

Trabajo Fin de Grado

Los dibujos anatómicos de Leonardo da Vinci:

El cuerpo humano.

The anatomical drawings of Leonardo da Vinci:

The human body.

Autor/es

Laura Jarrod Parra

Director/es

Jesús Criado Mainar

Historia del arte.

FACULTAD DE FILOSOFÍA Y LETRAS

Año 2019 – 2020

Índice.

Resumen:	3
1. Introducción.....	4
1.1. Justificación del tema.	4
1.2. Objetivos.....	4
1.3. Estado de la cuestión.	4
1.4. Metodología.....	6
2. Los dibujos anatómicos de Leonardo da Vinci.	7
2.1. Biografía de Leonardo da Vinci.	7
2.2. ¿Por qué realiza los estudios anatómicos?.....	9
2.3. Tratados que toma como referencia a la hora de realizar sus estudios.....	11
2.4. Metodología que seguía.....	11
2.5. Intereses que refleja en sus estudios.	13
2.5.1. Cuerpo humano.	14
2.5.1.1. Cráneo.....	14
2.5.1.2. <i>Manuscrito Anatómico A</i> : Los músculos y los huesos.	16
2.5.1.3. El cerebro.....	26
3. Conclusiones.....	29
4. Bibliografía y webgrafía.....	30
4.1. Bibliografía.....	30
4.2. Webgrafía.	31
5. Anexo I: El sistema reproductor.....	34
6. Anexo II: Apéndice gráfico.	43

Resumen:

Este Trabajo Fin de Grado aborda el estudio de los dibujos anatómicos sobre el cuerpo humano de Leonardo da Vinci, dentro de los cuales hacemos un recorrido por varios de los temas que más intereses suscitaron para nuestro artista y en los que llevó a cabo importantes descubrimientos, que en muchas ocasiones no se volverían a recuperar hasta siglos después.

1. Introducción.

1.1. Justificación del tema.

En este Trabajo de Fin de Grado (en adelante T.F.G.) estudiaremos los dibujos anatómicos de Leonardo da Vinci. La figura de Leonardo y su concepción como “hombre del Renacimiento” siempre ha llamado mi atención, en especial su faceta como dibujante anatómico, por el hecho de que comenzase a elaborar este tipo de dibujos como estudios o bocetos para sus obras, ya sean pictóricas o escultóricas, y que con el tiempo evolucionase a un interés más profundo en relación con el conocimiento del cuerpo humano y de los animales. Este interés de Leonardo por la anatomía, como forma de estudiar el cuerpo, está en consonancia con la medicina de la época, que estaba llevando a cabo avances significativos. También me parece de interés el hecho de que muchos de sus dibujos contenían errores que, no obstante, no fueron descubiertos hasta muchos años después.

Y, para finalizar, me interesa asimismo que sus contribuciones en este campo se consideren un precedente muy significativo para tratados médicos ilustrados de cronología posterior, como es el caso del de Andrea Vesalio, *De humani corporis fabrica*, publicado en 1543.

1.2. Objetivos.

- Recopilar, leer y sintetizar la bibliografía básica sobre Leonardo da Vinci y sus dibujos anatómicos para alcanzar una idea general de su faceta como dibujante de anatomía y poder estructurar el trabajo.
- Analizar de manera general aspectos concretos de estas obras, como pueden ser los tratados que tomó como base para sus estudios, la forma de trabajar que seguía o qué le llevó a comenzar estos estudios.
- Analizar de manera específica sus principales intereses anatómicos dentro de los dos grandes campos en que podemos dividir su obra, el cuerpo humano y los animales, para luego profundizar en el cuerpo humano.

1.3. Estado de la cuestión.

Tras la muerte de Leonardo sus dibujos anatómicos pasaron a manos de diversos propietarios y en la actualidad la mayoría pertenecen a la reina de Inglaterra y son accesibles en la web de la Royal Collection Trust.

En cuanto a los libros usados para la realización de nuestro T.F.G., en primer lugar acudimos a Giorgio Vasari y su obra *Vida de los más excelentes pintores, escultores y arquitectos*, en concreto al capítulo dedicado a Leonardo. Esta es una de las primeras biografías sobre el artista, redactada pocos años después de su muerte. En ella nos habla del pintor y su personalidad, de los encargos que recibe, anécdotas, etc. Esta obra nos sirvió como un primer acercamiento al artista y para constatar el halo de prestigio con el que su figura se revistió ya en el Renacimiento y que ha perdurado hasta nuestros días.

A continuación acudimos a las obras de los expertos que han investigado sobre Leonardo da Vinci en general y sobre sus estudios anatómicos en particular.

En primer lugar debemos destacar la figura de Martin Kemp, uno de los máximos expertos en la figura de Leonardo. El libro que hemos usado es *Leonardo da Vinci: The marvellous Works of Nature and Man*, en su edición de 2006. En él hace un recorrido por la vida y la producción artística de Leonardo, ayudándonos a entender un poco mejor la mente de este artista, a la vez que describe el contexto en el que vivió y cómo por su afán de conocimiento hizo hallazgos increíbles para el momento en el que vivía y que no serían relevantes hasta siglos después, cuando otros estudiosos volvieran hacer esos mismos descubrimientos.

El resto de libros que nos han servido para la configuración de este T.F.G. son los escritos por Kenneth D. Keele, Martin Clayton y Ron Philo, expertos en los dibujos anatómicos del genio florentino.

En 1983 en el MET de Nueva York se llevó a cabo una exposición sobre los dibujos anatómicos, de la que se publicó un catálogo a cargo de Keele, *Leonardo da Vinci: Anatomical Drawings from the Royal Library, Windsor Castle*. El texto nos ofrece una explicación de las obras, en la gran mayoría de las ocasiones desde un punto de vista médico, aunque también tiene cabida el arte, ya que se hace referencia a los materiales con los que se realizaron y en algunas ocasiones a la técnica.

En 1992, también como consecuencia de una exposición, esta vez en The Museum of Fine Arts de Houston, se publicó el catálogo correspondiente a cargo de Clayton y Philo, *Leonardo da Vinci: anatomía humana: dibujos procedentes de la Colección de su Majestad la Reina Isabel II*. La organización de la argumentación consta de tres apartados tanto en la parte biográfica como en el catálogo. De esta manera conseguimos entender mejor su obra: los autores aportan primero un contexto para luego entrar en los

dibujos, cuyo análisis está hecho desde un punto de vista preferentemente anatómico. Aunque la parte artística tiene cabida no es la línea principal.

En 2010 fue publicado el libro *Leonardo da Vinci. The mechanics of Man*, escrito de nuevo por Clayton y Philo. Este libro se centra en el estudio de los dibujos anatómicos que componen el *Manuscrito anatómico A*, que Leonardo llevó a cabo entre 1510-1511. La primera parte está compuesta, al igual que los anteriores, por una biografía del artista, en este caso centrada en aquellos hechos que dieron origen a tal manuscrito. Y la segunda parte ofrece el análisis de las obras que lo componen.

Y, por último, en 2012 se publicó *Leonardo da Vinci. Anatomist*, una vez más por Clayton y Philo. Se trata de uno de los libros más completos sobre los dibujos anatómicos de Leonardo, que además de ocuparse de los que ya se habían analizado en trabajos anteriores, estudia otros menos investigados pero que para nosotros han resultado también de interés.

1.4. Metodología.

La metodología seguida para alcanzar los objetivos propuestos en el punto 1.2., ha sido la siguiente:

- Recopilación de las fuentes bibliográficas referidas a Leonardo da Vinci y sus estudios anatómicos. Esta labor la hemos realizado fundamentalmente en la Biblioteca María Moliner de la Universidad de Zaragoza, completándola con búsquedas puntuales en internet.
- Recopilación de fuentes gráficas referidas a los estudios anatómicos. Para esta labor nos hemos apoyado en la página web de la Royal Collection Trust.

A partir de todos los materiales reunidos, hemos estructurado el trabajo del siguiente modo:

- Estado de la cuestión, que se ha integrado en esta introducción.
- Estudio analítico, en el que, en primer lugar, ofrecemos una biografía sobre el artista; y, a continuación, hemos realizado algunas reflexiones generales sobre su obra para establecer qué le llevó a iniciar estas investigaciones, los tratados en los que se basó, la metodología que seguía o los temas que más le interesaban, para pasar a analizar en profundidad algunos de los temas que trató.
- Conclusiones.

- Bibliografía.
- Anexo I: El sistema reproductor.
- Anexo II: Apéndice gráfico.

2. Los dibujos anatómicos de Leonardo da Vinci.

2.1. Biografía de Leonardo da Vinci.

Leonardo da Vinci nació el 15 de abril de 1452. Fue hijo ilegítimo de ser Piero da Vinci y Caterina, una campesina. De sus primeros veinte años de vida conocemos muy poco, si bien a partir de ese momento aumentan las noticias. Así, sabemos que en 1472 se unió al gremio de pintores de Florencia, y que muy probablemente su formación se completó en el estudio del pintor y escultor Andrea Verrocchio. Parece que allí realizó tanto trabajos individuales como colaboraciones en encargos del taller. También tenemos constancia de que “en el taller de Verrocchio habría vaciados de torsos y miembros, que según Vasari estaban destinados a ser copiados, y la primera lista que de sus propias obras hizo Leonardo incluye varias figuras enteras desnudas, brazos, piernas, pies y posturas”¹.

En 1483 se mudó por primera vez a Milán. En esta ciudad desarrolló un considerable interés por la arquitectura y la ingeniería. También comenzó a tomar notas para escribir un tratado, en el que quería plantear las bases científicas y teóricas de la pintura y que nunca completaría, para el que compiló muchos temas de estudio. Pasado el tiempo, algunos de ellos se convirtieron en tratados independientes, muy en particular los referidos al estudio de la anatomía del cuerpo humano. Este tema era de especial interés para todos los artistas del Renacimiento.

Desconocemos el lugar en el que desarrolló sus estudios de anatomía, ya que en Milán no había por entonces ninguna institución que funcionara como una universidad y tampoco había una escuela de Medicina. De hecho, la única institución docente de esta naturaleza próxima a Milán era la de Pavía, por lo que se piensa que debió ser allí donde se formó, probablemente junto a Marcantonio della Torre.

¹ KEMP, M., “Leonardo da Fierenze”, en *Leonardo da Vinci: The marvellous Works of Nature and Man*, Oxford, Oxford University Press, 2006, p. 17.

En aquella época las disecciones que tenían lugar en las escuelas eran expositivas², no investigativas³. Por esa razón, la gran mayoría de los estudios anatómicos que llevó a cabo Leonardo tuvieron como marco los hospitales de Milán, en los que se le permitía acceder a cuerpos que no habían sido reclamados para proceder a su disección. En muchas ocasiones la falta de cadáveres humanos le obligó a servirse de animales muertos.

El animal al que dedicó un mayor esfuerzo de comprensión anatómica fue el caballo, para responder al encargo de Ludovico Sforza, interesado en que nuestro artista erigiese un monumento ecuestre para su padre, Francesco. Para dicho efecto se sirvió de los caballos que había en los establos del ejército.

Con el paso del tiempo sus habilidades como dibujante anatómico fueron mejorando. No obstante, a principios de la década de 1490 apenas realizaba dibujos. Durante ese tiempo no dejó de trabajar en el proyecto para la realización del monumento ecuestre de Francesco Sforza, pero esta empresa acabó en fracaso estrepitoso y, tras abandonarlo, en 1494 se embarcó en otro de naturaleza muy diferente: la realización de la *Última Cena* para el refectorio de Santa Maria delle Grazie de Milán, que si bien completó mostró casi desde su finalización graves problemas de conservación a causa del procedimiento técnico adoptado para su realización.

En 1499 dejó Milán por Florencia. Llegó a la Ciudad del Arno rodeado de un halo de prestigio y allí se estableció como uno de los artistas más destacados de la misma. Durante 1502 estuvo viajando por el centro del país, trabajando como ingeniero militar y cartógrafo.

En 1503 comenzará a pintar el célebre mural de la *Batalla de Anghiari* para la cámara del Consejo Mayor del palacio de la Señoría de la República de Florencia. Trabajó en esta obra sin interrupciones hasta 1506, cuando fue reclamado para regresar a Milán. Nunca acabó la pintura, que desde el mismo momento de su realización presentó problemas de conservación aún más severos que los de la *Última Cena*

² Las disecciones expositivas eran aquellas que se llevan a cabo en las universidades donde “el profesor de medicina leía el libro de texto desde una tarima elevada y exponía el dogma anatómico; el cirujano-barbero (*disector*) ejecutaba la disección (*caesum*), mientras un tercero señalaba con una varilla las estructuras referidas [...]”. En GARCÍA GUERRERO, M., “Medicina y arte. La renovación de la anatomía en el Renacimiento”, en *Revista Científica de la Sociedad Española de Enfermería Neurológica*, nº 35, 2012, pp. 25-27 y p. 28.

³ Las disecciones investigativas eran realizadas por “humanistas médicos [...] que prestaron un especial interés por el estudio de la anatomía a través de la disección. Aplicaron la filología humanística y la crítica ideológica a los textos antiguos [...]”. En *ibidem*, pp. 25-27 y p. 28.

milanesa debidos, una vez más, a la técnica empleada, en la que prevalecía el uso del aceite como aglutinante de los pigmentos.

Durante los dos años siguientes viajó entre Milán y Florencia, lo que dificulta establecer una evolución de sus estudios anatómicos, en buena medida por la falta de trabajos bien datados. Los siguientes cinco años iban a ser determinantes para que Leonardo se convirtiera en uno de los mejores anatomistas de la historia europea.

En el invierno de 1510-1511 compiló una serie de 18 hojas, que se conocen como *Manuscrito anatómico A* (en adelante *Manuscrito A*). Es básico destacar que en esta recopilación se aprecia un cambio metodológico.

Hacia finales de 1511 los ocupantes franceses de Milán fueron expulsados por fuerzas suizas. En este periodo, sobre todo entre 1512 y 1513, Leonardo se alojó en la villa familiar de su asistente, Francesco Melzi. Dado que allí no tenía acceso a material humano para desarrollar sus trabajos anatómicos, se vio forzado a usar animales.

En septiembre de 1513, Leonardo abandonó de nuevo Milán para ir a Roma. Allí se alojó en el palacio Apostólico Vaticano bajo el patrocinio de Giuliano dei' Medici, hermano del papa León X. Allí encontró un contexto propicio para retomar sus investigaciones anatómicas en el Hospital del Santo Espíritu in Sassia, pero a raíz de un problema con un fabricante de espejos con el que tenía que trabajar, fue denunciado por este y se vio compelido a abandonarlas otra vez. Su estancia en Roma fue muy frustrante y bastante improductiva.

En 1516, tras aceptar la generosa invitación de Francisco I, se trasladó a Francia y se instaló en el castillo de Amboise como pintor, ingeniero y arquitecto del monarca galo, que estaba fascinado por el halo de prestigio de Leonardo. No hay pruebas fehacientes de que durante este tiempo retomara sus investigaciones de anatomía, pero sí nos consta que viajó con los dibujos y las notas que había recopilado durante las décadas precedentes.

