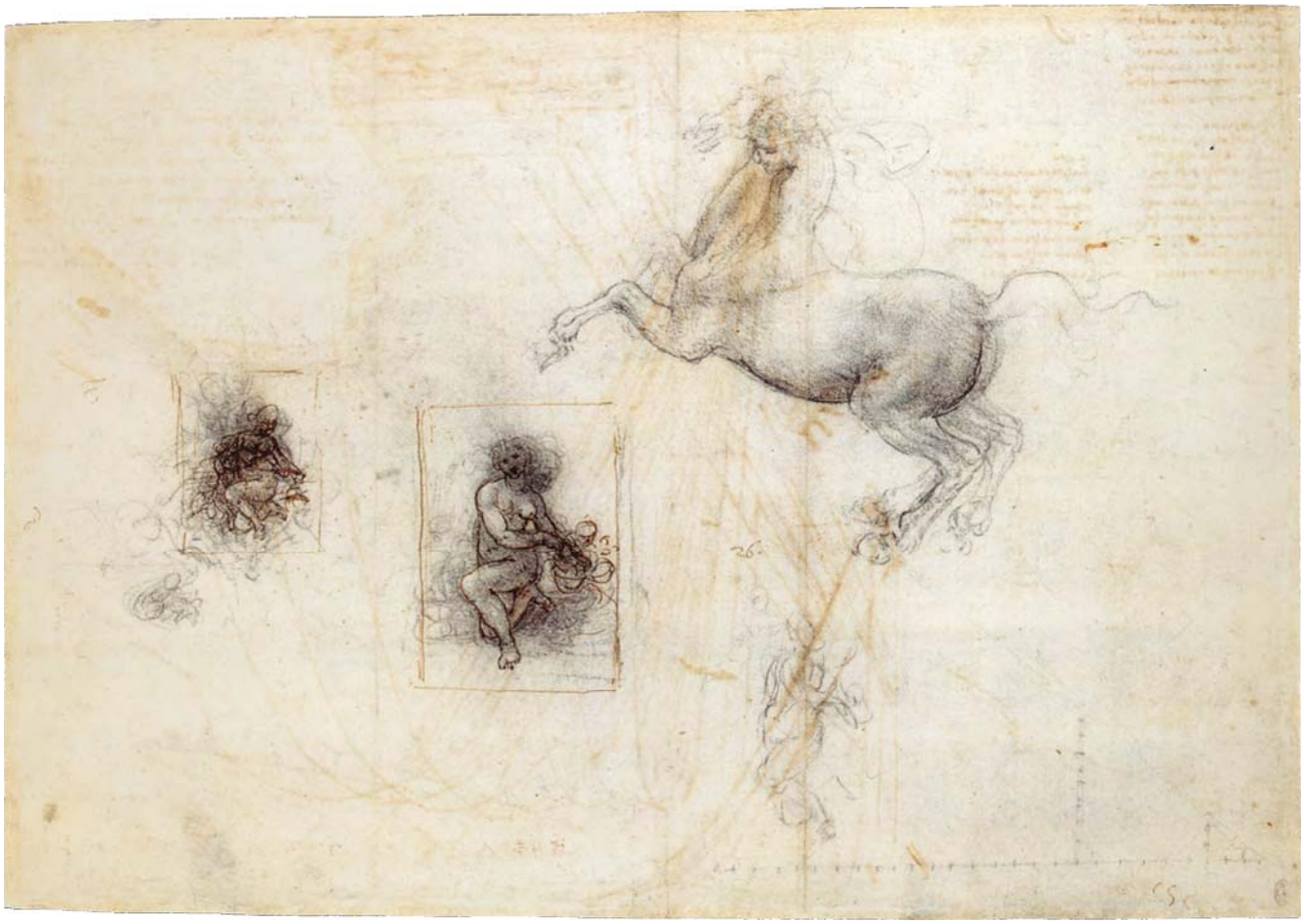




△907 Estudio para la Adoración de los Magos (fragmento), Leonardo da Vinci, 1481
Gabinete de Diseño y EStampa degli Uffici, Florencia
n. 436 E

▷908. Estudio de caballo encabritado
Leonardo da Vinci. 1504-1510
Lápiz negro, 103 x 131 mm.
Royal Library, Windsor RL 12334r

▽909. Estudio de un caballo (detalle del boceto de Leda y el cisne), 1504
Pluma, tinta y lápiz negro, 287 x 405 mm.
Royal Library, Windsor RL 12337r



3.4.3 DEFORMACIÓN DE LAS CERAS

En el dibujo previo de la adoración de los reyes magos, Leonardo utiliza el hocico del caballo como punto de fuga de toda la composición. Asimismo, en la batalla de Anghiari los primeros términos de la composición describen caballos sostenidos solo por las patas traseras, creando y manteniendo el ritmo narrativo de la composición.

La liberación del elemento tridimensional de la descripción bidimensional del dibujo, llega a partir de la fig. 912 donde el caballo gira sobre si mismo con una composición en espiral, muy diferente a los primeros caballos que habíamos observado en el monumento a Sforza, donde solo levantaban las patas delanteras y se mantenían en un plano escenográfico muy teatral, sin composición interior. (figura sobre fondo azul Windsor RL 12358 R. pag. 12 Sforza).

Esta evolución es muy parecida al proceso creativo de Miguel Ángel en el que, partiendo de composiciones que se basan en el relieve y por tanto en una perspectiva con un solo punto central, evoluciona hacia el proyecto de la Capilla Medicci en un concepto de multiplicidad de puntos de fuga y en un movimiento interior en espiral. Así, cuando Wittover concluye que los proyectos ecuestres del Renacimiento terminan con el proyecto Sforza de Leonardo sería más apropiado decir que la conclusión sería el monumento a Francisco I.

En los escritos de Leonardo (folio de Windsor), el autor afirma que quiere realizar un pequeño modelo de cera del dibujo. La cera era un material habitual en el proceso de creación del Renacimiento. En el barroco sufre una progresiva desaparición y volvemos a recuperarlo en el siglo XIX con las ceras de Degás de bailarinas y caballos.

El problema técnico de sostener el caballo por sus patas hace descartar el barro como material óptimo para los bocetos de los monumentos ecuestres. Hemos visto en el proyecto de Sforza el esbozo hecho del natural del que sería la primera escultura de Leonardo, confirmada por Martín emp y Carlo Pedretti.

Para comprender el modelo del monumento a Francisco I o escultura de Budapest, debemos comprender que no fue una pieza fundida en época de Leonardo, sino casi cien años más tarde. Pasó sucesivamente de la herencia de su discípulo Melzi a sus descendientes y, finalmente, sabemos

△910. Radiografía de Caballo al paso, Edgar Degas, 1865-81. Musée d'Orsay, Paris

△911. Caballo al paso, Edgar Degas, 1865-81
Cera roja con pié de madera, altura 31,5cm
Musée d'Orsay, Paris, inv. R.F. 2772

◁912. Caballo de Budapest, Leonardo da Vinci, 1515, Bronce. Museo Nacional de Budapest

▽913. Modelo de caballo de bronce, S. XVI
Casa subastas Sotheby.

que Pompeo Leoni posee un modelo en cera de Leonardo, juntamente con la mayoría de manuscritos posteriormente dispersos entre Inglaterra, Italia, Madrid, etc.

La obra entra a formar parte de la colección del Museo de Budapest por donación del escultor húngaro István Ferenczy que cede su colección particular adquirida en sus viajes a Italia. La pieza entra como bronce pero desconocemos en qué parte del cambio de propiedad se decidió fundirla.

Aporto aquí la hipótesis de que seguramente el largo tiempo que transcurrió entre el modelado de Leonardo y su fundición provocó deformaciones sustanciales en la pieza, especialmente en sus patas traseras.

Imaginemos pues un caballo de cera macizo, con una estructura metálica interna probablemente de cobre o hierro, con un ligero soporte en su vientre que lo uniría a una peana (fig. 910 y fig.911 se puede ver la radiografía de una escultura de Degas , seguramente similar a la estructura de Leonardo).

Degas nunca exhibió ni vendió sus esculturas en cera y fue después de su muerte cuando se dieron a conocer. De ello han pasado 150 años y podemos observar esos pequeños desperfectos.

△914. El Viajero, Louis Ernest Meissonier, 1878
Radiografía del original de cera
Museo de Orsay, París

▷915. Caballo encabritado, Edgar Degás, entre 1921 y 1931. Bronce, Altura 27 cm. Museo de Orsay, París

▽916. Caballo de Budapest, Leonardo da Vinci, 1515, Bronce. Museo Nacional de Budapest

▷917. Caballo encabritado, Edgar Degas, 1888-1890, Bronce. Original de Cera roja, Altura: 30,8

Por mi formación en talleres de fundición, puedo afirmar que la conservación de las ceras es uno de los grandes problemas que todavía hoy se mantienen en el proceso de fundición.

En verano, o ante una cierta fuente de calor, se deforman y es necesario conservarlas dentro de neveras o a la sombra. Es conocida la anécdota de cuando el escultor Atche presentó su escultura a la comisión del monumento a Colón modelada en cera y, habiéndola realizado sin la presencia de sol directo, justo antes de la reunión ventiló el estudio y abrió las ventanas. El sol incidió sobre la pieza y cuando entró a mostrar la escultura a los miembros de la referida comisión, todo el vestido del navegante se había desprendido hasta sus pies.

Podemos observar en la fig.913 que ciertas piezas fundidas se deforman en los fragmentos más débiles, como puedan ser las patas, y se curvan de manera antianatómica, no por un hecho constructivo sino por un defecto de fabricación. Considero que el caballo de Budapest sufrió un desperfecto similar ya que al sostenerse sobre un pequeño puntal centrado, quizá el calor hizo que resbalara sobre ese eje y doblara las piernas de apoyo.

Hemos visto en las páginas 445 y 446, como Leonardo siempre mantenía las patas traseras en un ángulo aproximado de 30 grados desde la punta del talón a la pezuña y paralelas al ancho de la cadera del caballo.

Cuando observamos en la fig. 916 de la página anterior la enorme separación entre las pezuñas, discrepo profundamente de la interpretación que este hecho es de composición de la obra. Ese error se ha mantenido en el tiempo y sus versiones posteriores (caballo del Metropolitan y el caballo de la colección Hunt) mantienen o aumentan esa distorsión.

Cabe citar que, en el caso de la cola de la figura del Metropolitan se invierte su posición, ya que era la ventana por la cual se extraía la tierra refractaria de su macho interior.

Pierrette Gargallo me describía que, viendo el proceso de fundición de una escultura de Mallol, sucedió que al operario se le rompió el moño de la figura y, al intentar recomponerlo, en vez de en la nuca lo situó en la frente. Posiblemente las distorsiones de los caballos de Leonardo provengan de igual modo de un hecho accidental.

Podemos observar en la figura 918 que otro elemento trágico en la conservación de las ceras es la pérdida de fragmentos de los elementos más frágiles en la unión compositiva, como brazos, piernas y cabeza.

En la figura 921 se puede comprobar el caso contrario, en el cual la conservación de todos los elementos nos da una figura completa.