Murió el 2 de mayo de 1519, en el castillo de Cloux, habiendo legado sus cuadernos y dibujos a su fiel ayudante Francesco Melzi.

2.2. ¿Por qué realiza los estudios anatómicos?

Estos estudios los comenzó con un interés artístico, como material auxiliar para la realización de algunas de sus obras, como pueden ser la *Última cena* o la *Batalla de*

Anghiari, al igual que hicieron otros artistas del Renacimiento italiano. Pero cuando ya alcanzó un conocimiento más sólido de esta materia fue más allá en esas investigaciones para examinar todos los aspectos del cuerpo humano: ya no solo le interesaba su estructura anatómica, sino su concepción y su crecimiento, las emociones, los sentidos, etc. Todo esto lo expresa el propio Leonardo en una de sus páginas, *Notes on the structure of the treatise on anatomy* [lám. 1]⁴:

En el orden del libro:

Este trabajo debe comenzar con la concepción del hombre, y describir la forma del útero, y cómo vive el niño en él, y en qué etapa reside, y de qué manera se le da vida y alimento. También su crecimiento, y qué intervalo hay entre una etapa de crecimiento y otra; y qué es lo que lo empuja fuera del cuerpo de la madre, y por qué razón a veces sale del vientre de la madre antes de tiempo.

Luego describirá qué partes crecen más que otras después de que nazca el bebé, y dará las medidas de un niño de un año.

Luego describa al hombre y la mujer adultos, y sus medidas, [...].

Luego describa cómo están compuestos de venas, nervios, músculos y huesos. Esto lo harás al final del libro.

Luego, en cuatro dibujos, representará las cuatro condiciones universales del hombre [...].

Luego dibuje mano de obra, tirando, empujando, llevando, deteniendo, apoyando y cosas similares.

Actitudes:

Luego describa las actitudes y el movimiento.

Efectos:

Luego perspectiva a través de la función del ojo; al oír hablaré de música; y describe los otros sentidos.

Sentidos:

Luego describa la naturaleza de los cinco sentidos⁵.

En muchos de estos aspectos no fue capaz de llegar muy lejos, ya que no disponía del material humano necesario. Como ya hemos indicado, durante el tiempo en que no

⁴ *Notes on the structure of the treatise on anatomy*. <https://www.rct.uk/collection/919037/recto-the-muscles-of-the-leg-verso-notes-on-the-structure-of-the-treatise-on> (Fecha de consulta: 19 – VII – 2020).

⁵ CLAYTON M., *Leonardo da Vinci: anatomía humana: dibujos procedentes de la Colección de su Majestad la Reina Isabel II*, Barcelona, Ediciones científicas y técnicas, 1992, p. 25; CLAYTON M. y PHILO R., *Leonardo da Vinci. The Mechanics of Man*, Reino Unido, Royal Collection Enterprises Limited, 2010, p. 10; CLAYTON M. y PHILO R., *Leonardo da Vinci. Anatomist*, Reino Unido, Royal Collection Enterprises Limited, 2012, p. 9.

tenía acceso a cadáveres usaba animales, pues tenía la firme convicción de que todos los mamíferos presentaban la misma estructura anatómica.

2.3. Tratados que toma como referencia a la hora de realizar sus estudios.

En la época de Leonardo los libros canónicos para los estudios de anatomía eran fundamentalmente dos. Por un lado, la *Anathomia corporis humani* de Mondino de Luzzi, redactada en 1316, para cuya elaboración tuvo como fuentes las traducciones y comentarios árabes de los escritos médicos de Aristóteles y Galeno. Y, en segundo lugar, el *Canon de medicina* de Avicena, redactado en el siglo XI. Ambas obras se usaban durante las disecciones universitarias.

En lo referente a las fuentes usadas por el propio Leonardo, debemos citar, en primer lugar, el *De usu partium corporis humani* de Galeno, al cual hace referencia en una de sus páginas. Por otra parte, a la hora de estudiar la forma humana, se apoyaba en el *De architectura* de Vitrubio, redactado a finales del siglo I a.C., texto en el que se describen las proporciones humanas comparándolas con las arquitectónicas.

Entre los libros que poseía Leonardo, una lista de 116, encontramos varios que afectan a la materia que nos interesa: los *Fasciculos Medicinæ* de Johannes Ketham (de 1491), dentro del cual se encuentra *Anathomia* de Mondino; la *Cirurgia* de Guy de Chauliac, un manual de cirugía del siglo XIV; el *Tractatus de urinarum judiciis* de Bartolomeo Montagna (de 1478); un *Libro di natomia*, que no ha sido identificado; y, por último, un *Libro di medicina di cavalli*, a través del que accedió a sus estudios tempranos de la anatomía del caballo.

Finalmente, en una de sus páginas, *Miscellaneous notes and anatomical sketches* [lám. 2]⁶, datada hacia 1508-1510, efectúa una referencia explícita en la que se lee “Avicena tradujo” y dentro de esta menciona a dos anatomistas contemporáneos: Gabriele Zerbi –refiriéndose a su obra *Liber anatomie corporis humani*– y Alessandro Benedetti –y su obra *Historia corporis humani sive Anatomice*–.

2.4. Metodología que seguía.

En relación con sus primeras obras y, en concreto, las que hablan de la disección de un hombre centenario, situadas en el invierno de 1507-1508 –que forman parte del *Manuscrito anatómico B* (en adelante *Manuscrito B*)–, podemos ver que en este punto

⁶ *Miscellaneous notes and anatomical sketches*. <https://www.rct.uk/collection/919070/recto-sketches-of-the-intestines-scrapels-and-hooks-for-dissection-and-notes-verso> (Fecha de consulta: 20 – VII – 2020).

Leonardo tenía unos amplios conocimientos acerca de las disecciones. Sabemos que estas notas no estaban realizadas durante el proceso de disección porque se hicieron de tejido blando. Esta forma de disección es muy diferente a la que se realiza hoy en día, fundada en el uso de material fijado embalsamado.

En estos primeros estudios Leonardo seguía un método en el que interpretaba lo que veía desde sus conocimientos para luego registrarlo⁷; de ahí que muchos de sus dibujos tempranos tengan errores. Pero esta metodología experimentará un cambio decisivo cuando empiece a elaborar el *Manuscrito A*, en el que representará lo que ve para, a continuación, llevar a cabo las investigaciones sobre las funciones mecánicas de lo que había observado. En resumen, a partir de este segundo momento el análisis reemplazó a la síntesis. Los estudiosos de los dibujos anatómicos de Leonardo piensan que este cambio se debe, probablemente, a la colaboración de Marcantonio della Torre.

Volviendo a los primeros estudios, el hecho de que realizara una disección sin el material fijado hacía que el proceso fuese desorganizado; además, usaba instrumentos muy rudimentarios. En algunas de sus páginas podemos encontrar, en efecto, listados de los instrumentos [lám. 2]: entre otras cosas se citan bisturí, fórceps y sierra de hueso fina. Encontramos el dibujo de alguna de estas herramientas en una de sus páginas, *Sketches of the intestines, scapels and hooks for dissection, and notes* [lám. 3]⁸.

Por otra parte, se desconoce el medio que podría haber usado Leonardo. Como es lógico, el papel en el que realizaba sus notas estaría manchado de fluidos; por ello se cree que esas notas originales fueron descartadas tras su procesado, o que sus sucesores no les dieron la importancia que merecían.

Gracias a las meticulosas anotaciones del propio Leonardo –en este caso, en la lámina 2–, sabemos que para algunos de sus estudios realizaba más de una disección:

Ustedes que dicen que es mejor ver una disección que ver estos dibujos tendrían razón, si fuera posible ver todas esas cosas que en tales dibujos se demuestran en una sola figura [...]; para obtener un conocimiento verdadero y completo he diseccionado más de diez cuerpos humanos [...]⁹.

⁷ CLAYTON, M. y PHILO, R., *Leonardo da Vinci. Anatomist...*, ob. cit., pp. 17-18; CLAYTON, M., *Leonardo da Vinci: anatomía humana...*, ob. cit., p. 19.

⁸ *Sketches of the intestines, scapels and hooks for dissection, and notes*. <https://www.rct.uk/collection/919070/recto-sketches-of-the-intestines-scapels-and-hooks-for-dissection-and-notes-verso> (Fecha de consulta: 21 – VII – 2020)

⁹ CLAYTON, M. y PHILO, R., *Leonardo da Vinci. Anatomist...*, ob. cit., p. 18-19.

En otra nota en la página *Notes on the study of anatomy* [lám. 4]¹⁰ Leonardo nos explica cuánta atención ponía en su técnica de ilustración anatómica:

Este plan mío del cuerpo humano se desplegará para ti como si tuvieras al hombre natural ante ti. La razón es que si deseas conocer a fondo las partes del hombre después de que ha sido diseccionado, debes girarlo para examinarlo desde diferentes aspectos [...]. Pero debes comprender que un conocimiento como este no lo satisfará continuamente [...]. Por lo tanto, es necesario tener varias disecciones [...]¹¹.

También tenemos conocimiento de que usaba diferentes técnicas ilustrativas tomadas de otras disciplinas, como la arquitectura y la ingeniería:

De la arquitectura tomó los principios de elevación, plano y sección; insistiendo reiteradamente en que las estructuras deben mostrarse desde múltiples direcciones para transmitir información espacial completa.

De la ingeniería, tomó el dispositivo de la "vista explosionada", que representa los elementos separados para mostrar sus superficies articulares y cómo se conectan. [...]. Intentó analizar los "movimientos complejos" como compuestos de elementos "simples", combinando el análisis ortogonal del ingeniero o arquitecto del espacio y la forma, con el intento del fisiólogo de aislar los movimientos causados por cada músculo individual. [...]¹².

Algo que resulta muy llamativo en las notas es que están redactadas con escritura especular. Durante años se pensó que lo hacía así para mantener sus investigaciones a salvo de posibles robos, pero en la actualidad esa teoría está descartada. La hipótesis que más fuerza tiene hoy es que es un "truco" que practicaba cuando era pequeño y que pasó a convertirse en un hábito que no olvidó nunca.

2.5. Intereses que refleja en sus estudios.

Ya hemos mencionado algunos de los intereses anatómicos del artista. A continuación, repasaremos otras cuestiones que le preocupaban y que son patentes en sus dibujos. Así, entre la producción escrita encontramos una página dedicada a los temas que desearía investigar, *Notes on topics to be investigated* [lám. 5]¹³ con la siguiente lista:

¿Qué nervio es la causa del movimiento del ojo y hace el movimiento de un ojo?

¹⁰ *Notes on the study of anatomy*. <https://www.rct.uk/collection/919061/recto-notes-on-the-study-of-anatomy-verso-notes-on-the-muscles-used-to-yawn-sigh> (Fecha de consulta: 22 – VII – 2020).

¹¹ KEELE, K. D. y ROBERTS, J., *Leonardo da Vinci: Anatomical Drawings from the Royal Library, Windsor Castle*, Nueva York, The Metropolitan Museum of Art, 1983, p. 13.

¹² CLAYTON, M. y PHILO, R., *Leonardo da Vinci. The Mechanics...*, ob. cit., p. 24; CLAYTON, M. y PHILO, R., *Leonardo da Vinci. Anatomist...*, ob. cit., p. 22.

¹³ *Notes on topics to be investigated*. <https://www.rct.uk/collection/919059/recto-the-cranium-verso-notes-on-topics-to-be-investigated> (fecha de consulta: 27 – VII – 2020).

dibuja el otro
al cerrar los párpados
al levantar los párpados
en bajar los párpados
al cerrar los ojos
[...]
y desde el medio hasta la última articulación
en el nervio que causa el movimiento del muslo
y de la rodilla al pie y del tobillo a los dedos del pie
y también a su medio
y de la rotación de la pierna¹⁴.

Presentamos, a continuación, un análisis pormenorizado de algunos de los dibujos de anatomía más interesantes de Leonardo da Vinci, cuya reproducción incluimos al final de nuestro T.F.G. bajo la forma de Apéndice gráfico. Para que la presentación sea más clara y coherente, hemos decidido centrarnos de manera exclusiva en el ámbito del cuerpo humano, extrayendo como anexo independiente el estudio de los dibujos referidos al aparato reproductor, dado que estos integran un capítulo singular.

2.5.1. Cuerpo humano.

2.5.1.1. Cráneo.

Uno de los primeros estudios anatómicos que realizó Leonardo sobre el cuerpo humano se refería al cráneo. Según los expertos, consiguió en 1489 una calavera humana; esto lo sabemos porque en una de sus páginas, la que sería el germen del *Manuscrito B*, figura al inicio de la página *The cranium* [lám. 6]¹⁵ la fecha 2 de abril de 1489.

Leonardo creía que esta parte del cuerpo era importante porque con ella iniciaría su “búsqueda para localizar el sentido común, el lugar de encuentro de todos los sentidos y el asiento del alma”¹⁶. Para realizar estos dibujos sobre el cráneo, usó “punta de metal, para la densa trama paralela para capturar los efectos de la luz en superficies sólidas,

¹⁴ CLAYTON, M. y PHILO, R., *Leonardo da Vinci. Anatomist...*, ob. cit., p. 50.

¹⁵ *The cranium*. <https://www.rct.uk/collection/919059/recto-the-cranium-verso-notes-on-topics-to-be-investigated> (fecha de consulta: 28 – VII – 2020).

¹⁶ KEELE, K. D. y ROBERTS, J., *Leonardo da Vinci: Anatomical Drawings...*, ob. cit., p. 47.

[...], y aquí fue capaz de representar los matices del cráneo utilizando el medio implacable de pluma y tintas solas”¹⁷.

En el primer dibujo de esta serie, *The skull sectioned* [lám. 7]¹⁸, sitúa el sentido común. Aquí, en una nota en la parte izquierda, podemos leer cómo el propio Leonardo describe la situación del sentido común:

Donde la línea *a-m* se cruza con la línea *c-b*, allí se forma el lugar de encuentro de todos los sentidos [*senso commune*], y donde la línea *r-n* se cruza con la línea *h-f*, allí se ubica el fulcro del cráneo, a un tercio de la línea base de la cabeza¹⁹.

En la mayoría de los estudios anatómicos se advierte la influencia de creencias tradicionales. Como nos dice Keele en *Leonardo da Vinci: Anatomical Drawings from the Royal Library*, en la página 13, en los dibujos anatómicos de Leonardo había tres tipos principales: los derivados de sus predecesores medievales, los dibujos de “anatomía descriptiva” que eran el resultado de observaciones sin trabas, y los dibujos que ilustraban sus propias leyes físicas aplicadas al cuerpo humano.

En el caso *The cranium* [lám. 8]²⁰ vemos cómo en sus notas hay referencias a la antigua teoría de los humores²¹. Y en esta página podemos ver cómo representa el cráneo desde más de un ángulo de visión.

Dentro de esta serie de dibujos los expertos destacan *The skull sectioned* [lám. 9]²², en el que está representado en una visión frontal pero dividido en dos mitades, entre las que la de la izquierda está seccionada para que podamos apreciar todas sus cavidades.

En último lugar, debemos hablar de la página *The cranium sectioned* [lám. 10]²³. En ella está representado lateralmente y con dos secciones para dejar ver el interior, la primera de ellas por la mitad y la segunda en diagonal. La finalidad de este dibujo es

¹⁷ CLAYTON, M. y PHILO, R., *Leonardo da Vinci. Anatomist...*, ob cit., p. 48.

¹⁸ *The skull sectioned*. <https://www.rct.uk/collection/919057/recto-the-skull-sectioned-verso-the-cranium> (fecha de consulta: 28 – VII – 2020).

¹⁹ KEELE, K. D. y ROBERTS, J., *Leonardo da Vinci: Anatomical Drawings...*, ob. cit., p. 48.

²⁰ *The cranium*. <https://www.rct.uk/collection/919057/recto-the-skull-sectioned-verso-the-cranium> (fecha de consulta: 28 – VII – 2020).

²¹ “Se trata de una teoría que arranca con Hipócrates, se desarrolla con Galeno y llega con plena vigencia hasta el siglo XVII. [...] Expresa que el cuerpo humano se compone de cuatro sustancias básicas, conocidas como humores [...], y que se debe mantener un perfecto equilibrio entre estos [...]. Había una estrecha relación entre los humores y los cuatro elementos [...]”. En LÓPEZ HUERTAS, N., *La Teoría Hipocrática de los Humores*, Gómeres: salud, historia, cultura y pensamiento [blog]. 17/10/2016. Disponible en <http://index-f.com/gómeres/?p=1990> (fecha de consulta: 28 – VII – 2020).

²² *The skull sectioned*. <https://www.rct.uk/collection/919058/recto-the-cranium-sectioned-verso-the-skull-sectioned> (fecha de consulta: 28 – VII – 2020).

²³ *The cranium sectioned*. <https://www.rct.uk/collection/919058/recto-the-cranium-sectioned-verso-the-skull-sectioned> (fecha de consulta: 28 – VII – 2020).

mostrarnos el lugar donde se encuentra el sentido común, que sitúa en el mismo lugar que en la lámina 7. Para los expertos este dibujo es una imagen artificial, a pesar de parecer muy fidedigna.

2.5.1.2. *Manuscrito Anatómico A: Los músculos y los huesos.*

Este manuscrito fue realizado por Leonardo durante su estancia en Pavía, en el invierno de 1510-1511, donde debió conocer a Marcantonio della Torre y con el que trabajaría en la Escuela de Medicina de esa Universidad. Esta colaboración explicaría el cambio metodológico que, a partir de ese momento, siguió a la hora de realizar las disecciones y su mayor acceso a material humano.

Como dicen Clayton y Philo en *Leonardo da Vinci. The Mechanics of Man*, en la página 20, en este tiempo la principal preocupación de Leonardo, en cuanto a anatomía se refiere, eran los huesos y los músculos. Por ello, en este *Manuscrito A* representará con detalle cada hueso del cuerpo, a excepción del cráneo, y los principales grupos musculares. También incluirá nervios y venas. No obstante, la finalidad principal de este libro era la representación de la mecánica del cuerpo, en detrimento de consideraciones espirituales:

Quizás una de las claves para el logro de Leonardo en el *Manuscrito anatómico A* fue su disposición a dejar de lado los asuntos espirituales [...], lo que le permite analizar los músculos y los huesos en términos puramente físicos²⁴.

También debemos mencionar el método de dibujo que siguió a la hora de realizar este manuscrito. Aunque según los expertos no se puede precisar con absoluto detalle, con los dibujos que subsisten nos podemos hacer una idea de cómo trabajó Leonardo:

[...] Se construyeron principalmente con un dibujo detallado en tiza negra (o posiblemente carbón) que se borró una vez que los contornos se habían fijado con pluma y tinta; en un par de casos, los dibujos no fueron más allá del dibujo, que en consecuencia no se borró. De vez en cuando Leonardo trabajaba directamente con la pluma de sus notas de disección, tachando y dibujando; y algunos de sus dibujos de la vida fueron contruidos utilizando puntos cardinales para registrar mediciones tomadas del modelo. Los dibujos generalmente se sombreaban utilizando una variedad de técnicas [...]. En todos los casos, el objetivo de Leonardo era hacer el dibujo lo más claro posible²⁵.

En ningún momento encontramos un dibujo que represente el sistema músculo-esquelético porque “para transmitir claramente la estructura de un sistema, se debe

²⁴ CLAYTON, M. y PHILO, R., *Leonardo da Vinci. The Mechanics...*, ob. cit., p. 21.

²⁵ *Ibidem*, p. 23.

introducir algo de espacio, se deben diferenciar los músculos y los nervios y vasos se deben separar en algún grado”²⁶.

Debemos hacer una consideración general acerca de las notas que realiza Leonardo en las diferentes páginas que componen el *Manuscrito A*:

En algunos casos, las notas explican una característica de un dibujo adyacente; en otros tratan un problema anatómico relacionado pero no son directamente relevantes; en muchos casos son los comentarios de Leonardo para sí mismo [...], o sobre una característica que requirió más investigación. Solo en raras ocasiones hay evidencia de que Leonardo actuó en estos memorandos²⁷.

Una última consideración general sobre este manuscrito es que el propio Leonardo creía que en el invierno de 1510 iba a acabarlo. Esto lo sabemos porque en una de las páginas, *The tendons of the lower leg and foot* [lám. 11]²⁸, hay una nota donde lo expresa: “this winter of 1510 I belive I shall finish all this anatomy”. Cuando Leonardo dice “all this anatomy” se refiere “a la compilación de material para su tratado propuesto sobre anatomía, y de hecho la campaña del invierno de 1510 es el único período en toda la carrera anatómica de Leonardo que logró examinar la mayor parte del cuerpo a una nivel razonable de detalle”²⁹.

Para abordar el estudio de las obras que componen este manuscrito, creemos que la mejor opción es agrupar las páginas por partes del cuerpo y centrarnos en las más destacadas.

En primer lugar, debemos destacar los dibujos en los que representa el esqueleto. Así, *The skeleton* [lám. 12]³⁰ es uno de los más completos que han llegado hasta nuestros días. En este caso vamos a ver cómo lo que le interesa estudiar es la articulación del hombro, la escápula y su relación con las costillas, y el húmero.

En esta página encontramos una referencia a la intención que tenía Leonardo “de determinar qué partes del cuerpo permanecen sin cambios y cuáles se expanden [...], es decir, la distribución de grasa del cuerpo. Una preocupación por los diferentes tipos

²⁶ *Ibidem*, p. 24.

²⁷ *Ibidem*, p. 24.

²⁸ *The tendons of the lower leg and foot*. <https://www.rct.uk/collection/919016/the-tendons-of-the-lower-leg-and-foot> (Fecha de consulta: 29 – VIII – 2020).

²⁹ CLAYTON, M. y PHILO, R., *Leonardo da Vinci. The Mechanics...*, ob. cit., p. 20.

³⁰ *The skeleton*. <https://www.rct.uk/collection/919012/recto-the-skeleton-verso-the-muscles-of-the-face-and-arm-and-the-nerves-and-veins> (fecha de consulta: 03 – VIII – 2020).

físicos [...], fue uno de los intereses anatómicos a largo plazo de Leonardo. [...], pero no se refleja en ninguna otra parte del manuscrito”³¹.

La siguiente página que nos interesa es *The vertebral column* [lám. 13]³². La razón que hace que esta página deba ser mencionada es que aporta la “primera representación precisa de la columna vertebral en la historia, y quinientos años después, ningún artista o ilustrador anatómico ha superado los logros de Leonardo”³³.

En ella vemos cómo Leonardo representa la columna vertebral desde dos puntos de vista: uno frontal y otro que, según los expertos, resulta inusual porque muestra la parte posterior desde un punto de vista elevado. En las notas colocadas al final de la página Leonardo alude al problema de la reproducción de las láminas en el tratado anatómico, que tenía pensado publicar. La nota dice: “O successors, that avarice does not constrain you to make the prints in woodcut”³⁴. La última palabra, xilografía³⁵, haría referencia al método usado entonces para la ilustración de libros impresos.

Pasaremos a hablar del hombro, para el que en primer lugar citaremos una secuencia compuesta por diferentes páginas en las que dibuja la anatomía superficial del hombro. Con esta serie Leonardo quiere mostrarnos el cuerpo en acción desde diferentes puntos de vista.

En primer lugar *The superficial anatomy of the shoulder and neck* [lám. 14]³⁶, donde lo representa en forma de secuencia que va girando poco a poco. En esta página los expertos nos advierten de que “la sensibilidad del modelado de superficies sugiere fuertemente que los dibujos fueron hechos de la vida, con un anciano delgado como sujeto”³⁷. A raíz del estudio de esta página consideran que debemos tener “cuidado a la

³¹ CLAYTON, M. y PHILO, R., *Leonardo da Vinci. The Mechanics...*, ob. cit., p. 122.

³² *The vertebral column*. <https://www.rct.uk/collection/919007/recto-the-surface-anatomy-of-the-shoulder-and-arm-verso-the-vertebral-column> (fecha de consulta: 04 – VIII – 2020).

³³ CLAYTON, M. y PHILO, R., *Leonardo da Vinci. The Mechanics...*, ob. cit., p. 86.

³⁴ *Ibidem*, p. 88.

³⁵ La forma más antigua de grabado, el grabado en madera es un proceso de alivio en el que se utilizan cuchillos y otras herramientas para tallar un diseño en la superficie de un bloque de madera [...]. En <https://www.metmuseum.org/about-the-met/curatorial-departments/drawings-and-prints/materials-and-techniques/printmaking/woodcut> (fecha de consulta: 04 – VIII – 2020).

³⁶ *The superficial anatomy of the shoulder and neck*. <https://www.rct.uk/collection/919001/recto-the-bones-and-muscles-of-the-shoulder-verso-the-superficial-anatomy-of-the> (fecha de consulta: 04 – VIII – 2020).

³⁷ CLAYTON, M. y PHILO, R., *Leonardo da Vinci. The Mechanics...*, ob. cit., p. 46.

hora de leer los dibujos anatómicos de Leonardo como simples representaciones de lo que tenía frente a él”³⁸. Esto lo podemos aplicar a la hora de estudiar cualquier dibujo.

En *The superficial anatomy of the shoulder* [lám. 15]³⁹ representa a un anciano que, como en el caso anterior, debió de estar presente durante la elaboración del dibujo. Tanto en esta imagen como en la anterior, Leonardo representa la musculatura sin haber quitado la piel, pero en el caso de esta última los músculos están mucho más marcados, para que se trate de un simple estudio superficial; por ello, lo que refleja es “un híbrido entre el estudio del natural y el estudio anatómico”⁴⁰.

Los investigadores, al estudiar esta página, han descubierto que en la esquina inferior derecha aparece la palabra Leoni [fig. 1]⁴¹, que no corresponde a la mano de Leonardo. También se puede ver en *The muscles of the lower leg* [lám. 16]⁴², donde aparece en la parte central del final de la página [fig. 2]⁴³. Podría tratarse “del escultor Pompeo Leoni propietario de los dibujos alrededor de 1590 y hasta su muerte en 1608, pero no hay razones obvias por las que su nombre debiera ser escrito a mano en estas páginas”⁴⁴.

³⁸ *Ibidem*, p. 46.

³⁹ *The superficial anatomy of the shoulder*. <https://www.rct.uk/collection/919004/recto-the-bones-of-the-arm-and-leg-verso-the-surface-anatomy-of-the-shoulder> (fecha de consulta: 04 – VIII – 2020).

⁴⁰ CLAYTON, M. y PHILO, R., *Leonardo da Vinci. The Mechanics...*, ob. cit., p. 68.

⁴¹ Nombre Leoni en *The superficial anatomy of the shoulder*. <https://www.rct.uk/collection/919004/recto-the-bones-of-the-arm-and-leg-verso-the-surface-anatomy-of-the-shoulder> (fecha de consulta: 04 – VIII – 2020).

⁴² *The muscles of the lower leg*. <https://www.rct.uk/collection/919010/recto-the-muscles-and-tendons-of-the-sole-of-the-foot-verso-the-muscles-of-the> (fecha de consulta: 04 – VIII – 2020).

⁴³ Nombre Leoni en *The muscles of the lower leg*. <https://www.rct.uk/collection/919010/recto-the-muscles-and-tendons-of-the-sole-of-the-foot-verso-the-muscles-of-the> (fecha de consulta: 04 – VIII – 2020).

⁴⁴ CLAYTON, M. y PHILO, R., *Leonardo da Vinci. The Mechanics...*, ob. cit., p. 68.

La labor de recopilación de los dibujos de Leonardo por parte de Pompeyo Leoni ha sido estudiada por ESTELLA, M., “Los Leoni, escultores entre Italia y España”, en URREA, J. (comis.), *Los Leoni (1509-1608). Escultores del Renacimiento Italiano al servicio de la Corte de España*, Madrid, Museo del Prado, 1994, pp. 50-51.



Figura 1: Nombre Leoni en *The superficial anatomy of the shoulder*. Foto de la Royal Collection Trust.

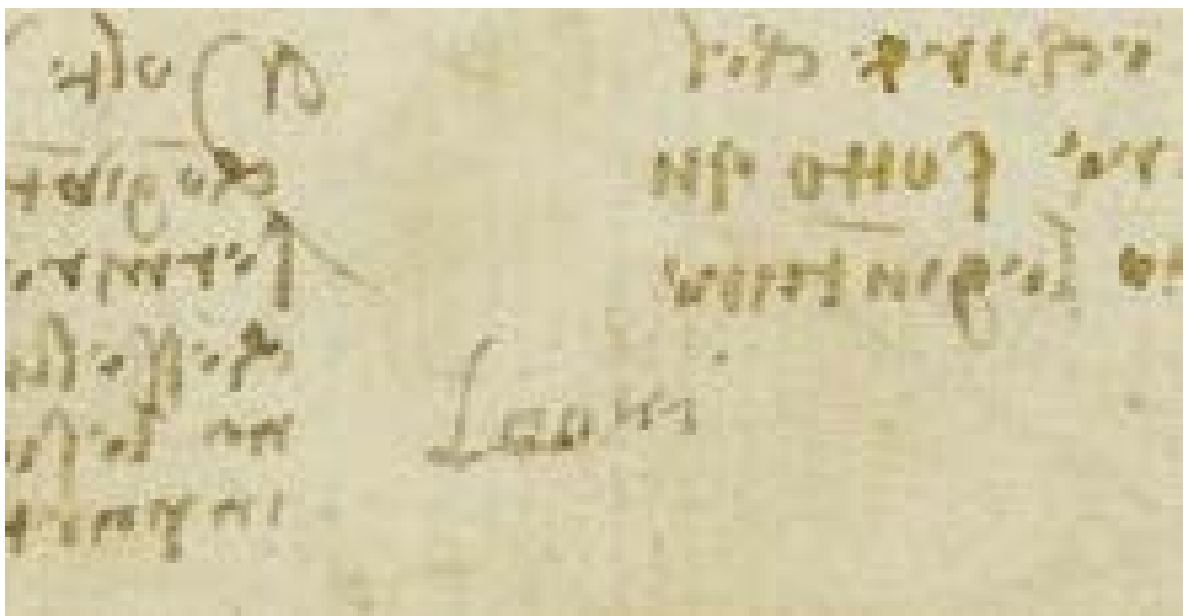


Figura 2: Nombre Leoni en *The muscles of the lower leg*. Foto de la Royal Collection Trust.