A veces el proceso de modelado en cera conllevaba hacer estructuras móviles o articuladas, destinadas a soportar el peso o favorecer la composición, como es el caso de la escultura de Francoise Rude de la fig. 922.

△918. Florencia Triunfando sobre Pisa, Giambologna, 1565. Cera, 22 cm de alto
Victoria Albert Museum, Londres, inv. 189

△919. **Radiografía de la figura 1**
Victoria Albert Museum, Londres

△920. Florencia Triunfando sobre Pisa, Giambologna, 1565. Terracota, 38 cm de alto
Victoria Albert Museum, Londres, inv. 190

△921. Cristo antes de Pilato, Giambologna, 1580
Relieve en cera sobre madera
Victoria Albert Museum, Londres, inv. 153

△922. Torso para escultura del ios Fluvial, Miguel Angel, 1524-27. Arcilla cruda, pelo de animales, fibra vegetal, madera, alambre y red metálica, Casa Buonarroti, Florencia, inv. 1890,n. 1802

◁923. Mercurio, Fran ois Rude, 1834.
Bronce, Altura 0,255 m.
Museo del Louvre, Paris, inv. R.F. 2643

◁924. Radiografía de Cristo antes de Pilato de Giambologna, Museo del Louvre, Paris

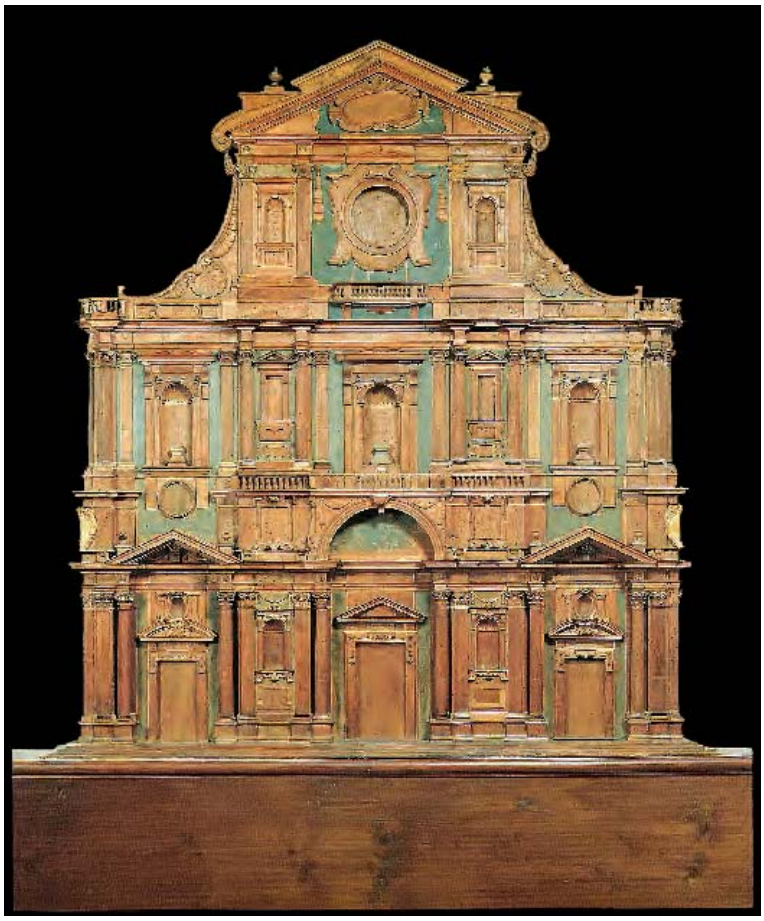
Esta deformación es evidente en el modelo de la escultura de Perseo de Benvenuto Cellini para la plaza de la Signoria en Florencia, actualmente conservada en el Bargello.

Otra incidencia importante a remarcar que afectaba en el Renacimiento a la conservación de las ceras era que las maquetas de arquitectura presentadas en madera contenían en sus árcenas, puertas y pilastras, esculturas modeladas en cera las cuales, debido a su escasa capacidad de conservación, han desaparecido con lo cual las fachadas han quedado desnudas.

△925. Perseo (maqueta de cera deformada)
Benvenuto Cellini, 1545
Museo Nacional del Bargello

▽926. Perseo, Benvenuto Cellini, 1545-55. Bronce
Plaza de la Signoria, Florencia

▷927. Maqueta de la fachada del uomo de Florencia, Bernardo Buontalenti
Museo de la pera de Santa Maria del Fiore
Inv. 246



Demos por hecho que, como casi todas las obras de Leonardo, el tiempo y los errores técnicos nos han generado imágenes deformadas de lo que en realidad fueron sus proyectos.

Hemos de regresar a los dibujos para comprender en gran medida toda la potencia compositiva del original.

Alguna teoría aduce que para hacer la batalla de Anghiari, Leonardo modela figuras en cera para poder dibujarlas posteriormente debido a la complejidad de los elementos.

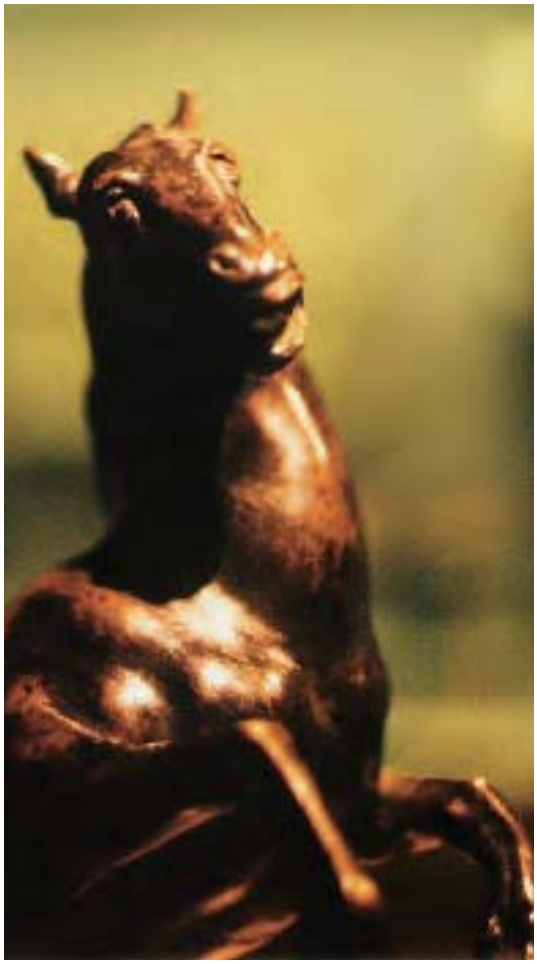
No parece que el modelo de Budapest pertenezca a esas maquetas de referencia para la batalla referida. Parece más bien una obra autónoma que pretende ser el modelo para un monumento ecuestre no de un gran formato como podría ser el caso de la escultura de Sforza, sino más bien un tamaño inferior a este (aproximadamente unos tres metros).

Iconográficamente el historiador húngaro xxxx sostiene que la composición procede de los mitos medievales del rey Arturo, donde la valentía de los jinetes hacía que lucharan sin coraza y ataviados con un breve calzón y un casco, con los pies desnudos, tal y como aparece el condotiero Gattamelata.

Esta tradición arturiana era habitual en la corte de Francisco I, si bien finaliza con él.

◁928. Estudio de caballo (detalle del boceto con angel y diversos estudios de máquinas, caballos y jinetes), Leonardo da Vinci, 1503-1506
Pluma y tinta, 210 x 283 mm.
Biblioteca Real, Windsor RL 12328r

--



△▽929 y 930 . Modelo de caballo de bronce, (basado en el caballo de Budapest)atribuido a Leonardo da Vinci
Metropolitan Museum, New York

El modelo que, a mi juicio, es copia posterior a la fundición del modelo de Budapest y del cual podemos observar en esta página y la siguiente diferentes ángulos, parece ser una copia realizada por el fundidor a partir del modelo de Budapest.

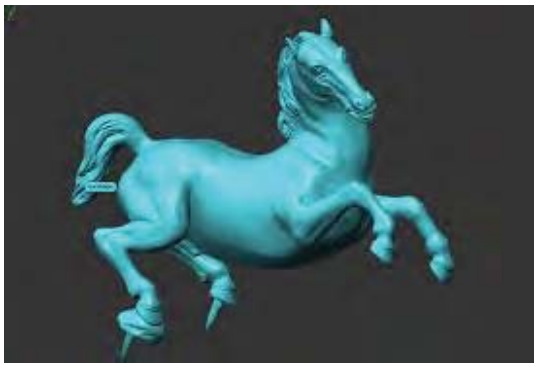
Técnicamente es exactamente igual, pero su posición es mucho más avanzada hacia delante con lo cual se genera una sensación más de caída que de alzado. El modelo de Budapest conserva los agujeros de los clavos para sostener el macho interior al molde exterior y, en cambio, en el modelo del Metropolitan han desaparecido, con lo que podemos deducir que, si el original en ambos casos era el caballo de Budapest, parecería lógico pensar que nadie pretendiera deformar el movimiento original de Leonardo y corregirlo.

Asimismo, hay un momento en el cual la cola varía su posición lógica y se invierte, descendiendo. Es precisamente la cola por donde se vacía la chamota interior en el proceso de la cera perdida. En consecuencia, se trata de una pieza independiente que, como tiene sección cuadrada, puede cambiar de posición, por lo que parecería más congruente que su posición al alza en el caballo de Budapest fuera la correcta, acorde también con los dibujos previos.

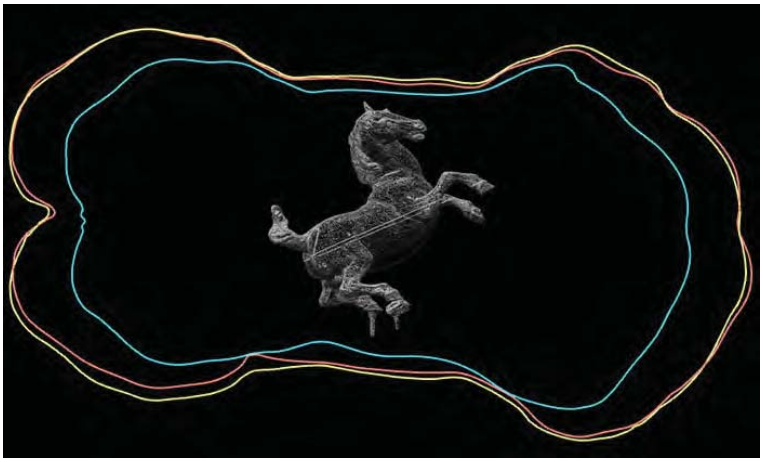
◁▽931 y 932. Modelo de caballo de bronce, (basado en el caballo de Budapest)atribuido a Leonardo da Vinci
Metropolitan Museum, New York

Recientemente la National Gallery en Washington DC ha ralizado pruebas científicas para datar correctamente las tres esculturas ecuestres de Francisco I.