Sobre esta serie de la anatomía superficial del hombro contamos todavía con algunas representaciones más, pero las ya mencionadas son las que consideramos más relevantes.

Dentro de su estudio del hombro hay dos páginas que conviene ver juntas, pues forman una secuencia en la que se representa el hombro y el brazo. La primera se titula *The muscles of the shoulder, arm and neck* [lám. 17]⁴⁵ y la segunda *The muscles of the shoulder and arm* [lám. 18]⁴⁶. En esta secuencia Leonardo representa el hombro y el brazo girándolo para darnos diferentes puntos de vista. Esta intención la vemos reflejada en la primera página con un pequeño diagrama en forma de estrella [fig. 3]⁴⁷, acompañado con una nota que explica el diagrama y dice lo siguiente: “doy la vuelta a un brazo por ocho aspectos, de los cuales tres están fuera y tres dentro y uno por detrás y uno por delante, y lo giro por otros ocho cuando el brazo tiene sus dos huesos inferiores cruzados”⁴⁸.

Mediante este diagrama Leonardo explica la finalidad de estas dos páginas: “el objetivo de Leonardo de representar el brazo a través de 360° desde ocho aspectos, pero las dos páginas juntas proporcionan un conjunto de representaciones aún más finamente divididas, dando ocho aspectos en 180°”⁴⁹.

⁴⁵ *The muscles of the shoulder, arm and neck*. <https://www.rct.uk/collection/919008/recto-the-bones-and-muscles-of-the-leg-verso-the-muscles-of-the-shoulder-arm-and> (fecha de consulta: 05 – VIII – 2020).

⁴⁶ *The muscles of the shoulder and arm*. <https://www.rct.uk/collection/919005/recto-the-muscles-of-the-arm-and-the-veins-of-the-arm-and-trunk-verso-the-muscles> (fecha de consulta: 05 – VIII – 2020).

⁴⁷ Diagrama de estrella en *The muscles of the shoulder, arm and neck*. <https://www.rct.uk/collection/919008/recto-the-bones-and-muscles-of-the-leg-verso-the-muscles-of-the-shoulder-arm-and> (fecha de consulta: 05 – VIII – 2020).

⁴⁸ CLAYTON, M. y PHILO, R., *Leonardo da Vinci. The Mechanics...*, ob. cit., p. 97.

⁴⁹ *Ibidem*, p. 94.

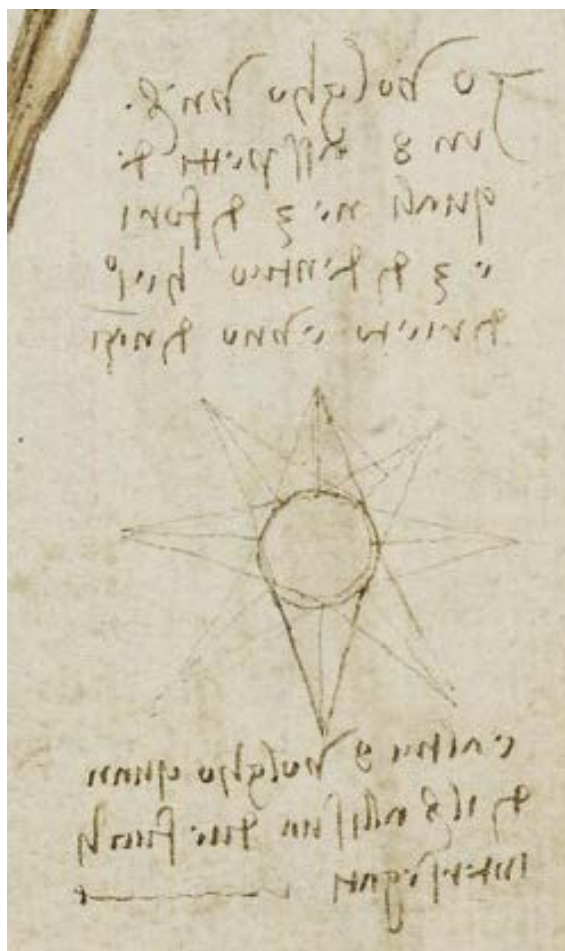


Figura 3: Diagrama de estrella en *The muscles of the shoulder, arm and neck*. Foto de la Royal Trust Collection.

Para terminar con la serie sobre el hombro destacaremos dentro de *The muscles of the shoulder* [lám. 19]⁵⁰ un dibujo de la esquina superior derecha [fig. 4]⁵¹: un diagrama con el que Leonardo termina su exposición sobre el hombro y resume toda la estructura de manera tridimensional. Es “el más complejo de los “diagramas de hilos”⁵² de Leonardo, con todos los músculos principales del hombro, [...], reducidos a hilos o cuerdas a lo largo de su línea central de fuerza. [...]. Pero como Leonardo reconoce en la nota metida debajo del brazo, la densidad de información en dicho diagrama dificulta

⁵⁰ *The muscles of the shoulder*. <https://www.rct.uk/collection/919003/recto-the-superficial-anatomy-of-the-shoulder-and-neck-verso-the-muscles-of-the> (fecha de consulta: 05 –VIII – 2020).

⁵¹ Diagrama de hilos en *The muscles of the shoulder*. <https://www.rct.uk/collection/919003/recto-the-superficial-anatomy-of-the-shoulder-and-neck-verso-the-muscles-of-the> (fecha de consulta: 05 –VIII – 2020).

⁵² En ellos los músculos se reducen a hilos a lo largo de sus líneas de fuerza, transmitiendo la compleja estructura tridimensional en una sola representación. [...] Muestran el conocimiento de Leonardo de las estructuras subyacentes obtenidas por disección. En <https://www.rct.uk/collection/themes/exhibitions/leonardo-da-vinci/the-queens-gallery-palace-of-holyroodhouse/recto-the-superficial-anatomy-of-the-shoulder-and-neck-verso-the-muscles-of-the-shoulder> (fecha de consulta: 05 – VIII – 2020).

su inteligibilidad, y se recuerda a sí mismo dibujar el diagrama más grande manteniendo el mismo grosor de costillas e hilos musculares”⁵³.

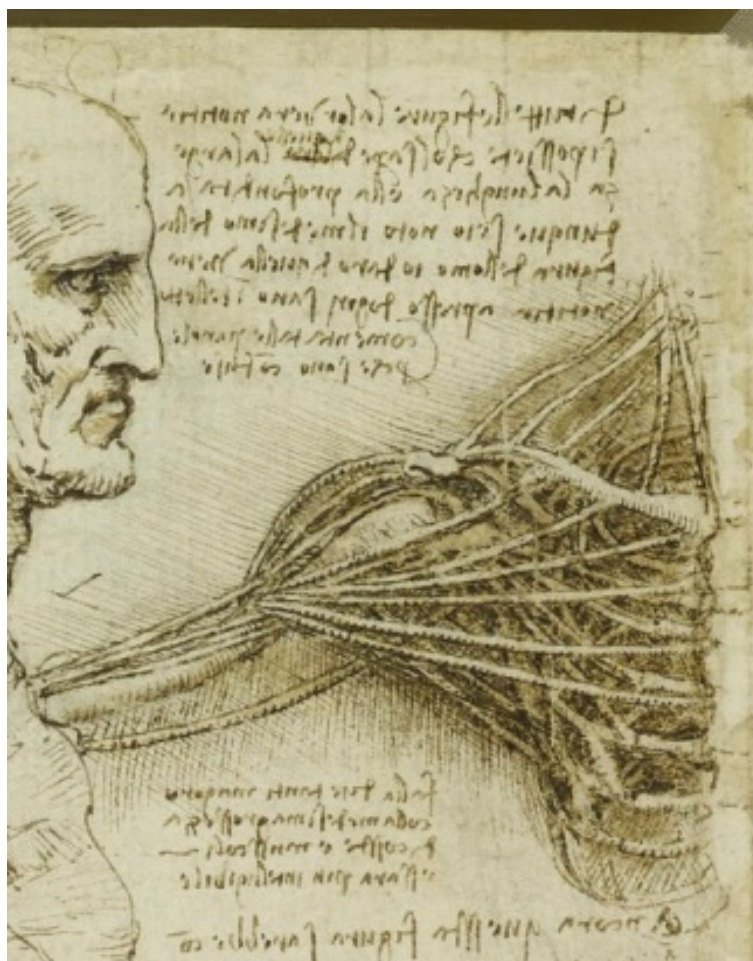


Figura 4: Diagrama de hilos en *The muscles of the shoulder*. Foto de la Royal Trust Collection.

A continuación vamos a hablar de las ilustraciones del brazo. En primer lugar estudiaremos dos páginas de similar argumento: por un lado *The bones and muscles of the arm* [lám. 20]⁵⁴ y por otro *The bones of the arm and leg* [lám. 21]⁵⁵. En el primero encontramos representados los huesos del brazo extendido y desde diferentes perspectivas; no hay duda de que el artista quiere estudiar “el mecanismo por el cual el brazo gira para dirigir la palma hacia arriba (supinación) o hacia abajo (pronación)”⁵⁶.

A raíz de la realización de este primer dibujo Leonardo descubrió que el bíceps tiene dos acciones: “doblar el brazo por el codo y supinar el brazo (girando la palma hacia

⁵³ CLAYTON, M. y PHILO, R., *Leonardo da Vinci. The Mechanics...*, ob. cit., p. 62.

⁵⁴ *The bones and muscles of the arm*. <https://www.rct.uk/collection/919000/recto-the-bones-of-the-foot-verso-the-bones-and-muscles-of-the-arm> (fecha de consulta: 06 – VIII – 2020).

⁵⁵ *The bones of the arm and leg*. <https://www.rct.uk/collection/919004/recto-the-bones-of-the-arm-and-leg-verso-the-surface-anatomy-of-the-shoulder> (fecha de consulta: 06 – VIII – 2020)

⁵⁶ CLAYTON, M. y PHILO, R., *Leonardo da Vinci. The Mechanics...*, ob. cit., p. 38.

arriba). De hecho, si bien hay músculos cuyo único propósito es la supinación, el bíceps braquial es el supinador más fuerte del antebrazo. Pasarían dos siglos antes de que se repitiera la observación de Leonardo”⁵⁷.

La segunda página también tiene como finalidad estudiar el mecanismo del brazo para girar la palma de la mano, pero en este caso lo vemos cuando el codo está extendido o contraído, demostrando que esto ocurre sin la rotación del húmero. Según los expertos, no encontramos una explicación verbal a esta acción porque el papel que juega el bíceps braquial está expresado en la página anterior.

Por último, nos gustaría hablar del dibujo *The muscles of the shoulder and arm* [lám. 22]⁵⁸, ya que incluye un diagrama circular de gran interés en la esquina inferior derecha [fig. 5]⁵⁹.

Mediante él, Leonardo ilustra los diferentes grados de giro de la muñeca. Esto lo describe en la nota que encontramos al lado del mismo: “el movimiento circular de la mano muestra primero cuatro movimientos principales, *ad* y *da*, y *bc* y *cb*; y más allá de esos cuatro movimientos principales, se puede mencionar que los movimientos no principales, son infinitos”⁶⁰.

⁵⁷ *Ibidem*, p.38.

⁵⁸ *The muscles of the shoulder and arm*. <https://www.rct.uk/collection/919013/recto-the-muscles-of-the-shoulder-and-arm-verso-the-muscles-of-the-shoulder-and> (fecha de consulta: 06 – VIII – 2020).

⁵⁹ Diagrama circular en *The muscles of the shoulder and arm*. <https://www.rct.uk/collection/919013/recto-the-muscles-of-the-shoulder-and-arm-verso-the-muscles-of-the-shoulder-and> (fecha de consulta: 06 – VIII – 2020).

⁶⁰ CLAYTON, M. y PHILO, R., *Leonardo da Vinci. The Mechanics...*, ob. cit., p. 128.

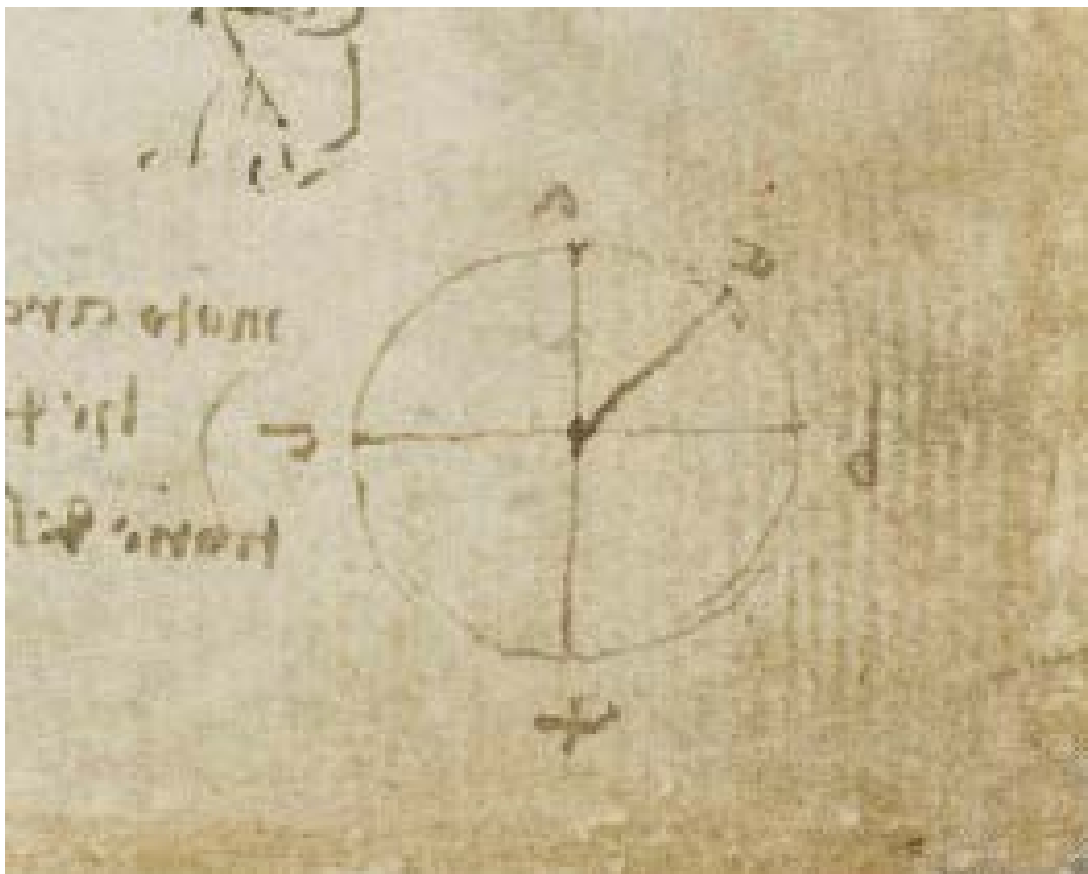


Figura 5: Diagrama circular en *The muscles of the shoulder and arm*. Foto de la Royal Trust Collection.