Se ha procedido a su radiografía, digitalización y análisis de materiales. Los resultados obtenidos indican que el jinete es una fundición posterior al caballo, realizada durante el siglo XVII, que los caballos Budapest y Metropolitan proceden del mismo modelo mientras que, en cambio, el correspondiente a la colección Hunt es de dimensión menor (probablemente resultado de la contracción del bronce) y, en consecuencia, se trata de una copia posterior.

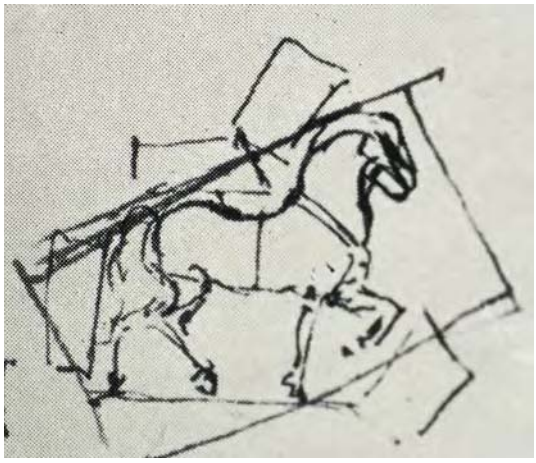


◁933. digitalización 3d Caballo colección Hunt estudios digitales , Leonardo da Vnci 2009
◁934. digitalización 3d Caballo metropolitan, estudios digitales Leonardo da Vnci 2009
◁935. digitalización 3d Caballo Budapest, estudios digitales Leonardo da Vnci 2009



3.4.4 POSIBLES RECREACIONES DEL MODELO DE BUDAPEST: RUSTICI - LUCA CAMBIASO

Podemos observar (fig. 939) el relieve de Gianfrancesco Rustici de 1515-1520. San Jorge y el dragón . una recración de como podria entenderse la escultura de Leonardo antes de su deformación. La la misma Manera el dibujo de Rafael (fig. 939) parece basarse en los modelos de Leonardo.



◁937. Estudio de fundición, posición del núcleo de fusión, Leonardo da Vinci. Royal Library, Windsor RL 12348r

▷936 Estudio para la fundición, distribución de los hornos en la fosa de fundición (fragmento), Leonardo da Vinci
Royal Library, Windsor RL 12350r

▽939. Gianfrancesco Rustici, San orge y el dragonl
1520. 1528 Budapest inv. 1138

Lomazo afirma que los manuscritos de Leonardo y una escultura ecuestre en cera se encuentran, en el siglo XVI, en posesión de Pompeo Leoni. Dada la coincidencia temporal en las obras de El Escorial entre el altar mayor realizado por Pompeo Leoni y los frescos de la capilla elaborados por Luca Cambiaso (fig.942), planteo la hipótesis de que probablemente el pintor hubiera podido acceder a los originales de las obras de Leonardo, de modo que el dibujo conservado en el Museo de Bellas Artes de Valencia ((fig.940) sería un fiel reflejo de la escultura antes de deformarse. Se puede observar como la posición de la cola es muy parecida al modelo de Budapest.

Un argumento complementario sería el grupo de figuras geometrizadas (fig.941 elaborado por el propio Cambiaso, que parecen inspirarse directamente en los modelos de proporción del cuerop humano de Leonardo.

◁940. **Luca Cambiaso caballo . versión del caballo de** Leonardo da Vinci,
Biblioteca Nacional, Valencia
◁941. **Luca Cambiaso caballo .** Biblioteca Nacional, Valencia
◁942. **Luca Cambiaso caballo . versión del caballo de** Leonardo da Vinci,
Biblioteca Nacional, Valencia

3.4.5 OTROS PROYECTOS3 CON LA MISMA COMPOSICIÓN

En las presentes páginas podemos observar los esbozos para la Batalla de Anghiari, referidos fundamentalmente a la composición y al movimiento dinámico de los diferentes personajes y grupos.

Siempre se va repitiendo el mismo caballo, desde esa visión a tres cuartos, pero aparecen nuevos caballos y nuevas iconografías. En este caso podemos observar como en la fig. 945 y el fragmento de la fig.946 la evolución de un jinete y caballo al galope en el cual se describe el movimiento de la capa del jinete al viento con un cierto parecido iconográfico a la capa del proyecto de Sforza.

Es así como Leonardo superpone en una sola hoja un mínimo de dos tiempos distanciados entre sí casi dos años y añade un estudio de las proporciones del rostro con un parecido asombroso a la cabeza del Colleoni (la nariz rota o chata incluida) en la fig.946.

Sabemos que Leonardo dibujaba sobre los espacios vacíos de las hojas de sus propios dibujos en épocas diferentes.

△942. Estudios de caballos. Leonardo Da Vinci
Pinacoteca Ambrosiana, Milán

△943. Copia de la batalla de Anghiari, Miguel Angel (Atribuido). Colec. British Museum

▽944. Estudio para la Batalla de Anghiari, Leonardo da Vinci
Colec. del Museo Ashmolean, Oxford

△945. Esbozo de jinetes galopando y guerreros a pie, Leonardo da Vinci, 1503-4
Royal Library, Windsor, RL 12.340r

▽946. **Torso de un hombre de perfil con pro**-porciones de la cabeza y boceto de dos jinetes (fragmento),
Leonardo da Vinci, 1490 y 1504
Pluma, tinta y sanguina, 280 x 222 mm.

Otra hipótesis de la utilización del modelo de Budapest pudiera ser la de su utilización para la composición San Jorge y el dragón, catalogado por Carlo Pedretti en su libro “Los caballos de Leonardo”.

Al igual que el Greco o Sert, que usaban modelos para poder resolver los escorzos y los grupos, Leonardo podría haber usado este modelo para dibujar del natural una composición más compleja. En todos estos escorzos observamos fig.946, 947, 948 y 949, como las patas traseras no corresponden a la posición del caballo de Budapest: el cuerpo está en el mismo grado de inclinación, pero los cuartos traseros y los cascos están mucho más cercanos.

▽949. Luchas entre un caballero y un dragón
Leonardo da Vinci, 1482
lápiz, pluma y pincel, 139 x 190 mm.
British Museum, Londres, inv. 1952-10-11-2

△▽946, 947 y 948. Estudio de luchas entre un caballo, un dragón y San orge (detalle)
Leonardo da Vinci
Biblioteca Real, Windsor RL 12331r

En esta página podemos observar la mezcla de ideas temporal de dibujos al natural, proyectos ecuestres y, seguramente, esbozos para la batalla de Anghiari.

△. 950. Estudios de caballos, Leonardo da Vinci, 1505
Pluma y tinta, 210 x 283 mm.

▽951. Estudio de lucha entre caballos y animales
Leonardo da Vinci, 1503-05
Pluma y tinta, 170 x 140 mm.
Royal Library, Windsor RL 12330r

▷952. Estudio para la Batalla de Anghiari, Leonardo da Vinci, Museo de la Academia, Venecia

Quizá la imagen más fiel de lo que pudiera haber sido la batalla de Anghiari es el cuadro realizado por Rubens en su viaje a Italia y que reproduce un fragmento de la referida batalla, que, posteriormente el propio Basari cubriría con nuevos frescos, perdiéndose para siempre esta obra que impactó en gran extremo a sus coetáneos.

Existe una teoría que explica que los frescos se conservan en un entremuro y que una pared nueva tapa el original:

Recordemos que este fresco fue inconcluso debido a un error técnico de Leonardo, al querer fijar la pintura mediante el proceso de fuego del estuco romano repitiendo ese relativo fracaso técnico en los procesos de finalización de las piezas, ya presente en la Santa Cena (al mezclar temple y estuco) o en Flora (donde superpone temple a cera).

Es especialmente destacable la (fig. 954) donde el artista utiliza el caballo rampante como elemento repetitivo para recrear un ritmo de inicio y final de una escena. A la misma altura y en la misma posición de perspectiva repite el caballo cerrando como un muro la agitación del torbellino central, como si de una nube de tormenta se tratara.

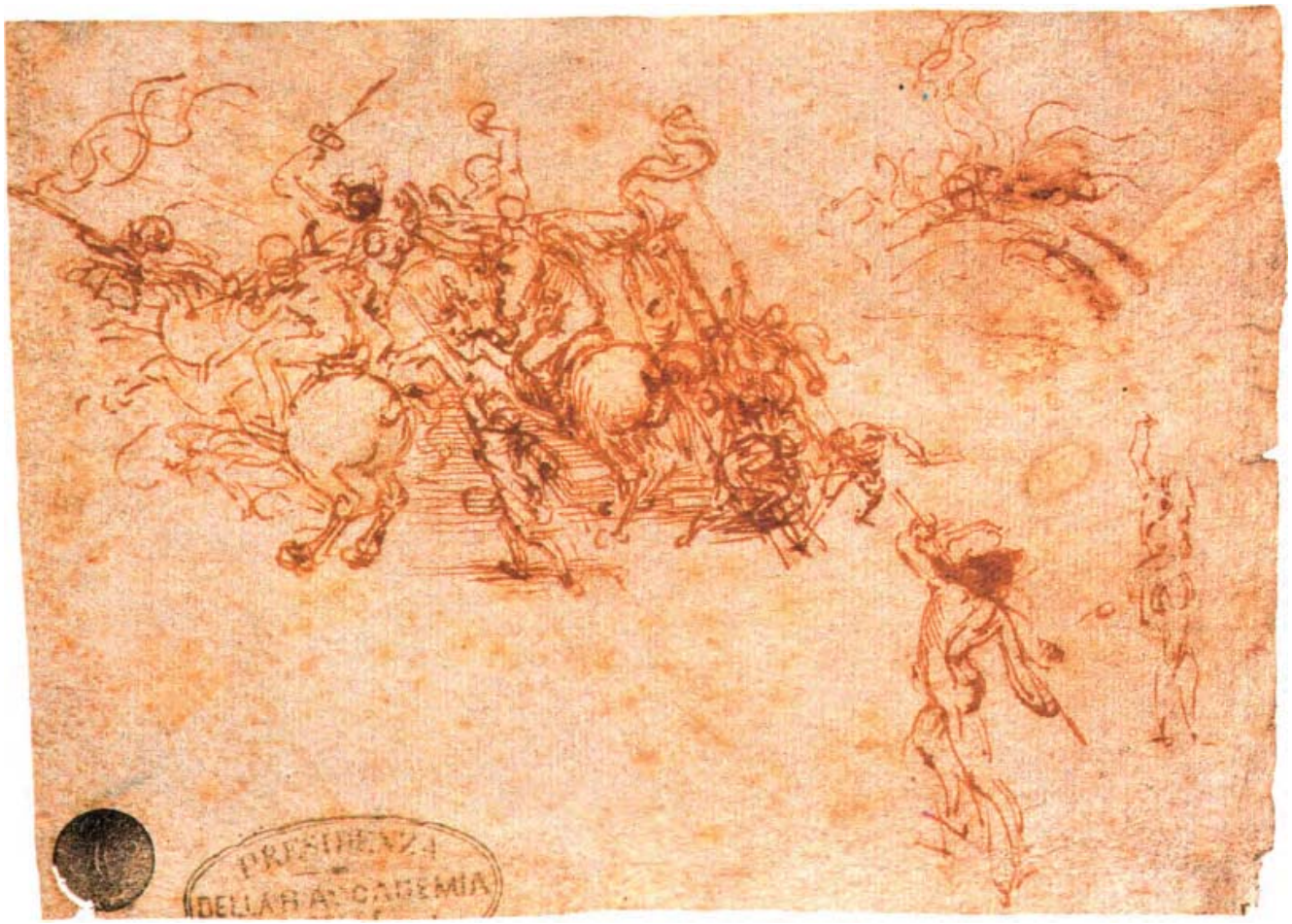
También es destacable en la parte inferior de la referida fig. como las figuras sin caballo son extraordinariamente similares al dibujo de la fundición de la cabeza del caballo del Códice de Madrid II.

Los caballos, que en la primera época florentina aparecían como elementos de recurso al final de la escena y que también utilizaron Polaiolo y Durero, se convierten en protagonistas absolutos durante la segunda

△953. Caballeros combatiendo con un dragón, Japopo Bellini
Museo del Louvre, Paris

▷954. Episodio del estandarte de la Batalla de Anghiari, Rubens, 1604
45,2 x 63,7 cm, Museo del Louvre, Paris

▽955. Episodio del estandarte de la Batalla de Anghiari (copia directa del mural original), Rucellai, Palacio Rucellai, Florencia



△956. Estudio con caballeros y soldados a pie luchando, Leonardo da Vinci, 1503
Pluma y tinta, 101 x 142 mm
Galería de la Academia, Venecia, fol. 216r

△957. Estudio de caballeros luchando
Leonardo da Vinci, 1503-1504
Pluma y tinta, 86 x 122 mm.
British Museum, Londres, inv. 1854-5-13-17

▷958. Estudio con caballeros y soldados a pie luchando, Leonardo da Vinci, 1503
Pluma y tinta, 160 x 152 mm.
Galería de la Academia, Venecia, fol. 215

época florentina. Un primer término casi en escorzo como pared del caos de la batalla.

Para conseguir la expresión narrativa que necesita, la pintura busca la variación de los gestos faciales del caballo en comparación al león y al hombre. Ya no sólo es una comparación anatómica sino que quiere transformar la musculación en una acción teatral que nos acerca al expresionismo barroco. Ya no son los caballos como ideal estético de la época milanesa, sino que éstos se han convertido en elementos cuya personalidad se impone a la composición narrativa.

Desconocemos si las anotaciones del león(fig. 962) pudieran ser para el autómata mecánico que hizo para Francisco I o para el Hércules y león de la época florentina. No tienen la misma coherencia el grupo de dibujos sobre leones que el de los caballos. Los primeros dibujos de leones tienen un tamaño parecido a un perro, más que las proporciones reales del felino.

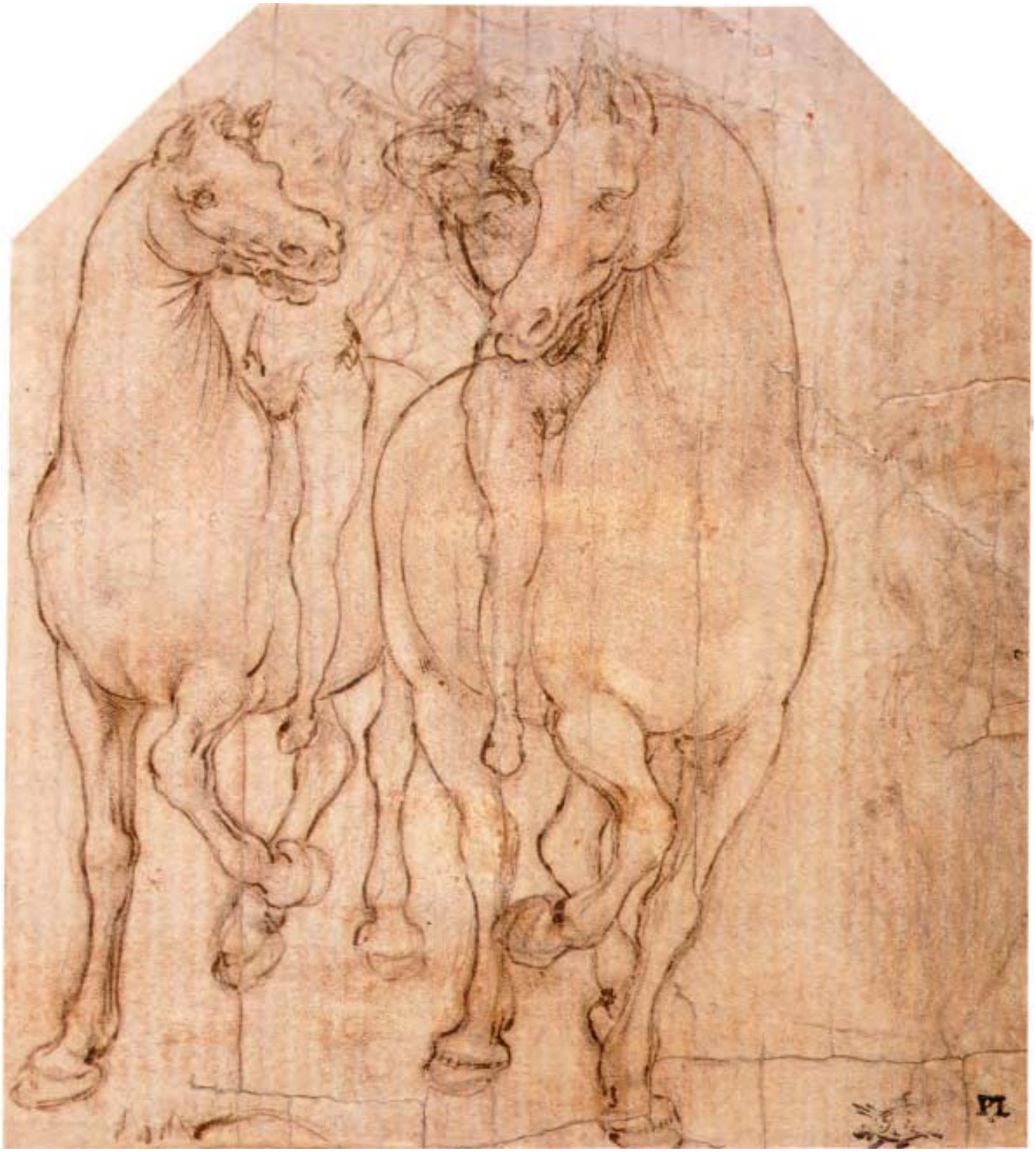
▽▷961 y 962. Estudios de expresión de caballo, león y tigre, Leonardo da Vinci 1503-4
lápiz, sanguina, pluma y tinta, 196 x 303 mm.
Royal library, Windsor, RL 12326r

△960. Estudio de expresión del caballo,Leonardo da Vinci 1503-4
Royal library, Windsor, RL 12327r

En la hipotética reconstrucción del fresco de la Batalla de Anghiari podemos observar como son los caballos y no las figuras o el paisaje, los que marcan el concepto de perspectiva y progresión espacial de un soporte tan alargado.

Hemos observado, empezando por la izquierda, el caballo de las pág. 21 fig 1, la composición central del caballo de la pag.25 fig.3 y la composición final del esbozo de la fig. xxxxxxxxxxx

▽964. Reconstrucción hipotética de la batalla de Anghiari de Leonardo da Vinci



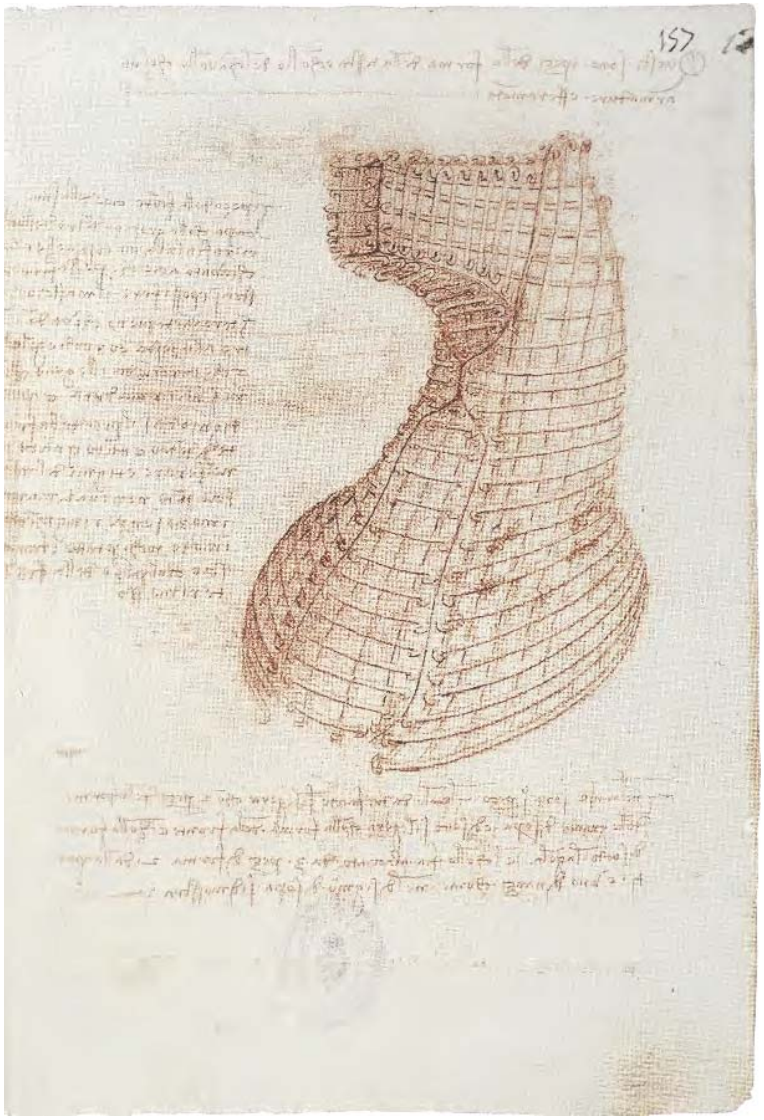
△965. Estudio de expresión del caballo,Leonardo da Vinci 1503-4 Royal library, Windsor, RL 12327r

--

△966. Modelo de caballo de bronce, (basado en el caballo de Budapest)
atribuido a Leonardo da Vinci
Metropolitan Museum, New York

◁967. Caballo de Budapest, Leonardo da Vinci
1515, Bronce. Museo de Bellas Artes de Budapest

--



△968. Caballo de Budapest, Leonardo da Vinci 1515, Bronce. Museo de Bellas Artes de Budapest

▷969. ibujo del molde de fundición para cabeza de caballo, 1491-1493. Sanguina 210 x 290 mm. Leonardo da Vinci, Biblioteca Nacional, Madrid Códice de Madrid ff. 157r

◁970. etalle del jinete del caballo de Budapest Leonardo da Vinci, 1515, Bronce. Museo de Bellas Artes de Budapest

▷971. **Francisco I Rey de Francia (1515-47),** Jean Clouet, 1525. Museo del Louvre, Paris

◁972. **Detalle dibujo pra coraza.**Leonardo da Vinci, 1515, Bronce.