A continuación analizaremos las páginas en las que expone sus estudios sobre la mano. En primer lugar citaremos *The bones of the hand* [lám. 23]⁶¹, donde expresa en la nota inicial, las diferentes representaciones que llevará a cabo sobre la mano:

El primer diagrama de la mano será solo de sus huesos. El segundo, de los ligamentos y diversas interconexiones de tendones que los unen. El tercero será de los músculos que surgen en estos huesos. El cuarto será de los primeros tendones que se colocan sobre estos músculos, y dan movimiento a las yemas de los dedos. El quinto mostrará la segunda fila de tendones, que mueven todos los dedos y terminan en el penúltimo trozo de hueso de los dedos. El sexto mostrará los nervios que dan sensación a los dedos de la mano. El séptimo mostrará las venas y arterias que alimentan y animan los dedos. La octava y última será la mano vestida de piel [...]⁶².

Desconocemos si Leonardo la llegó a realizar completa o no esta secuencia.

⁶¹ *The bones of the hand*. <https://www.rct.uk/collection/919009/recto-the-bones-muscles-and-tendons-of-the-hand-verso-the-bones-of-the-hand> (fecha de consulta: 06 – VIII – 2020).

⁶² CLAYTON, M. y PHILO, R., *Leonardo da Vinci. The Mechanics...*, ob. cit., p. 105.

El *Manuscrito A* incluye dos hojas más dedicadas a la mano: por un lado *The bones, muscles and tendons of the hand* [lám. 24]⁶³ y por otro lado *The muscles of the face and arm, and the nerves and veins of the hand* [lám. 25]⁶⁴. La primera es una de sus páginas más importantes como anatomista, porque demuestra con claridad la estructura mecánica de la mano, pero no desde la disección sino desde la ingeniería. En ella vemos cómo Leonardo “comienza con los huesos en la parte inferior izquierda (etiquetados como 1° [...]), luego agrega los músculos y tendones profundos de la palma y la muñeca en la parte inferior derecha (2°), la primera capa de tendones en la parte superior izquierda (3°) y la segunda capa de tendones en la parte superior derecha (4°)”⁶⁵. Siguiendo con esta descripción, el 5° y el 6° se encuentran en la lámina 30, donde representaría dos dibujos en los que añade los nervios y las venas.

Con este *Manuscrito A* Leonardo demostró que había alcanzado la madurez como anatomista.

2.5.1.3. El cerebro.

En a este apartado nos vamos a centrar en los dibujos que llevó a cabo sobre el cerebro y sus estudios sobre los ventrículos.

Nos interesa, en primer lugar, una página de época temprana, datada hacia 1490-1492, *Layers of the scalp, and the cerebral ventricles* [lám. 26]⁶⁶. Representa una cabeza humana seccionada por la mitad para mostrarnos las capas que la componen y la situación de los ventrículos. En cuanto a las capas de la cabeza, Leonardo realiza una lista de las mismas comparándolas con las capas de una cebolla:

Si se corta una cebolla por la mitad, se pueden ver y enumerar todas las capas [...]. De manera similar, si se corta la cabeza de un hombre, se atraviesan primero los cabellos, luego el cuero cabelludo, la carne muscular y el pericráneo, el cráneo y, en su interior, la duramadre, la piamadre y el cerebro, luego de nuevo la piamadre, la duramadre y la *rete mirabile*, y finalmente, el huelo, el fundamento⁶⁷.

⁶³ *The bones, muscles and tendons of the hand*. <https://www.rct.uk/collection/919009/recto-the-bones-muscles-and-tendons-of-the-hand-verso-the-bones-of-the-hand> (fecha de consulta: 06 – VIII – 2020).

⁶⁴ *The muscles of the face and arm, and the nerves and veins of the hand*. <https://www.rct.uk/collection/919012/recto-the-skeleton-verso-the-muscles-of-the-face-and-arm-and-the-nerves-and-veins> (fecha de consulta: 06 – VIII – 2020).

⁶⁵ CLAYTON, M. y PHILO, R., *Leonardo da Vinci. The Mechanics...*, ob. cit., p 98.

⁶⁶ *Layers of the scalp, and the cerebral ventricles*. <https://www.rct.uk/collection/912603/recto-the-layers-of-the-scalp-and-the-cerebral-ventricles-verso-studies-of-the> (fecha de consulta: 12 – VIII – 2020)

⁶⁷ CLAYTON, M., *Leonardo da Vinci: anatomía humana: ...*, ob. cit., p. 26.

En lo referente al cerebro, los expertos nos dicen que se trata de una estructura fantástica, en la que realiza un resumen de la tradición que “desde Aristoteles [...], hasta los filósofos y anatomistas europeos, habían llevado a finales del siglo XVI a la creencia de que el cerebro contenía tres ventrículos bulbosos [...]. Se creía que las facultades mentales se hallaban en esas tres partes”⁶⁸. De estas tres partes: “el primer ventrículo contenía la *sensus communis*, en el que convergían los nervios sensoriales, junto con las facultades imaginativas [...]. Desde ahí, los impulsos pasaban a procesarse al ventrículo medio, lugar de las facultades intelectuales [...]. El ventrículo posterior almacenaba los resultados en la memoria”⁶⁹.

Esta disposición de los ventrículos la revisó con posterioridad en la página *The muscles and nerves of the leg and head* [lám. 27]⁷⁰, en un pequeño dibujo [fig. 6]⁷¹ en el que la modificó: “tan solo los nervios ópticos conducen al primer ventrículo, que él identificó como el lugar del intelecto y de la *imprensiva*. Esta facultad, un concepto aparentemente inventado por Leonardo, recibía las impresiones [...] y las transmitía al *sensus communis* en el ventrículo medio. Todos los demás nervios sensoriales conducían directamente al ventrículo medio, lugar también de la *volontá*, el origen de la acción voluntaria. La *memoria* permanecía en el tercer ventrículo”⁷².

⁶⁸ *Ibidem*, p. 26.

⁶⁹ *Ibidem*, p. 26.

⁷⁰ *The muscles and nerves of the leg and head*. <https://www.rct.uk/collection/912626/the-muscles-and-nerves-of-the-leg-and-head> (fecha de consulta: 12 – VIII – 2020).

⁷¹ Detalle *The muscles and nerves of the leg and head*. <https://www.rct.uk/collection/912626/the-muscles-and-nerves-of-the-leg-and-head> (fecha de consulta: 12 – VIII – 2020).

⁷² CLAYTON, M., *Leonardo da Vinci: anatomía humana: ...*, ob. cit., p. 28.

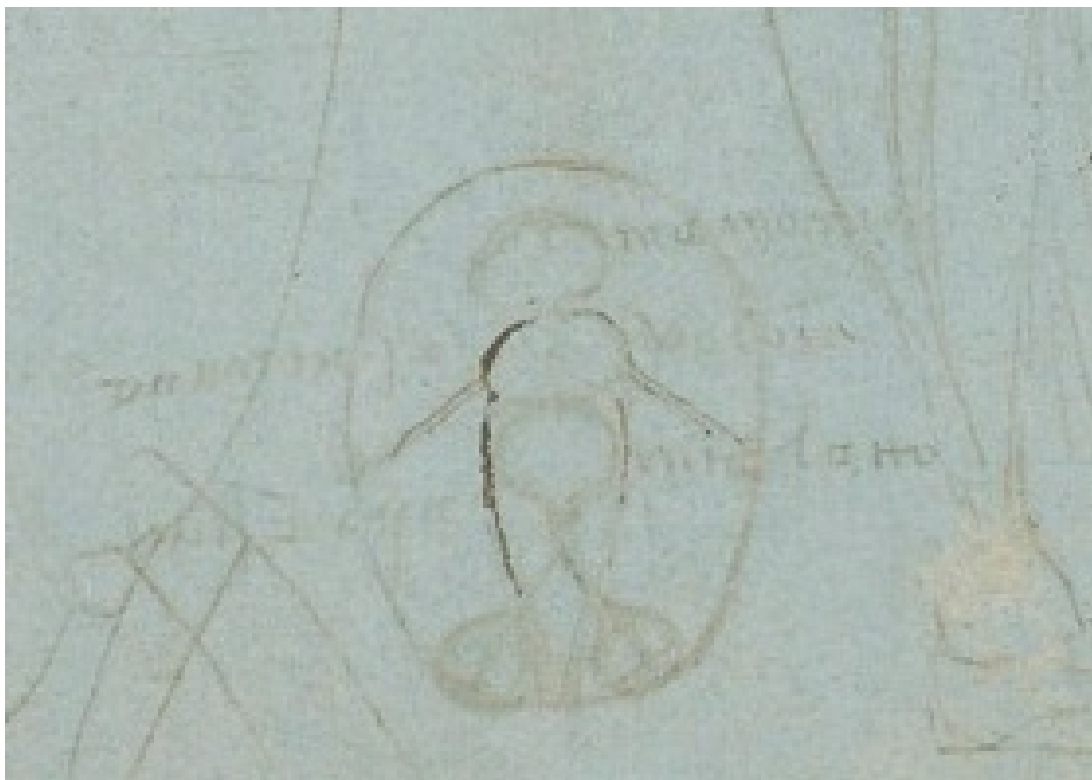


Figura 6: Detalle de *The muscles and nerves of the leg and head*. Foto de la Royal Trust Collection.

Por último, queremos destacar la página *The brain* [lám. 28]⁷³, porque usó sus habilidades como escultor para realizar un molde. El proceso seguido lo registró en la propia página:

Háganse dos orificios de descarga en los cuernos de los ventrículos mayores, e introdúzcase cera fundida con una jeringa, [...]. Luego, cuando la cera se haya solidificado, sepárese el cerebro y se tendrá la forma exacta de los ventrículos⁷⁴.

Para llevar a cabo este dibujo Leonardo usó el cerebro de un buey, como describe en la página, pero la configuración que ofrece del cerebro y los ventrículos corresponde a un humano. Esto plantea una serie de dudas: “¿Ha impuesto Leonardo sus conocimientos del cerebro del buey para aplicarlos al cerebro humano? ¿Ha disecado cerebros humanos y los ha llenado de cera caliente? ¿Ha disecado ambos y luego ha dibujado una amalgama de las mejores disecciones humanas y animales para representar el cerebro humano?”⁷⁵.

⁷³ *The brain*. <https://www.rct.uk/collection/919127/the-brain> (fecha de consulta: 12 – VIII – 2020).

⁷⁴ CLAYTON, M., *Leonardo da Vinci: anatomía humana*:..., ob. cit., p. 74.

⁷⁵ *Ibidem*, p. 77.

3. Conclusiones.

Los dibujos anatómicos de Leonardo debemos entenderlos dentro del contexto cultural del Renacimiento, momento en el que el hombre adquiere un lugar fundamental en la manera de concebir el universo. Por esa razón, una gran parte sus dibujos anatómicos estudian el cuerpo humano, sin que falte una pequeña parte que investiga la anatomía de los animales, que le servirá para comprender el cuerpo humano de forma indirecta, aunque esto le lleve a equivocarse en algunas ocasiones.

Para llevar a cabo estas investigaciones se sirvió, en primer lugar, de los estudios que habían realizado otros anatomistas anteriores. Pero también, en segundo lugar, de su experiencia práctica con las disecciones. Muchas de las creencias anteriores fueron “desmontadas” por Leonardo, pero otras siguieron vigentes hasta siglos después. En bastantes ocasiones Leonardo realizó con sus dibujos descubrimientos que pasarían desapercibidos en su tiempo, pero que serían redescubiertos siglos después, jugando un papel relevante dentro del mundo de la anatomía y de la medicina.

Desde el punto de vista de la Historia del Arte, es importante señalar la extraordinaria calidad y precisión de los dibujos anatómicos del artista florentino, incluso más allá de los errores en los que incurre con frecuencia. Ningún otro dibujante había llevado antes a cabo, ni de lejos, un trabajo equiparable y habrá que esperar al período de la Ilustración para encontrar creaciones de una precisión gráfica equiparable. Este hecho justifica el doble interés de estos folios, ya no sólo como instrumento científico sino también documento artístico en sintonía con las investigaciones propias de la época del Renacimiento.

Estos dibujos anatómicos nos presentan a Leonardo como un hombre adelantado a su tiempo. El halo de genialidad que había alrededor de su persona, y que sigue perdurando en la actualidad, era y es más que merecido.

4. Bibliografía y webgrafía.

4.1. Bibliografía.

CLAYTON, M., *Leonardo da Vinci: anatomía humana: dibujos procedentes de la Colección de su Majestad la Reina Isabel II [Exposición The Museum of Fine Arts, Houston, 28 de junio – 6 de septiembre de 1992...]*, Barcelona, Ediciones científicas y técnicas S.A., Masson Salvat, 1992.

CLAYTON, M. y PHILO, R., *Leonardo da Vinci. Anatomist*, Reino Unido, Royal Collection Enterprises Limited, 2012.

CLAYTON, M. y PHILO, R., *Leonardo da Vinci. The Mechanics of Man*, Reino Unido, Royal Collection Enterprises Limited, 2010.

ESTELLA, M., “Los Leoni, escultores entre Italia y España”, en URREA, J. (comis.), *Los Leoni (1509-1608). Escultores del Renacimiento Italiano al servicio de la Corte de España*, Madrid, Museo del Prado, 1994, pp. 29-62.

GARCÍA GUERRERO, M., “Medicina y arte. La renovación de la anatomía en el Renacimiento” en *Revista Científica de la Sociedad Española de Enfermería Neurológica*, nº 35, 2012, pp. 26-27 y p. 28.

KEELE, K. D. y ROBERTS, J., *Leonardo da Vinci: Anatomical Drawings from the Royal Library, Windsor Castle*, Nueva York, The Metropolitan Museum of Art, 1983.

KEMP, M., *Leonardo da Vinci: The marvellous Works of Nature and Man*, Oxford, Oxford University Press, 2006.

LÓPEZ HUERTAS, N., *La Teoría Hipocrática de los Humores*, Gomeres: salud, historia, cultura y pensamiento [blog]. 17/10/2016. Disponible en <http://index-f.com/gomeres/?p=1990> (fecha de consulta: 28 – VII – 2020).

VASARI, G., “Leonardo da Vinci, pintor y escultor florentino”, en *Vida de los más excelentes pintores, escultores y arquitectos*, pp. 257-274. [blog]. 23/01/2012. Disponible en <https://tallermonart.wordpress.com/2012/01/> (fecha de consulta: 21 – VIII – 2020).

4.2. Webgrafía.

<https://www.rct.uk/collection/919037/recto-the-muscles-of-the-leg-verso-notes-on-the-structure-of-the-treatise-on> (Fecha de consulta: 19 – VII – 2020).

<https://www.rct.uk/collection/919070/recto-sketches-of-the-intestines-scapels-and-hooks-for-dissection-and-notes-verso> (Fecha de consulta: 21 – VII – 2020).

<https://www.rct.uk/collection/919061/recto-notes-on-the-study-of-anatomy-verso-notes-on-the-muscles-used-to-yawn-sigh> (Fecha de consulta: 22 – VII – 2020).

<https://www.rct.uk/collection/919059/recto-the-cranium-verso-notes-on-topics-to-be-investigated> (fecha de consulta: 27 – VII – 2020).

<https://www.rct.uk/collection/919057/recto-the-skull-sectioned-verso-the-cranium> (fecha de consulta: 28 – VII – 2020).

<https://www.rct.uk/collection/919058/recto-the-cranium-sectioned-verso-the-skull-sectioned> (fecha de consulta: 28 – VII – 2020).

<https://www.rct.uk/collection/919016/the-tendons-of-the-lower-leg-and-foot> (Fecha de consulta: 29 – VIII – 2020).

<https://www.rct.uk/collection/919012/recto-the-skeleton-verso-the-muscles-of-the-face-and-arm-and-the-nerves-and-veins> (fecha de consulta: 03 – VIII – 2020).

<https://www.rct.uk/collection/919007/recto-the-surface-anatomy-of-the-shoulder-and-arm-verso-the-vertebral-column> (fecha de consulta: 04 – VIII – 2020).

<https://www.metmuseum.org/about-the-met/curatorial-departments/drawings-and-prints/materials-and-techniques/printmaking/woodcut> (fecha de consulta: 04 – VIII – 2020).

<https://www.rct.uk/collection/919001/recto-the-bones-and-muscles-of-the-shoulder-verso-the-superficial-anatomy-of-the> (fecha de consulta: 04 – VIII – 2020).

<https://www.rct.uk/collection/919004/recto-the-bones-of-the-arm-and-leg-verso-the-surface-anatomy-of-the-shoulder> (fecha de consulta: 04 – VIII – 2020).

<https://www.rct.uk/collection/919010/recto-the-muscles-and-tendons-of-the-sole-of-the-foot-verso-the-muscles-of-the> (fecha de consulta: 04 – VIII – 2020).

<https://www.rct.uk/collection/919008/recto-the-bones-and-muscles-of-the-leg-verso-the-muscles-of-the-shoulder-arm-and> (fecha de consulta: 05 – VIII – 2020).

<https://www.rct.uk/collection/919005/recto-the-muscles-of-the-arm-and-the-veins-of-the-arm-and-trunk-verso-the-muscles> (fecha de consulta: 05 – VIII – 2020).

<https://www.rct.uk/collection/919003/recto-the-superficial-anatomy-of-the-shoulder-and-neck-verso-the-muscles-of-the> (fecha de consulta: 05 – VIII – 2020).

<https://www.rct.uk/collection/themes/exhibitions/leonardo-da-vinci/the-queens-gallery-palace-of-holyroodhouse/recto-the-superficial-anatomy-of-the-shoulder-and-neck-verso-the-muscles-of-the-shoulder> (fecha de consulta: 05 – VIII – 2020).

<https://www.rct.uk/collection/919000/recto-the-bones-of-the-foot-verso-the-bones-and-muscles-of-the-arm> (fecha de consulta: 06 – VIII – 2020).

<https://www.elsevier.es/es-revista-farmacia-profesional-3-articulo-osteoporosis-huesos-fragiles-13026460#:~:text=Dentro%20de%20la%20estructura%20%C3%B3sea,la%20envoltura%20exterior%20del%20esqueleto> (fecha de consulta: 06 – VIII – 2020).

<https://www.rct.uk/collection/919013/recto-the-muscles-of-the-shoulder-and-arm-verso-the-muscles-of-the-shoulder-and> (fecha de consulta: 06 – VIII – 2020).

<https://www.rct.uk/collection/919009/recto-the-bones-muscles-and-tendons-of-the-hand-verso-the-bones-of-the-hand> (fecha de consulta: 06 – VIII – 2020).

<https://www.rct.uk/collection/912603/recto-the-layers-of-the-scalp-and-the-cerebral-ventricles-verso-studies-of-the> (fecha de consulta: 12 – VIII – 2020).

<https://www.rct.uk/collection/912626/the-muscles-and-nerves-of-the-leg-and-head> (fecha de consulta: 12 – VIII – 2020).

<https://www.rct.uk/collection/919127/the-brain> (fecha de consulta: 12 – VIII – 2020).

<https://www.rct.uk/collection/919097/recto-the-viscera-of-a-horse-verso-the-hemisection-of-a-man-and-woman-in-the-act> (fecha de consulta: 22 – VIII – 2020).

<https://www.rct.uk/collection/919095/recto-the-vulva-and-anus-verso-the-male-and-female-reproductive-systems> (fecha de consulta: 22 – VIII – 2020).

<https://www.rct.uk/collection/919055/recto-the-uterus-of-a-gravid-cow-verso-the-anatomy-of-the-mouth> (fecha de consulta: 22 – VIII – 2020).

<https://www.rct.uk/collection/919101/recto-the-fetus-and-the-muscles-attached-to-the-pelvis-verso-studies-of-the-fetus> (fecha de consulta: 24 – VIII – 2020)

<https://www.rct.uk/collection/919102/recto-the-fetus-in-the-womb-verso-notes-on-reproduction-with-sketches-of-a-fetus> (fecha de consulta: 24 – VIII – 2020).

5. Anexo I: El sistema reproductor.

La coherencia de los dibujos que Leonardo dedicó al sistema reproductor los convierten en un capítulo singular dentro de su trabajo como anatomista, razón por la cual hemos pensado que merecen un análisis pormenorizado. Por ello, hemos optado por extraerlos de nuestro T.F.G. y presentarlos como Anexo.

El tema de la reproducción humana está presente, en efecto, desde los inicios de los estudios anatómicos de Leonardo. Esto lo podemos ver en *Notes on the structure of the treatise on anatomy* [fig. 1], página en la que nos habla del orden que tendrá su libro. Y en el primer párrafo constatamos que habla de cómo concibe la vida y todo el proceso hasta el momento del parto:

[...] Este trabajo debe comenzar con la concepción del hombre, y describir la forma del útero, y cómo vive el niño en él, y en qué etapa reside, y de qué manera se le da vida y alimento. También su crecimiento, y qué intervalo hay entre una etapa de crecimiento y otra; y qué es lo que lo empuja fuera del cuerpo de la madre, y por qué razón a veces sale del vientre de la madre antes de tiempo [...]⁷⁶.

Así, debemos comenzar con la página *The hemisection of a man and woman in the act of coition* [imagen 1]⁷⁷, que representa la sección de un hombre y una mujer en el momento del coito, para ilustrar las creencias de sus predecesores sobre el particular. Además, se trata de un ejemplo que muestra las primeras tendencias de Leonardo a la hora de crear formas irreales para sus especulaciones. En el momento en que realizó esta página no está muy claro si creía que la mujer contribuía de igual manera en la creación del feto, pero años más tarde, hacia 1508, cuando llevó a cabo *The male and female reproductive systems* [imagen 2]⁷⁸, ya tenía claro que tanto la mujer como el hombre participan en igual medida de la creación de vida; esto lo veremos argumentado más adelante, en otra página en la que también trata del tema.

En este dibujo Leonardo evidencia una mala comprensión del útero femenino. Esto puede obedecer a dos razones: la primera de ellas, que le fuera muy difícil conseguir

⁷⁶ CLAYTON M., *Leonardo da Vinci: anatomía...*, ob. cit., p. 25; CLAYTON M. y PHILO R., *Leonardo da Vinci. The Mechanics...*, ob. cit., p. 10; CLAYTON M. y PHILO R., *Leonardo da Vinci. Anatomist...*, ob. cit., p. 9.

⁷⁷ *The hemisection of a man and woman in the act of coition*. <https://www.rct.uk/collection/919097/recto-the-viscera-of-a-horse-verso-the-hemisection-of-a-man-and-woman-in-the-act> (fecha de consulta: 22 – VIII – 2020)

⁷⁸ *The male and female reproductive systems*. <https://www.rct.uk/collection/919095/recto-the-vulva-and-anus-verso-the-male-and-female-reproductive-systems> (fecha de consulta: 22 – VIII – 2020)

cuerpos femeninos para diseccionar; y la segunda que, en realidad, realiza disecciones de úteros de vaca, como es el caso de la página *The uterus of a gravid cow* [imagen 3]⁷⁹:

Aunque la página se dirige “útero de la vaca”, estas notas no se refieren a la vaca y la cría, sino simplemente a la madre (o animal) y al bebe. Leonardo asumió que todos los mamíferos tenían esencialmente las mismas estructuras reproductivas, y en sus estudios embriológicos de unos años más tarde aplicó a la forma humana la estructura placentaria cotiledónea que había observado en la vaca⁸⁰.



Imagen 1: *The hemisection of a man and woman in the act of coition*. Foto de la Royal Collection Trust.

⁷⁹ *The uterus of a gravid cow*. <https://www.rct.uk/collection/919055/recto-the-uterus-of-a-gravid-cow-verso-the-anatomy-of-the-mouth> (fecha de consulta: 22 –VIII – 2020)

⁸⁰ CLAYTON, M. y PHILO, R., *Leonardo da Vinci. Anatomist...*, ob. cit., p. 136.



Imagen 2: The male and female reproductive systems. Foto de la Royal Collection Trust.



Imagen 3: *The uterus of a gravid cow.* Foto de la Royal Collection Trust.

En cuanto al tema del feto dentro del útero, era algo que verdaderamente fascinaba a nuestro artista, por lo que le dedicó diversas páginas. En *The foetus, and the muscles*

attached to the pelvis [imagen 4]⁸¹, lo que principalmente estudia Leonardo es cómo el feto ajusta su posición al útero, aunque este no esté representado explícitamente, pero vemos cómo lo dibuja hasta en cuatro ocasiones girándose para ocupar el menor espacio posible. En el margen izquierdo de la página realiza una comparación del tamaño del útero humano con el de la vaca y el caballo, de manera proporcional a sus cuerpos. Una de las páginas más destacadas y admiradas es *The foetus in the womb* [imagen 5]⁸², en la que vemos la misma representación de la imagen 4, pero en este caso sí que aparece dentro del útero. Tanto este feto como el anterior están en la misma posición, de nalgas, pero con algunas diferencias, debido a que en el feto de la primera imagen:

Su micción se realiza a través del ombligo. Y esto sucede porque el talón del pie derecho se interpone entre el ano y el pene y cierra el paso de toda la orina. La naturaleza a provisto esto al hacer un canal en el fondo de la vejiga [el uraco, el remanente fibroso del alantoides] a través del cual la orina va desde la vejiga al ombligo y desde el cordón umbilical hasta la boca del útero⁸³.

Aunque en la imagen 5 el talón, en este caso el izquierdo, no se encuentra presionado contra el perineo como en la imagen 4, vemos el cordón umbilical envuelto alrededor de las piernas del feto, sin que se llegue a advertir su conexión con la placenta. En cuanto al diagrama que encontramos en el centro, a la derecha, “Leonardo insinúa que el peso de la cabeza del feto podría volcarlo en el útero para el parto normal de cabeza [...]”⁸⁴.

Es muy posible que para llevar a cabo esta imagen 5 el artista efectuara la disección de un embrión abortivo, pero los dibujos auxiliares nos ponen de manifiesto que carecía de conocimientos sobre la placenta humana. En esta imagen Leonardo también aplicó sus conocimientos sobre la vaca grávida, como había hecho ya en otros dibujos, aunque realmente se trata de un dibujo imperfecto, porque la información que muestra deriva, por un lado, de las disecciones de animales y las observaciones personales del proceso del embarazo y, por otro, de la disección real del feto.

⁸¹ *The foetus, and the muscles attached to the pelvis*. <https://www.rct.uk/collection/919101/recto-the-fetus-and-the-muscles-attached-to-the-pelvis-verso-studies-of-the-fetus> (fecha de consulta: 24 – VIII – 2020)

⁸² *The foetus in the womb*. <https://www.rct.uk/collection/919102/recto-the-fetus-in-the-womb-verso-notes-on-reproduction-with-sketches-of-a-fetus> (fecha de consulta: 24 – VIII – 2020).

⁸³ CLAYTON M. y PHILO R., *Leonardo da Vinci. Anatomist*, Reino Unido, Royal Collection Enterprises Limited, 2012, p. 204.

⁸⁴ *Ibidem*, p. 206.



Imagen 4: The foetus, and the muscles attached to the pelvis. Foto de la Royal Trust Collection.



Imagen 5: *The foetus in the womb*. Foto de la Royal Trust Collection.

Para finalizar, cabe destacar una página, *Notes on reproduction, with sketches of a fetus in utero, etc.* [imagen 6]⁸⁵. Esta es la típica hoja en la que expone sus ideas sobre diferentes temas, notas y esquemas, pero lo que la hace realmente interesante y destacable es el hecho de que en ella hayan intervenido hasta tres manos:

- Por un lado, en la parte superior encontramos la mano de Francesco Melzi.
- Una nota de la parte inferior derecha es de una mano desconocida. Ignoramos si corresponde a un miembro del taller que hubiera participado en su trabajo anatómico; de hecho, su único colaborador conocido fue Marcantonio della Torre y por eso es tentador creer que esta nota fue añadida por este poco antes de su muerte, ya que esta página y las anteriores están datadas entre 1511-1513.
- Y, por último, tendríamos al propio Leonardo, en cuyas notas habla sobre la evolución de las vísceras fetales. Pero en la última nota que añade confirma con pruebas la teoría que había estudiado en la imagen 1. La nota dice así:

El color negro de las personas de Etiopia no se produce por el sol, ya que, si un hombre negro embaraza a una mujer negra en Sicilia [...], ésta da a luz un niño negro, y si un hombre negro embaraza a una mujer blanca, ésta da a luz a un niño moreno. Esto demuestra que el semen de la madre tiene igual potencia para el embrión que el semen del padre.⁸⁶

⁸⁵ *Notes on reproduction, with sketches of a fetus in utero, etc.*
<https://www.rct.uk/collection/919102/recto-the-fetus-in-the-womb-verso-notes-on-reproduction-with-sketches-of-a-fetus> (fecha de consulta: 24 – VIII – 2020).

⁸⁶ CLAYTON, M., *Leonardo da Vinci: anatomía humana...*, ob. cit., p.128



Imagen 6: Notes on reproduction, with sketches of a fetus in utero, etc. Foto de la Royal Trust Collection.