3.4.6 ATRIBUCIÓN DEL JINETE A UN RETRATO DE FRANCISCO I

El especialista húngaro Maria Gulacsi-Aggazy en su artículo "cuestiones sobre el monumento ecuestre de Budapest", abre la puerta al parecido fisonómico entre el retrato de Francisco I (fig. 971) con su prominente nariz y el esbozo en bronce de la escultura (fig. 970)

Como aportación personal, refiero aquí el parecido morfológico de los relieves de Francesco de Giorgio en los que implico la mano de Leonardo y que son de gran proximidad a la proporción (piernas cortas) del jinete de Budapest.

Cabe pensar que cuando Francisco I acoge a Leonardo durante sus últimos años de vida en el Castillo de Amboise, bien pudiera ser que el artista iniciara el proyecto en honor a su protector que, por motivos de edad y salud, difícilmente podría ejecutar definitivamente, pero si dejar resuelta la composición y el proceso de fundición que más adelante será desarrollado.

La presencia del círculo próximo a Leonardo, marcada especialmente por la figura de Rusticci, nos hace suponer la finalización por parte de otros del proyecto. En particular, del propio Rusticci, quien falleció en Francia, como ejecutor final del monumento a tamaño real.

Los procesos de ampliación por puntos y delegación de una obra ya eran habituales en la época renacentista: cuando Verrocchio está a punto de morir en 1498 y en plena ejecución del monumento al Coleoni, pide a las autoridades venecianas, autoras del encargo, que sea su discípulo Lorenzo di Credi quien finalice la obra, si bien es Leopardi finalmente quien funde, no sabemos con que transformaciones, su modelo original en cera.

Este interés por los colosos monumentales, lo podemos ver en los escritos de Benvenuto Cellini en los que cita que realizó para el rey francés (Francisco I), un enorme modelo en barro de una figura de 36 brazas

◁973. **Estudio de Yelmos**, Giuliano da Sangallo, 276 x 215 mm.
Gabinete de Diseño y Estampa, Uffizi, Florencia.
Estampa, inv. 553 Orn

△974. Colleoni (detalle), Andrea del Verrocchio 1479-88, Venecia

▷975. Muchacho sonriente, Desiderio da Settignano
1464, Florencia. Mármol, 33 x 21,5 cm. Inv. 9104

▽976. Estudio para una medalla de Alfondo de Aragón, Pisanello. Dibujo a pluma, 16,5 x 14 cm. Museo del Louvre, París

▷977. ecoración del Battista, Andrea del Verrocchio, Plata, Museo de la pera del Duomo,

(tres veces superior en tamaño al monumento a Sforza de Leonardo) que representaba a Marte. Dicho proyecto fue abandonado al regreso a Florencia del autor.

Aparte de los parecidos fisonómicos e iconográficos sobre las posibilidades del monumento ecuestre, hemos de describir el casco de combate del jinete del modelo de Budapest. En el podemos ver los esbozos de gran detalle y complejidad de Giuliano da Sangalo y los trabajos de exquisita orfebrería de Verrocchio en las figuras 974 y 977 de la pagina siguiente. Observando las técnicas de fundición, el gran aporte de Verrocchio fue su trabajo de cincelado del bronce.

El escultor actual ha perdido estas capacidades en el proceso de fundición, siendo este un proceso de calco, en el que la talla (cincelado) ha desaparecido.

La bibliografía reciente sobre el Renacimiento ha centrado en la pintura, arquitectura y escultura gran parte de su atención. Quizás formas artísticas como la medallistica, numismática y orfebrería aplicada a elementos militares (cascos, yelmos, espadas, corazas, etc..) tanto para jinetes como para caballos, ha quedado relegada a un segundo plano.

Sin embargo, para comprender en su totalidad los monumentos ecuestres, debemos recurrir a los fondos de las armerías de las colecciones renacentistas, donde los orfebres ejecutaban con una maestría sin igual, con repujados y cincelados, piezas magistrales que el monumento ecuestre reproducía fielmente como es el caso del casco de armadura florentina de la (fig.978) o de las excepcionales armaduras de Felipe II.

Observemos los elementos decorativos del Coleoni o el Gattamelata, llegando al extremo de su majestuosidad en el conjunto escultórico de Carlos V dominando el furor pag 24 y 25, en el capitulo sobre metodología) donde la escultura es un desnudo griego por una lado y, mediante unas hembras en la superficie de esta, podemos vestir la figura con una armadura realizada por el mismo Pompeo Leoni.

Leonardo, en las (figuras 979 y 980), hace estudios de cascos pero desconocemos si se trata de elementos a añadir a las composiciones ecuestres anteriores o bien se trata de ejercicios o proyectos de diseño no relacio-

△978. **Casco de armadura florentina (?)**, 1470
Museo Nacional del Bargello, Florencia

▽979. **Estudios de perfil de dos guerreros con casco**, Leonardo da Vinci, 1472. Pluma y tinta, 60 x 102 mm.
Royal Library, Windsor RL 12590r

▷980. **Perfil de guerrero con casco y armadura**, Leonardo da Vinci, 1472. Punta de plata sobre papel, 285 x 208 mm.
British Museum, Londres, Inv-Nr. 1895-9-15-474

nados.

Es importante resaltar el hecho inquietante de que, en la mayoría de retratos relacionados con esta temática, se muestran unos rostros en los cuales la nariz esta en una disposición que recuerda claramente a una fractura nasal o bien a un apéndice hundido, similar al de los actuales boxeadores.

Por otra parte, podemos elucubrar sobre el primer dibujo del casco (fig.979) en el que parece presentarse un claro modelo que contempla no sólo la protección de la cabeza, sino que parece incorporar también una máscara movible que, al ser deslizada hacia abajo y sobre un eje, mostraría un rostro probablemente diferente al de su portador.

Al no llegarse a realizar físicamente el monumento y quedar éste sólo en su fase de proyecto, no influye iconográficamente en obras de monumentos ecuestres con los caballos rampantes ya que la gran mayoría de dibujos y modelos de Leonardo estuvieron custodiados en silencio por diferentes artistas, como Pompeo Leoni, para pasar en muchos casos con posterioridad a las colecciones reales durante los siglos XVII y XVIII.

Un silencio enorme hace que las aportaciones compositivas de Leonardo en la generación de este monumento, que permiten resolver los elementos dinámicos en el espacio público y la idea de espectador móvil, no tengan continuidad sino que las obras posteriores involucionen a modo de retorno a la representación teatral, en forma de caballos rígidos que únicamente levantan las patas.

Pocos mantienen pues esa inercia dinámica abierta por Leonardo, que evoluciona del coloso de Francesco Sforza al paso a un monumento que inicia el trote con el general Trivulzio y se libera finalmente de su naturaleza en el monumento a Francisco I. (fig.981)

△981. Caballo de Budapest, Leonardo da Vinci 1515, Museo de Bellas Artes de Budapest

◁982. Estudio de caballos (detalle)
Leonardo da Vinci
Biblioteca Real, Windsor RL 12331

▷983. Caballo encabritado con inete, (basado en el caballo de Budapest), Maestro veneciano del Siglo XVI, Rijksmuseum, Amsterdam

▷984. Modelo de caballo de bronce, (basado en el caballo de Budapest)
atribuido a Leonardo da Vinci
Metropolitan Museum, New York

Como una de estas escasas evidencias posteriores, podemos ver este modelo de jinete desnudo sobre caballo (fig.983), conservado en el museo de Ámsterdam que mantiene la calidad morfológica y anatómica, pero busca esa libertad aérea que inicia Leonardo.

◁985. **Estatua Ecuestre del Rey Luis XIII**, Pietro Tacca
1615. Bronce, 67 cm. de alto
Museo Nacional del Barguello, Florencia

△▽986, 987 y 988. Estatua Ecuestre del Rey de Suecia Adolf Fredri , Jacques-Philippe Bouchardon
Maqueta de Terracota, altura de la figura 25 cm.

3.4.7 LA CONTINUIDAD DE LOS PROYECTOS ECUESTRES

Los proyectos posteriores de Pietro Taca), del cual mostramos el esbozo conservado en el Barghello de Florencia (fig.985) de la siguiente página) o la maqueta del monumento ecuestre del rey de Suecia Adolfo Federico (fig. 984,985 y 986) , se ocupan más de aspectos técnicos como el soporte del conjunto a través de la cola, que de procurar una calidad compositiva en el propio monumento.

Se convierten así en figuras rígidas como si caballos de madera se trataran. Con una impecable factura de acabado y decoración, pero perdiendo ese movimiento natural equino con el que Leonardo sabe impregnar sus proyectos.

Un ejemplo claro de este hecho lo podemos encontrar en las fig.989, 990 y 991 de esta página en la cual se representa el monumento ecuestre del rey de Austria. Como escultura es un éxito de fundición y factura, pero perdiendo la naturalidad y los rastros psicológicos del Gattamelata o la furia contenida del Colleoni de Verrocchio.

△▽▷989, 990 y 991. Monumento Ecuestre al Principe Eugenio, Semper Gottfried y arl Von Hasenauer

Un claro ejemplo de teatralidad sería el monumento ecuestre de Constantino el Grande (fig 992), en el cual se utiliza la arquitectura como elemento para sostener el caballo sobre las patas traseras, una estructura lateral que simula el movimiento.

Parte de ese proceso es el cambio de material para la creación del proyecto y en la (fig 933) podemos observar el modelo en barro, de la colección del Museo del Hermitage,donde una base de barro sostiene al caballo. Las formas no tienen la libertad de una estructura lineal que conllevan el alambre y la cera.

▽992. Estudio para el monumento ecuestre de Constantino El Grande, Bernini, 1654

▷993. Monumento ecuestre de Constantino El Grande, Bernini, 1654. Terracota, altura 45 cm. Procedente de la colección Filippo Farsetti Museo del Hermitage, San Petersburgo, Inv. 673

Solo Marino Marini en el siglo XX consigue continuar con esa dinamica compositiva ideada por Leonardo en la cual la composición es diagonal y libre, en cual los jinetes se mueven en concordancia a los ritmos del caballo y se liberan del corsé de su base.

Podemos observar como en la (figuras 994, 995 y 996), nos parecen esculturas diferentes, pero en realidad, son distintas vistas del mismo modelo, que consigue mediante la multidireccionalidad de ritmos la sugerencia de ese movimiento contenido que Leonardo describe con la frase "Las **figuras esculpidas que simulan movimiento parecerán, en posición inmóvil, estar cayendo hacia delante ".**

También podemos observar que Marino Marini jerarquiza la información anatómico-morfológica (fig.997), potenciando las costillas y haciendo desaparecer los elementos musculares del cuello, con lo que consigue generar un tempo acelerado al crear esa simetría descriptiva.

Al observar la exposición y el estudio de Marino Marini, éste nos revela ese recuerdo de los cuadernos de Leonardo en los que se superponían variaciones constantes de la misma idea y en el que Leonardo busca las soluciones compositivas de una manera inestable, no llegando a definir en ningún dibujo una totalidad de la superficie sino que están presentes, al igual que en la capilla Medici de Miguel Ángel, diferentes tempos en cada escultura. La noche, absolutamente pulida con un mármol blanco de textura láctea, en contraste con el día totalmente abrupto, casi como si fuese la roca en el momento de ser sacada de la cantera.

Por último, la libertad cromática de Marino Marini, hacen de sus proyectos escultóricos soportes en los que quema y pinta, sin llegar a cubrir la escultura, con líneas independientes las superficies escultóricos.(fig 998)

△▽1994 ,995y 996. inete, Marino Marini, 1952-53. Bronce,
Palazzo comunale di Pistoia, Toscana, Italia

◁997. Caballo y inete, Marino Marini, Bronce, 1960

▷998. etalle de una exposición, Marino Marini, 1962. Zurigo

3.4.8 ESTUDIOS PARA LA FUNDICIÓN DEL MONUMENTO A FRANCISCO I

Después de observar en este capitulo todo el proceso creativo y de atribución del monumento a Francisco I, concluyo con la hipótesis, no especificada en ningún texto previo, de que no sólo existió un esbozo tridimensional de la obra sino que Leonardo también realizó estudios para una fundición a una escala de tamaño natural (aproximadamente 3 metros) de este monumento ecuestre.

Considero que el dibujo del Códice de Madrid II (concretamente, el folio página 157 reverso, (fig 1001) lo corroboraría. En él podemos observar la cabeza, cuello e inicio de caja torácica de la estructura de contención del molde para soportar la presión del bronce en su fundición. En la exposición "La mente de Leonardo", celebrada en Florencia, se simula por ordenador y se ejecuta en maqueta la traducción de este dibujo. Siempre se ha atribuido, dado que está en el cuadernillo final de 34 páginas del códice referido, al proyecto de Francesco Sforza que, tal y como hemos demostrado finalmente, fue un caballo al paso en el cual la parte inferior de la boca toca prácticamente la caja torácica tal y como podemos observar en la pag.14 y 15 del capitulo sistemas de ampliación.

Puede parecer lógico, en principio, que al estar en el mismo cuadernillo, se identifique el dibujo como perteneciente a Sforza. Sin embargo, y aquí radica mi aportación, si hacemos el simple ejercicio de superponer la infografía del dibujo sobre el caballo de Sforza, podemos comprobar directamente como no coincide en absoluto con las formas ni con el diseño dada la posición baja de la cabeza antes referida.

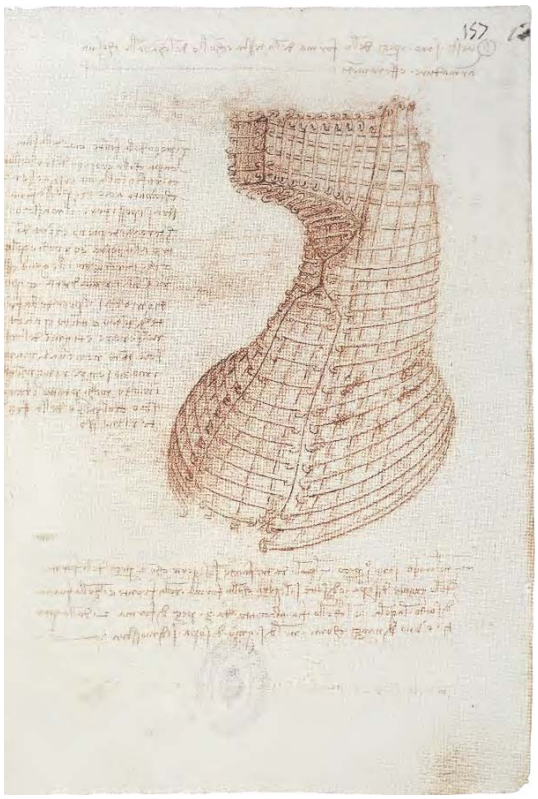
Sin embargo, en cuanto superponemos el dibujo a la escultura de Budapest usando, por una cuestión meramente de perspectiva, la imagen del museo Metropolitan, vemos que coinciden plenamente estructura y escultura. (fig 999 y 1000).

Se abren numerosas cuestiones a partir de este hecho: Iconográficamente esta estructura es la que, como marca de agua, cubre la encuadernación del facsímil de la editorial Ebrisa de los códices de Madrid y, en la

△999. Modelo de caballo de bronce (basado en el caballo de Budapest)atribuido a Leonardo da Vinci. Metropolitan Museum, New York

◁1000. ibujo del molde de fundición del Códice de **Madrid II. 157r, superpuesto al modelo del caballo de** Budapest de Leonardo

▷1001. ibujo del molde de fundición armado para cabeza de caballo, 1491-1493. Sanguina 210 x 290 mm.
Leonardo da Vinci, Biblioteca Nacional, Madrid



△1002. Monumento a Trivulcio a partir de los apuntes de Leonardo, Jordi Colldeforns 1999, Barcelona

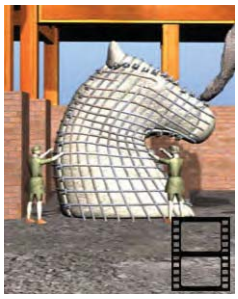
mayoría de libros sobre Leonardo es la imagen que se reproduce mayoritariamente cuando se habla de la fundición del caballo de Sforza. Esta inercia en la atribución del dibujo al primer proyecto ecuestre de Leonardo ha llevado a malinterpretar el componente técnico que sugiere el dibujo.

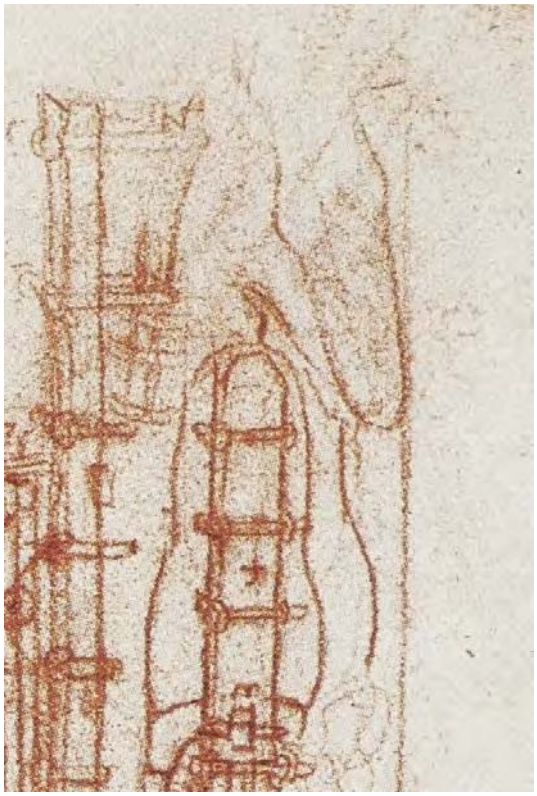
Personalmente, creo que hay una variación en el proceso de fundición en la que ya no se funde el caballo acostado sobre un foso con los hornos cercanos a menos de un metro del molde, sino que se trata de una fundición exenta, muy parecida a las estructuras exentas de los monumentos a Luis XIV y Luis XV.

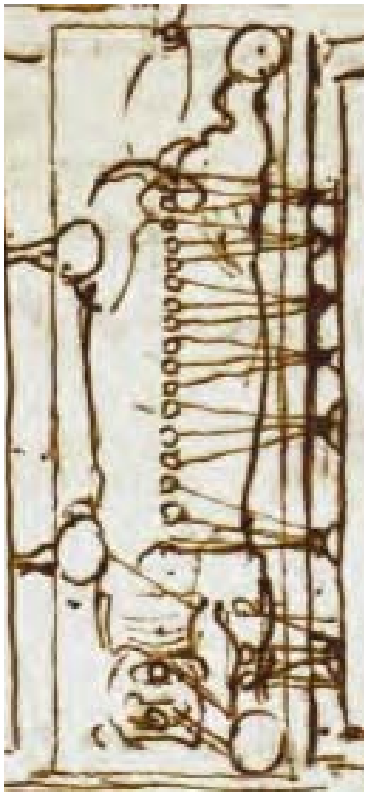
El molde es mucho más ligero que las contras que hemos podido observar en el capítulo de la fundición de Francesco Sforza y parece que la malla metálica exterior es la dominante para la contención del bronce y no el grosor del molde como sucede en el primer caso.

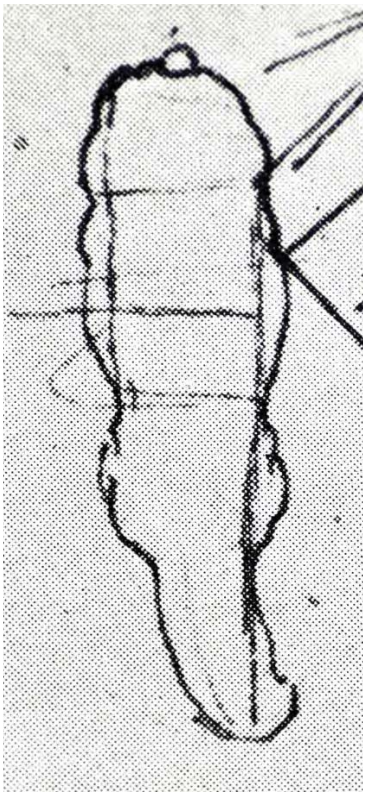
▽1003 y 1004. Reconstrucción del molde del Código de Madrid II. 157r de Leonardo, Exposición *La me te de Leo ardo* Galeria Degli Uffizi, 2007-07, Florencia

▷1005 y 1006. El Cavallo di Leonardo, Ben Jakober y Yannick Vu, 1992. 14 x 8,90 x 7,70 m. Tubo galvani-









▽1007. **Máquina para el transporte y sujección de los moldes de fundi-**
ción (fragmento), Leonardo da Vinci, Códice Madrid II, 154r
Biblioteca Nacional, Madrid