6. Anexo II: Apéndice gráfico.

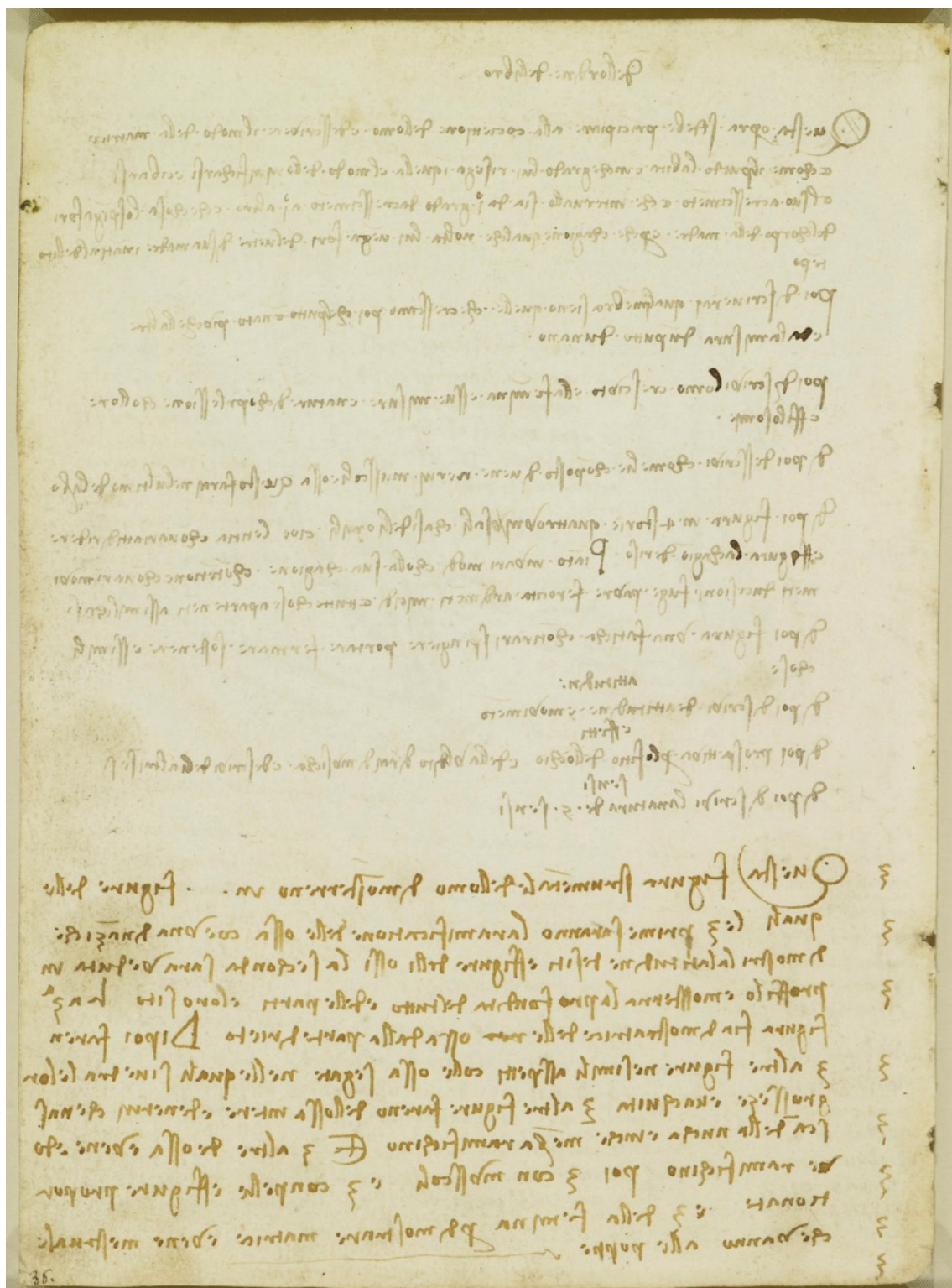


Lámina 1: Notes on the structure of the treatise on anatomy. Foto de la Royal Collection Trust.

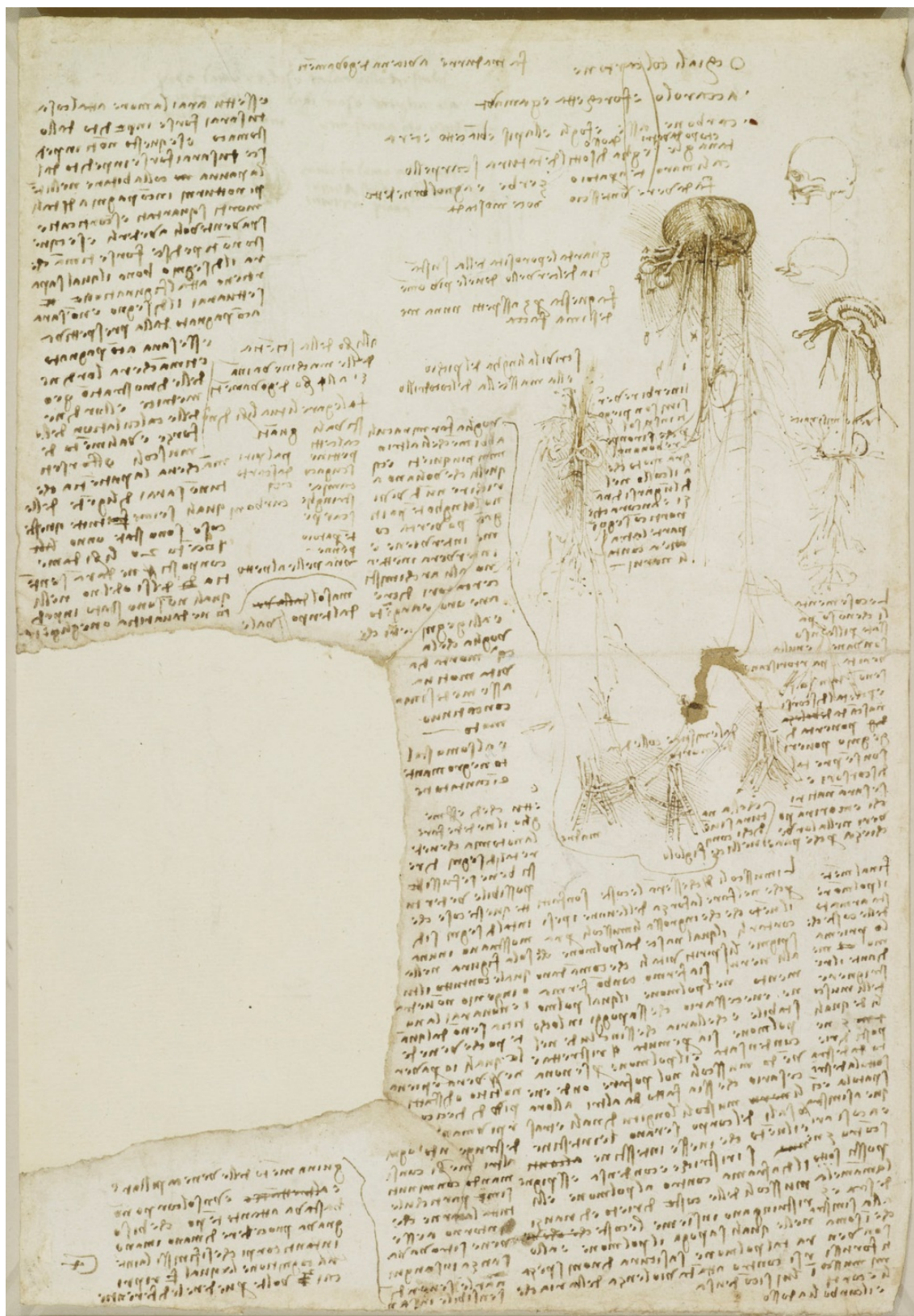


Lámina 2: Miscellaneous notes and anatomical sketches. Foto de la Royal Collection Trust.

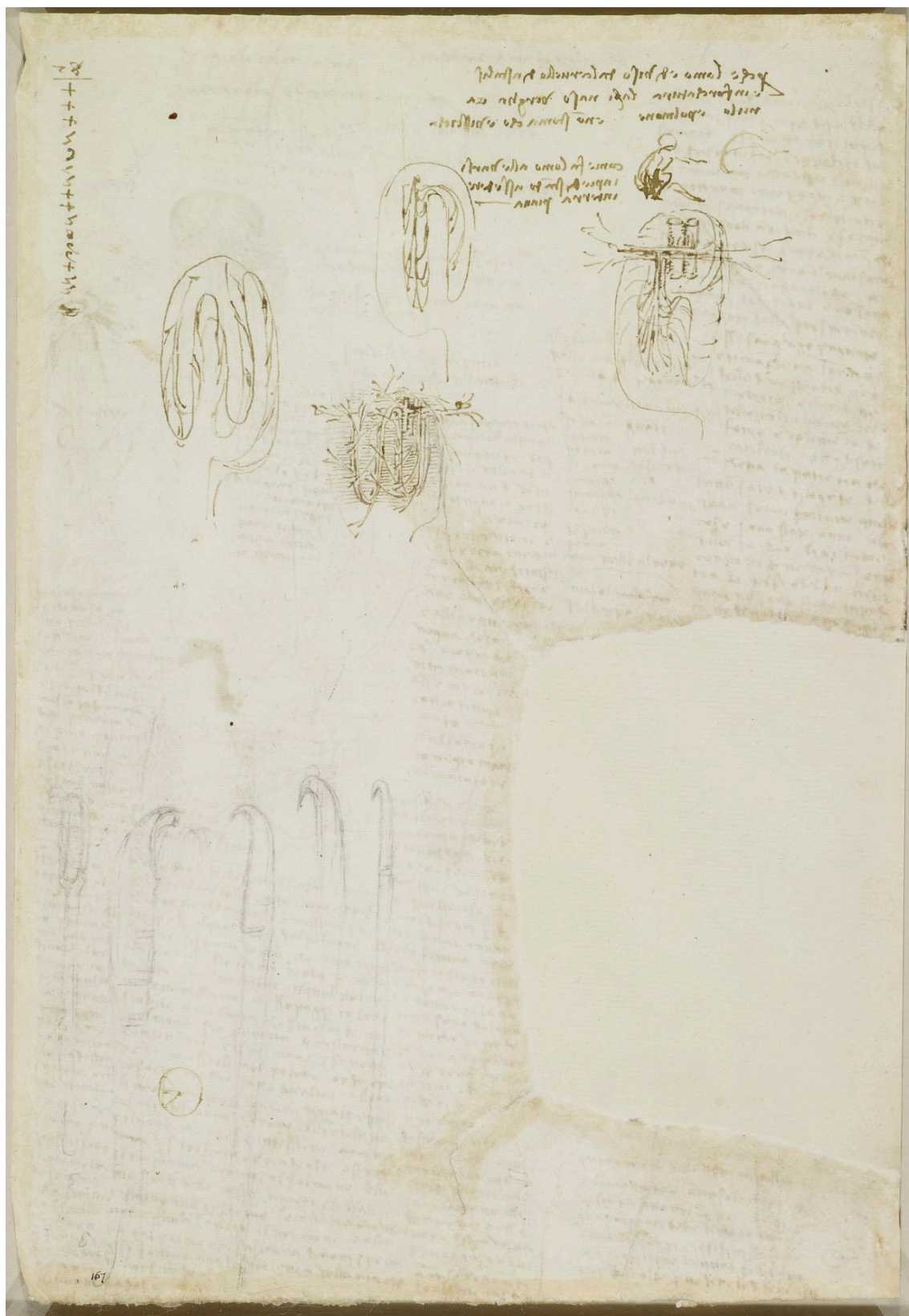


Lámina 3: *Sketches of the intestines, scapels and hooks for dissection, and notes.* Foto de la Royal Collection Trust.

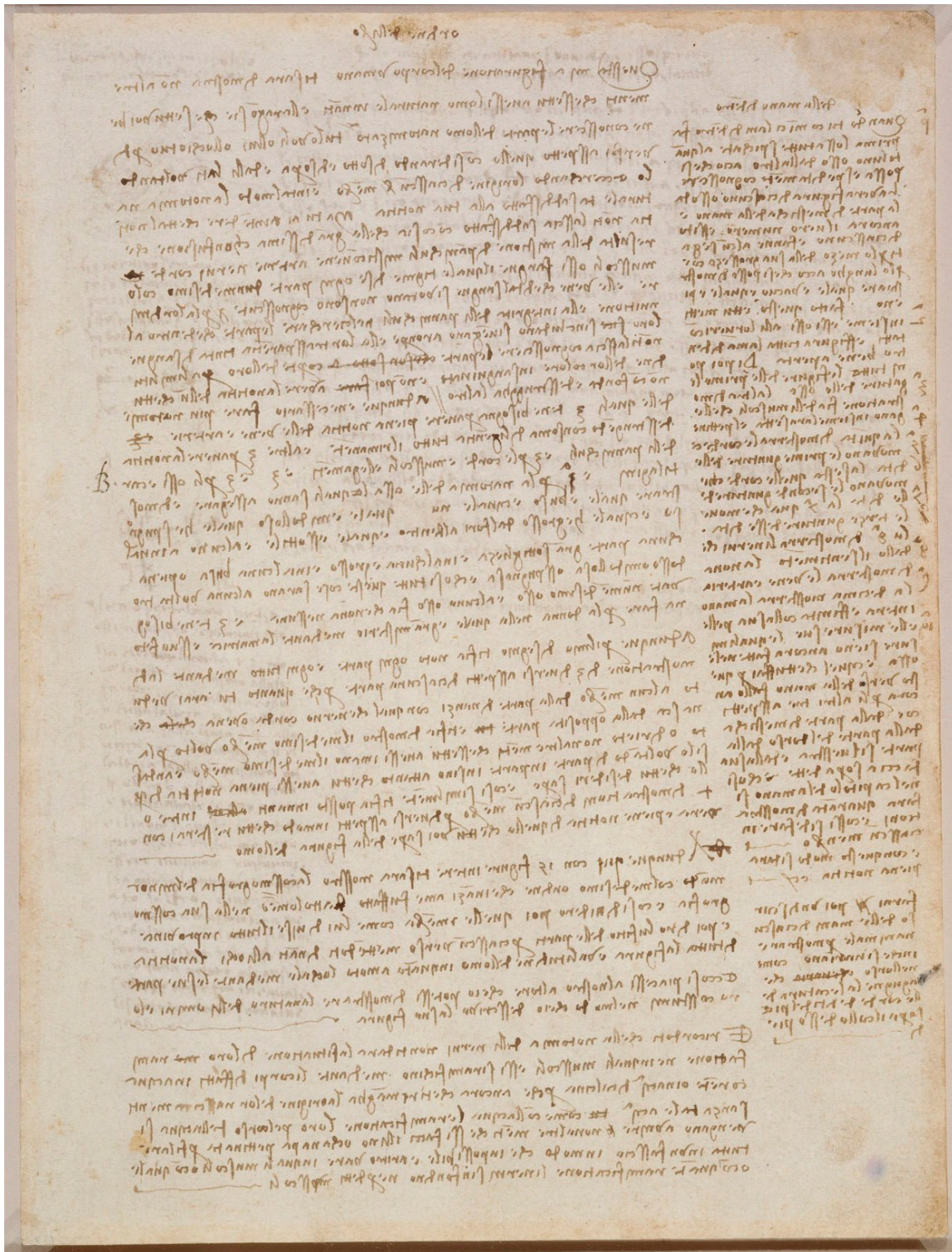


Lámina 4: Notes on the study of anatomy. Foto de la Royal Collection Trust.