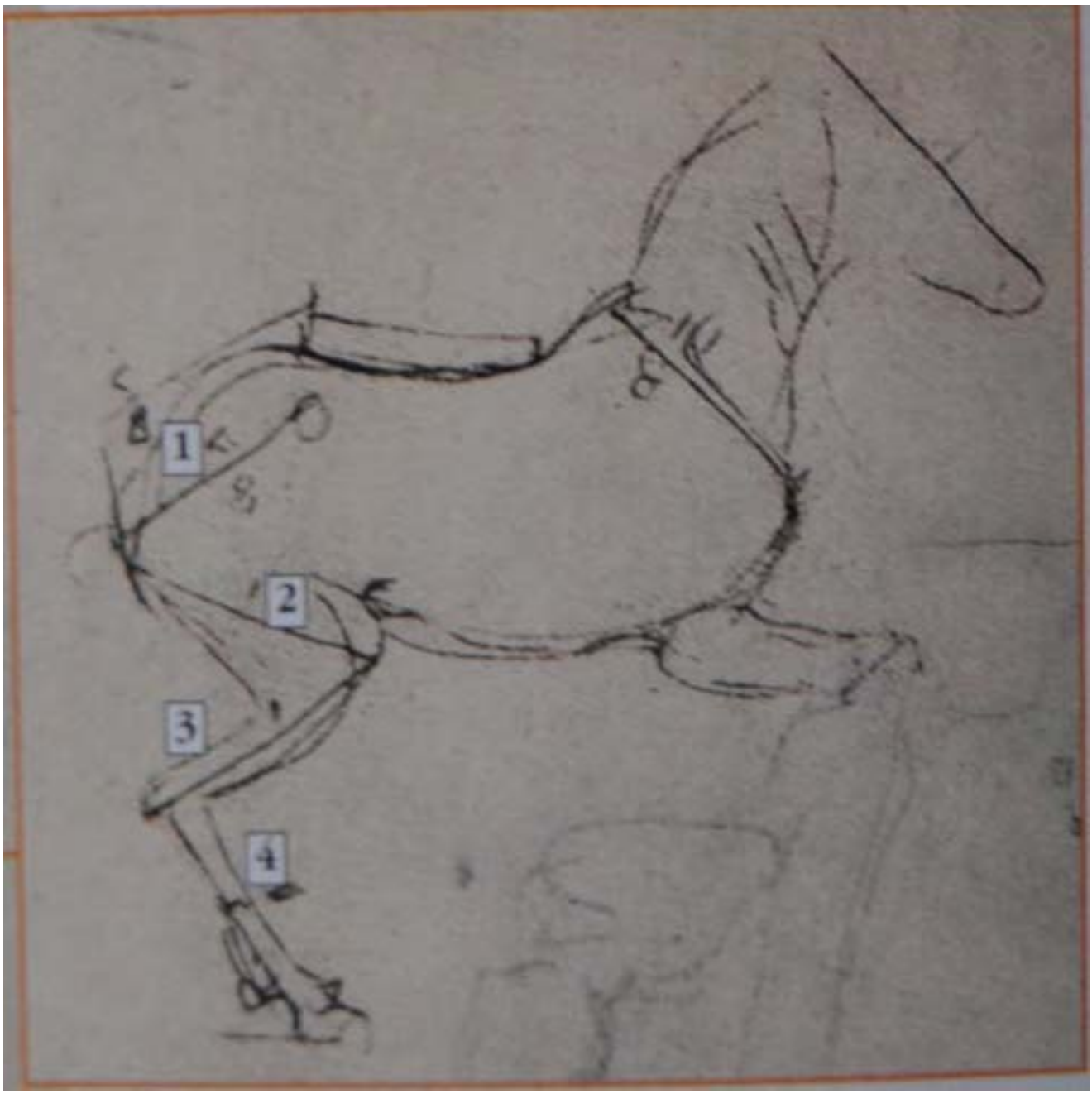
▽1008. Estudio de la cavidad de fundición del caballo de Sforza (frag-
mento), Leonardo da Vinci, 1493
Pluma y tinta, 210 x 144 mm. Códice Madrid II, fol. 149r
Biblioteca Nacional, Madrid

▽1009. Estudio para la fundición del monumento a Trivulcio (fragmento),
Leonardo da Vinci. Royal Library, Windsor RL 12350r

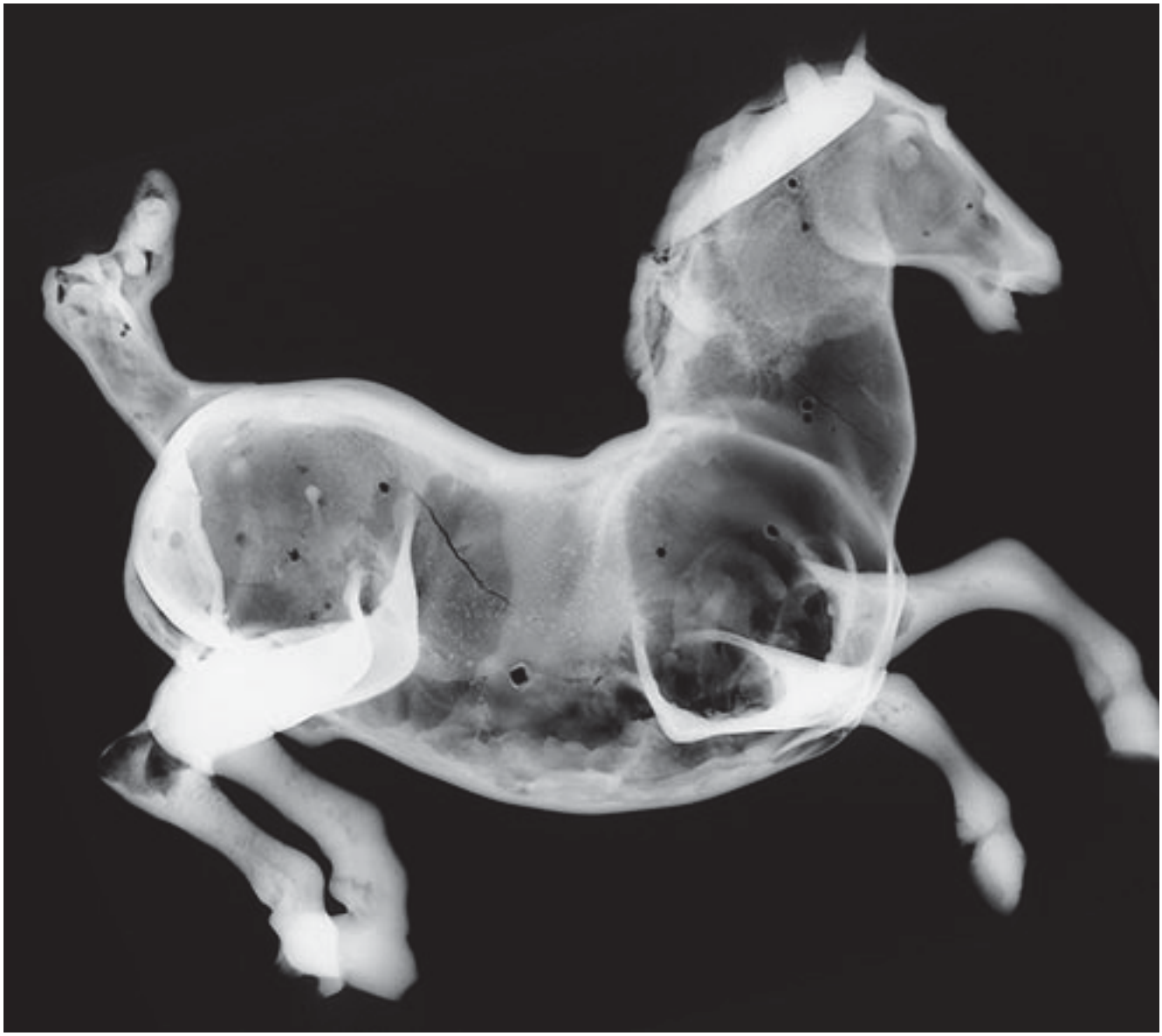
▽1010 , 1011. **Recreación de estructura a escala 1.1 para la fundición**
del monumento a Sforza a partir del dibujo de Madrid (fragmento), Leo-
nardo da Vinci, Códice Madrid II, 154r
Biblioteca Nacional, Madrid

Después Otro argumento que nos lleva a creer que Leonardo planteó la fundición a tamaño natural es este dibujo de la colección Bonart de Bayona, en el cual se observa el estudio de una estructura para soportar el caballo mediante sus patas traseras.

▽1012.**Estudio de estructura interrior para monumento de Francisco I** Leonardo da Vinci, 1515
. coleccion Bonard, Bayona

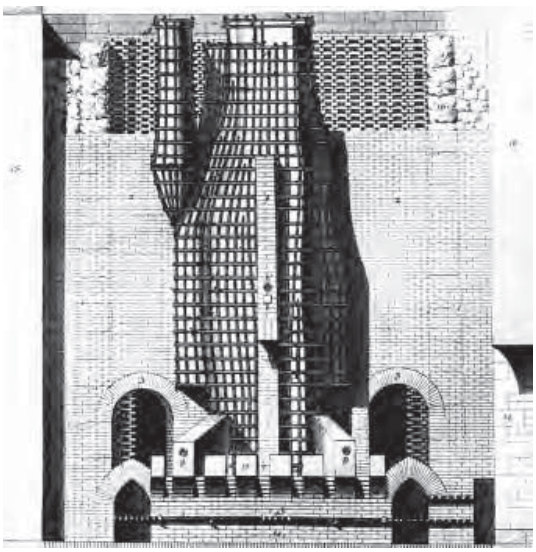


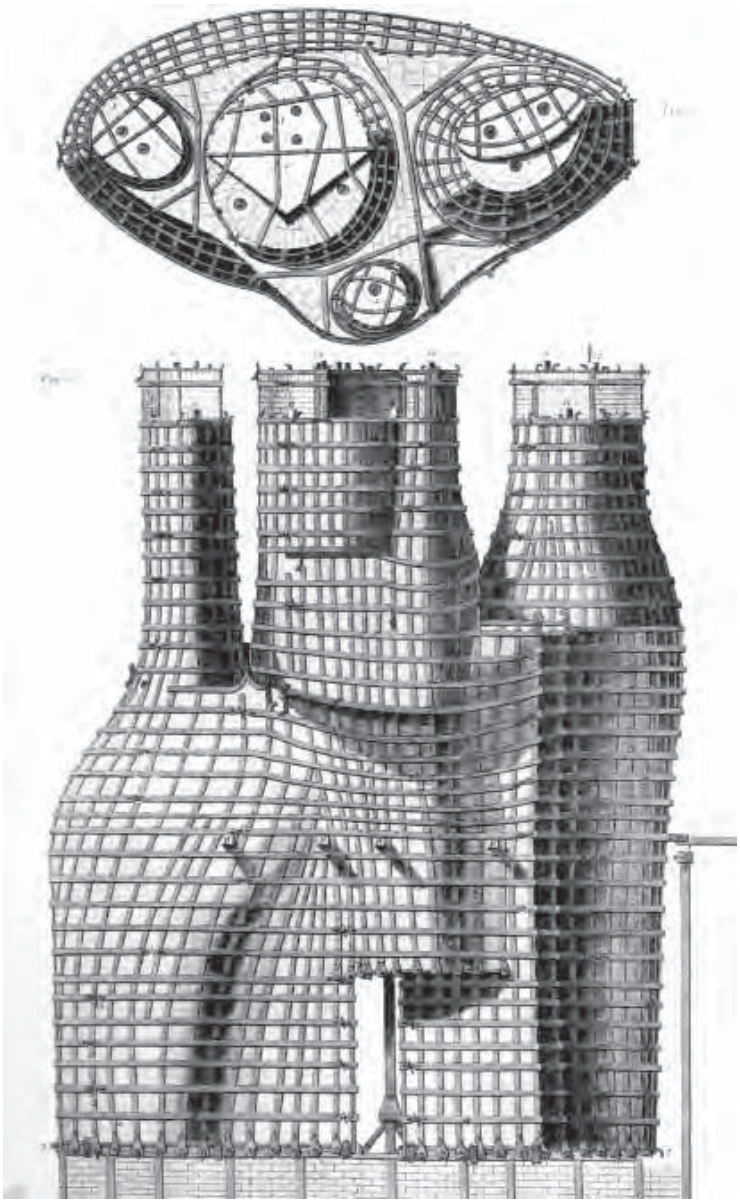
▽1013. **Radiografia caballo de budapest 2009**, Leonardo da Vinci, 1515

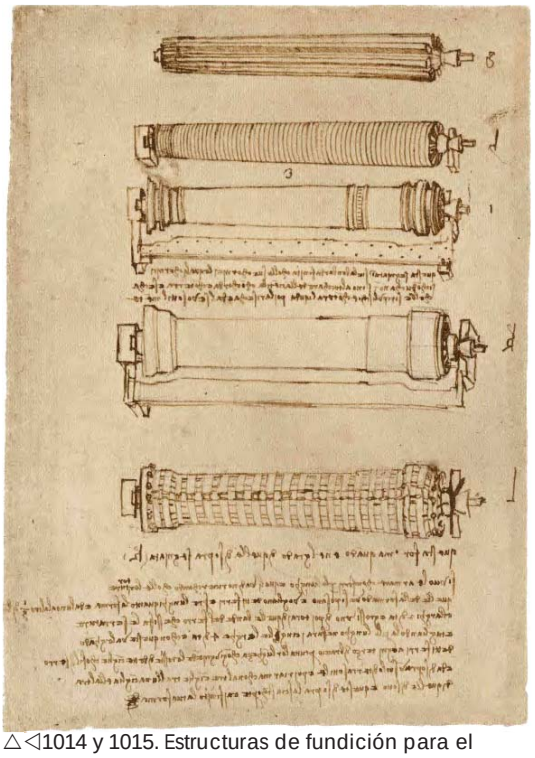


Sugiero la hipótesis de que este proyecto de fundición se transmitiera a la corte de Francisco I en los últimos años de la vida de Leonardo y sirviera como base para que los fundidores eller y Goz pudieran ejecutar el ambicioso proyecto de las esculturas de Luis XIV y Luis XV. (fig.1014 y1015) En cierto modo suponemos también que Verrocchio transmitió a Leonardo el proceso técnico para fundir el caballo del Colleoni en Venecia y, de igual modo, esta tradición pasararía a Francia aún sin haber realizado la práctica de este conocimiento.

El dibujo del moldes para fundir cañones (fig.1016) de que el tramado en malla es extraordinariamente parecido a la cabeza de caballo (fig.1017) de Leonardo (figura xxxx). Al observar en detalle la cabeza referida, podemos observar que parece que el dibujo quisiera mostrar la pieza inferior de la boca. Tal y como afirma Leonardo en el folio de referencia: "Estas piezas pertenecen al molde de la cabeza y el cuello del caballo, junto con su armazón y sus hierros". Evidentemente, la pieza metálica del cuello sólo tiene sentido si el caballo mira hacia arriba, dado que constituye parte del mecanismo de cierre del núcleo macizo de tierra incluido en el interior de la pieza. De modo que se confirmaría que el dibujo del códice sería una anotación sobre el proceso de fundición de un caballo de menor tamaño.



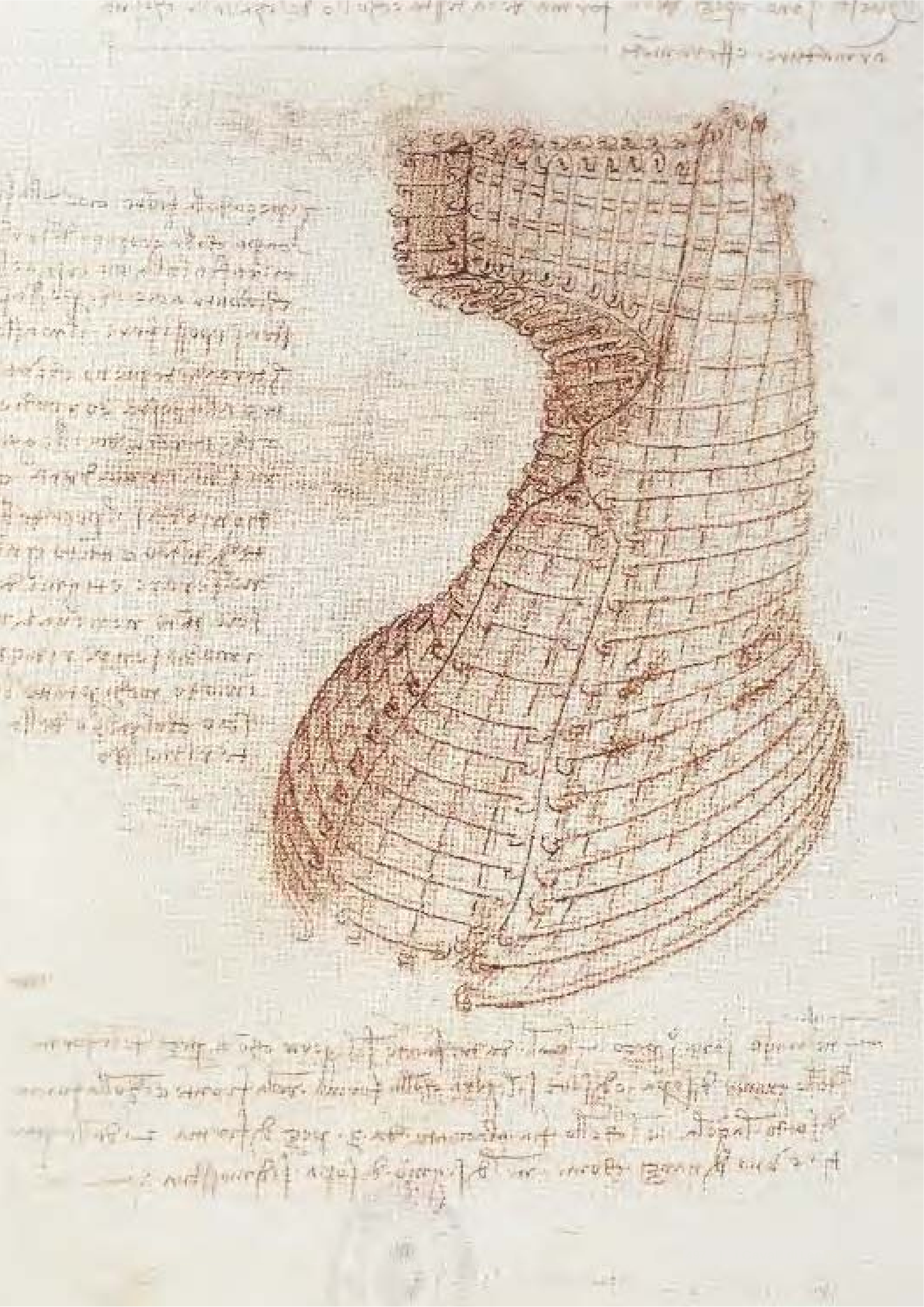




△◁1014 y 1015. Estructuras de fundición para el **konumento ecuestre de Luuis XIV**

△1016. **Diseño de moldes para fundir cañones.** Leonardo da Vinci. Códice Atlántico 61r.

▷1017. ibujo del molde de fundición armado para cabeza de caballo, Leonardo da Vinci, 1491-1493. Sanguina 210 x 290 mm. Biblioteca Nacional, Madrid Códice de Madrid ff. 157r



Dicho núcleo iría dentro de la cabeza, las orejas y el cuello, y estaría rodeado por el armazón de madera y hierro. El hocico tendría una pieza, sujetada a ambos lados con dos piezas que corresponderían a la parte superior de las mejillas. Por debajo se sujetaría al molde de la frente y al molde de debajo de la garganta. El cuello debe formarse pues con tres piezas: dos a los lados y una delante, tal como se muestra arriba.

Dentro del texto referido, Leonardo no cita en ningún momento ni el nombre de Sforza ni contiene ninguna otra referencia a su estatua ecuestre. Del mismo modo, tampoco indica ninguna fecha que pueda relacionarlo con la época milanesa del 1483 a 1499 en las cuales se desarrolló el proyecto.

Intentando explicar de forma concisa esta situación, simplificaría el proceso causal del siguiente modo. Considerando que sabemos que:

- Leonardo reaprovecha y utiliza al máximo el papel del que dispone, rellenando los espacios vacíos,

- que lo suele utilizar por sus dos caras,

- que está demostrado que algunas hojas presentan dibujos o escritos de diferentes fechas en una misma página,

- que escribía de izquierda a derecha, con lo que sus escritos los realiza para ser leídos en "espejo", y que

- finalmente, está demostrado que Pompeo Leoni recortó los cuadernos originales de Leonardo para volverlos a ordenar (como muestran las cubiertas de Windsor y el Códice Atlántico).

△1018. Modelo de caballo de bronce, (basado en el caballo de Budapest)
atribuido a Leonardo da Vinci
Metropolitan Museum, New York

▽1019. Caballo de Budapest, Leonardo da Vinci
1515, Bronce. Museo de Bellas Artes de Budapest

En base a estas evidencias nos hallaríamos ante la siguiente situación:

La página final del manuscrito de fundición presenta el texto de Leonardo con la fecha de 17 de mayo de 1491 por la tarde y cita lo siguiente " Aquí se recuerdan todas aquellas cosas que tienen que ver con el caballo de bronce en el que al presente estoy trabajando". Sin embargo, curiosamente tres páginas antes de este teórico cierre, hay presente un texto con una datación de 20 de diciembre de 1493 (el momento en el que Leonardo decide fundir el caballo de costado).

Es decir, ¿cómo se puede entender que la página referida con posterioridad presente una fecha anterior a otra página situada con anterioridad?. Creo que la explicación más pausible es que Leonardo escribe en una hoja lo que será el principio o titulo de presentación del proyecto de fundición del caballo de Sforza, dejando el folio escrito por un lado y en blanco por el otro.

Posteriormente, reutiliza la parte no escrita para situar un diseño, también de fundición, pero para el caballo de Francisco I. Y, con posterioridad, Pompeo Leoni recorta los originales de Leonardo desconociendo este hecho y, al volver a reordenarlos, sitúa como guarda del manuscrito la hoja referida que es la única que no presenta corte, como si se tratara de un folio protector o ordenador del contenido, sin percatarse de que está facilitando dos hechos: por un lado, una encuadernación que no sigue un fechado lógico al ser el folio datado con 17 de mayo de 1491 el último del nuevo cuaderno y, por el otro, sumerge un apunte de un proyecto ecuestre dentro de otro proyecto ecuestre distinto.

Todo ello, agravado por las posteriores reencuadernaciones que ejecuta en el siglo XVIII el responsable de la Biblioteca del Palacio Real. Después de todos estos avatares, es evidente que, si alguna vez Leonardo mantuvo un orden en estos dibujos, este orden habría desaparecido en las sucesivas manipulaciones documentales.