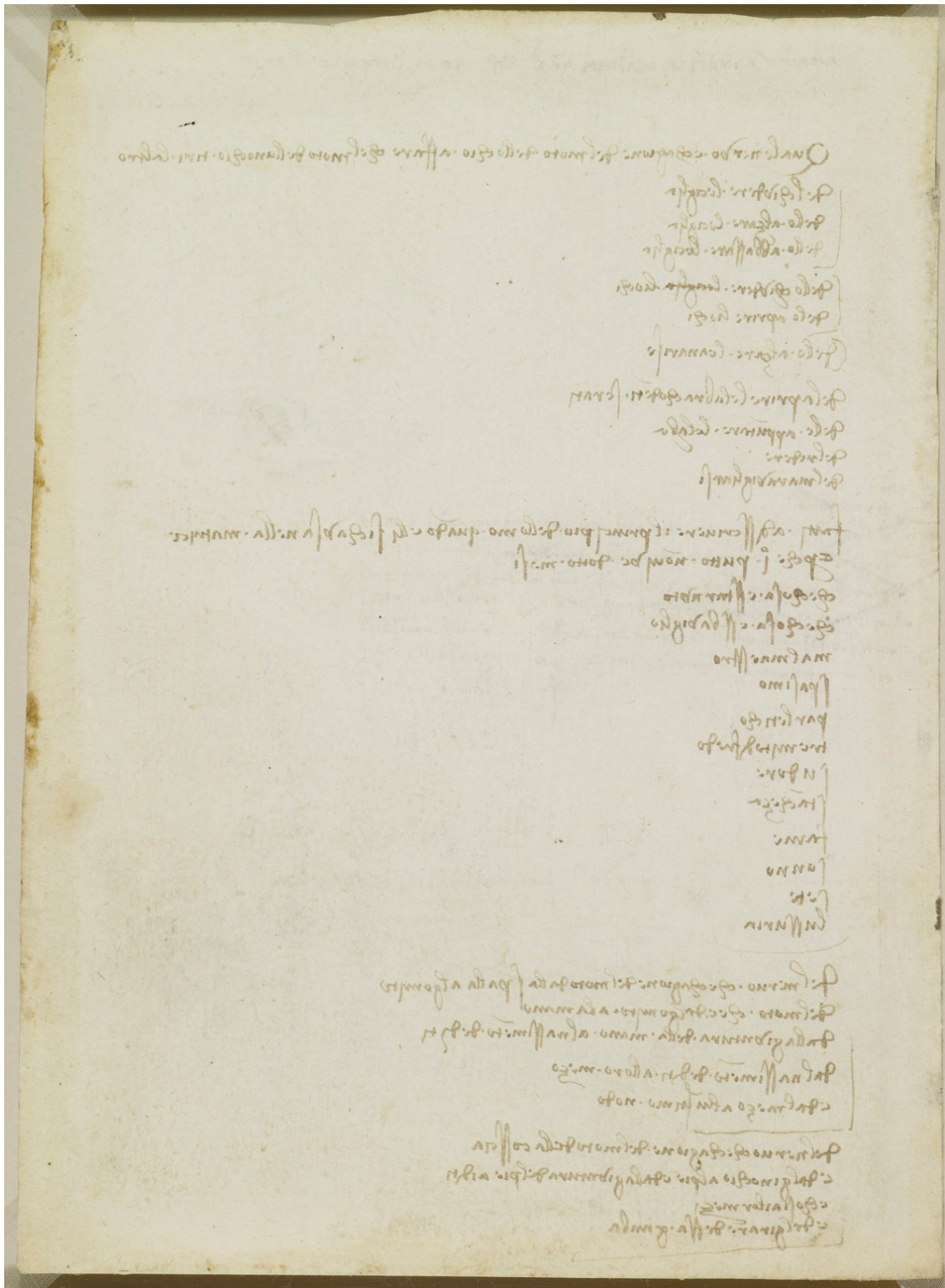


Lámina 5: Notes on topics to be investigated. Foto de la Royal Collection Trust.

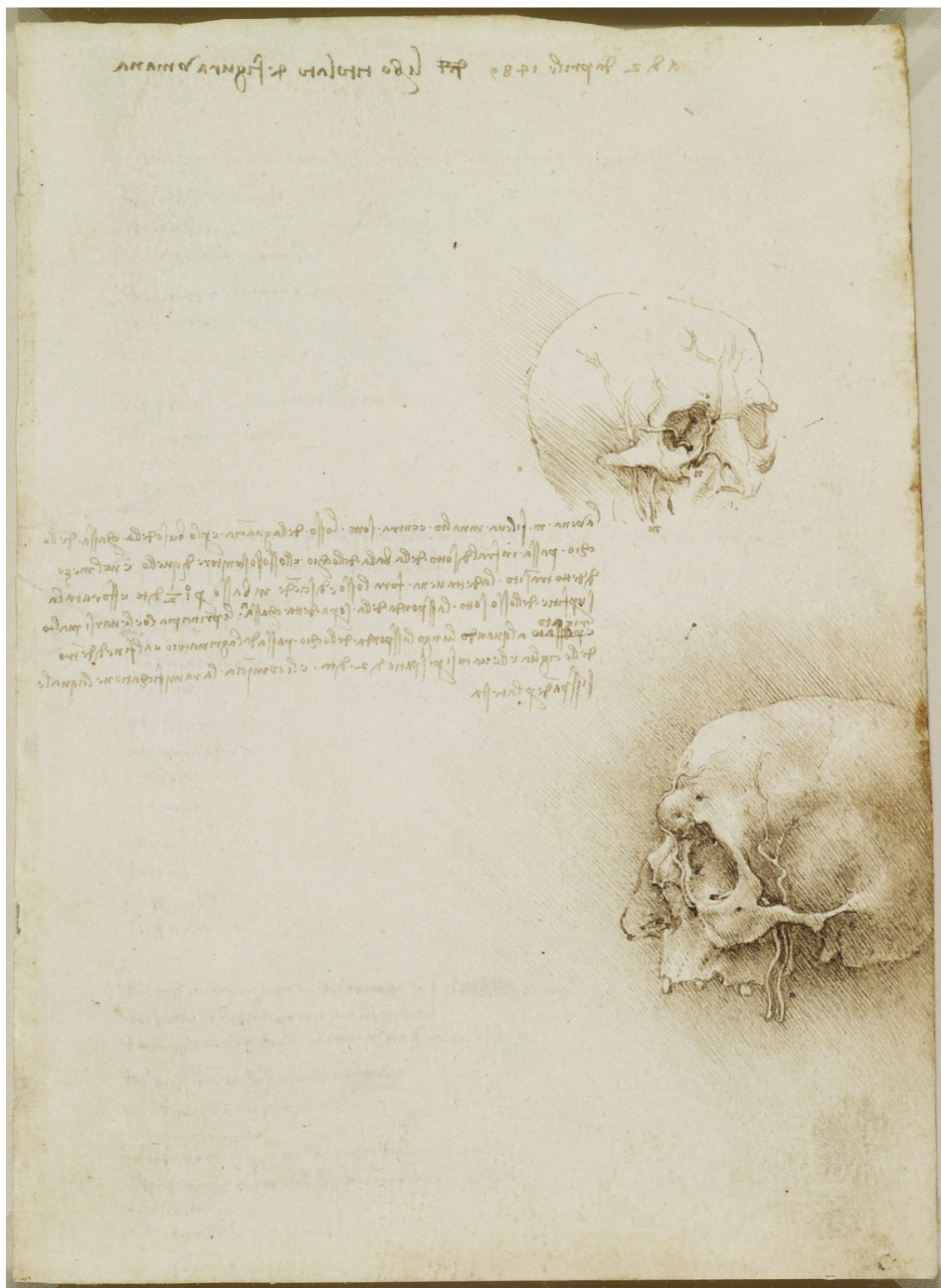


Lámina 6: *The cranium*. Fotos de la Royal Collection Trust.



Lámina 7: *The skull sectioned*. Foto de la Royal Collection Trust.



Lámina 8: *The cranium*. Foto de la Royal Collection Trust.

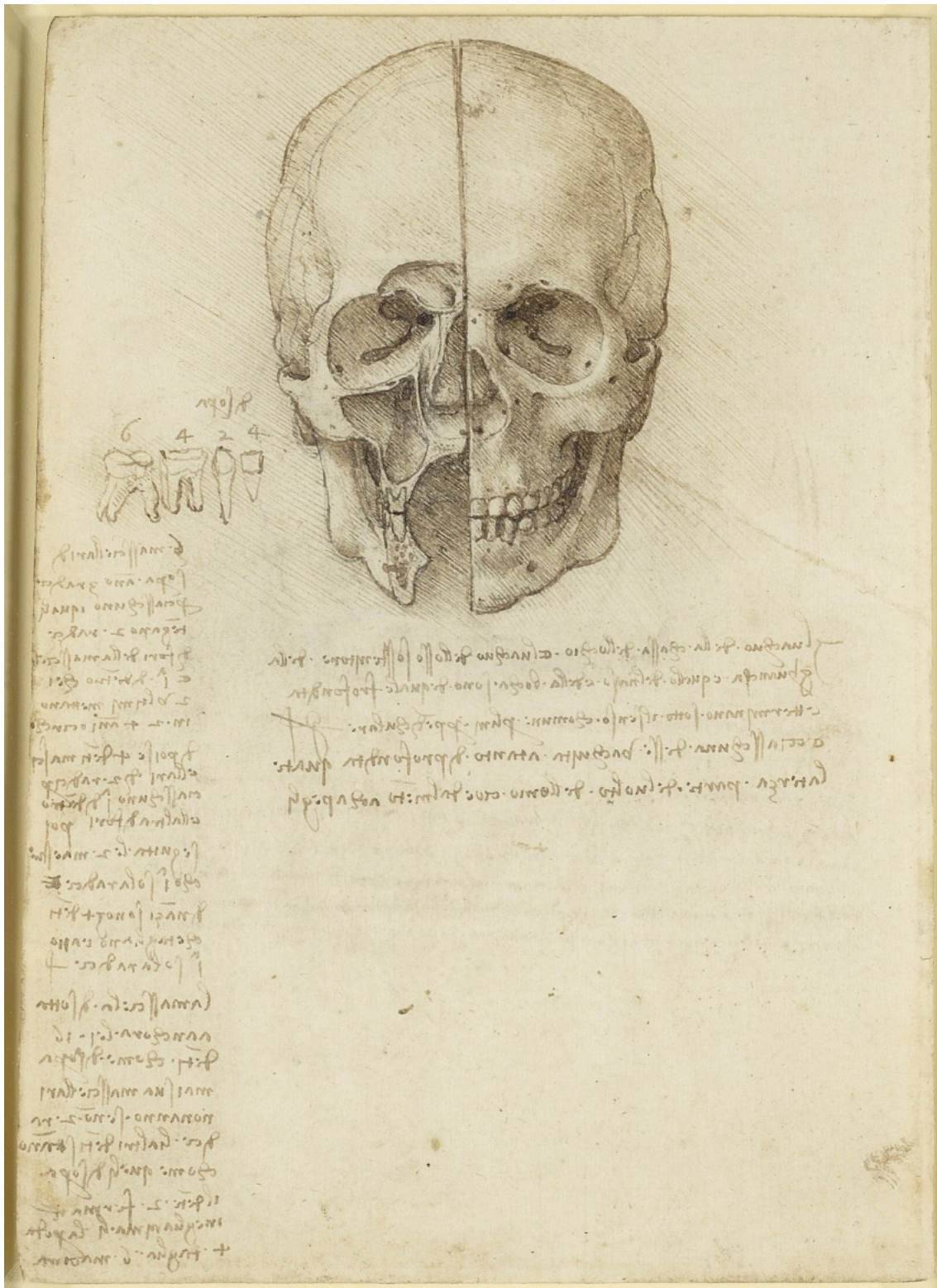


Lámina 9: *The skull sectioned*. Foto de la Royal Collection Trust.

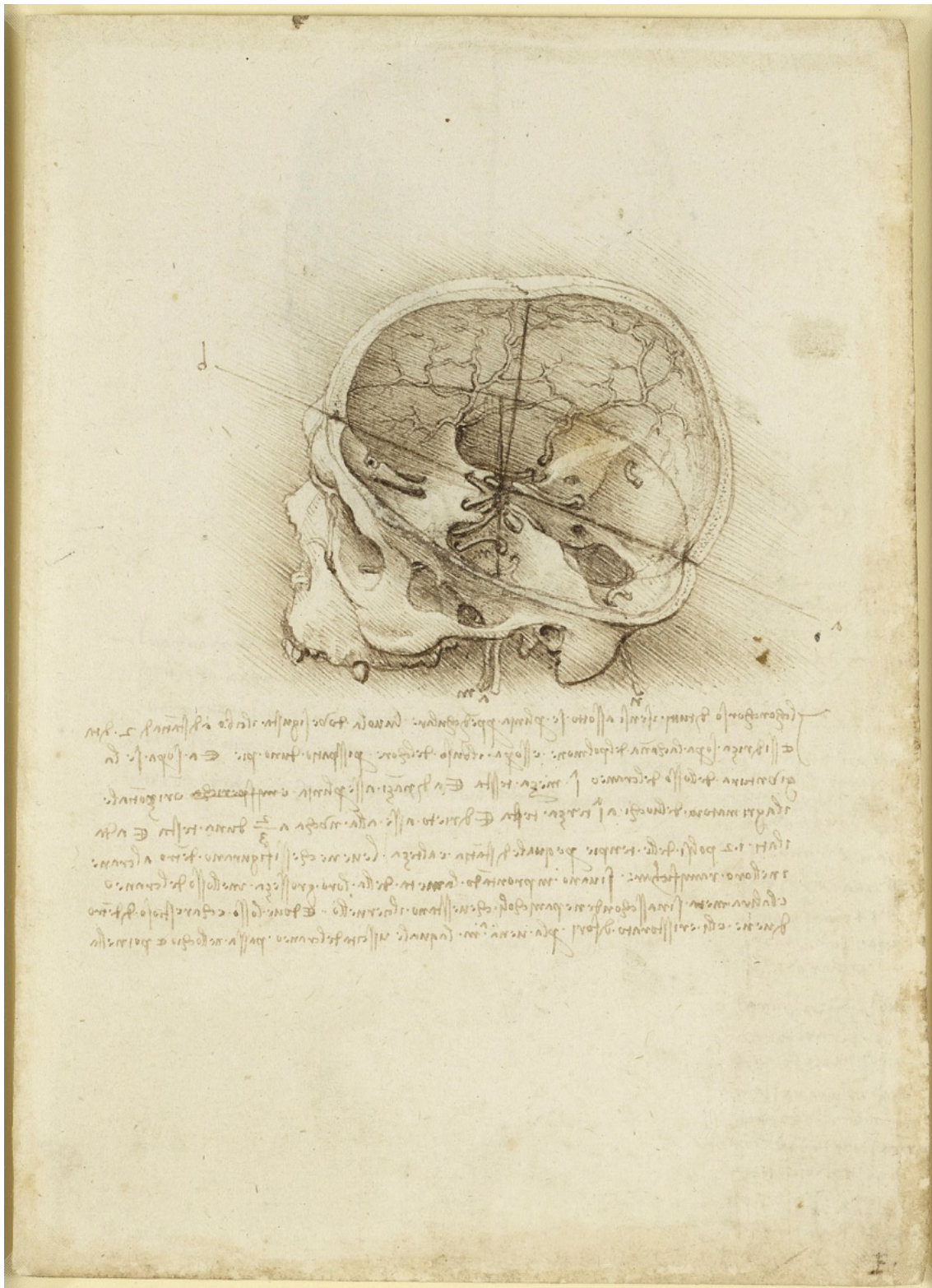


Lámina 10: *The cranium sectioned*. Foto de la Royal Collection Trust.



Lámina 11: The tendons of the lower leg and foot. Foto de la Royal Collection Trust.

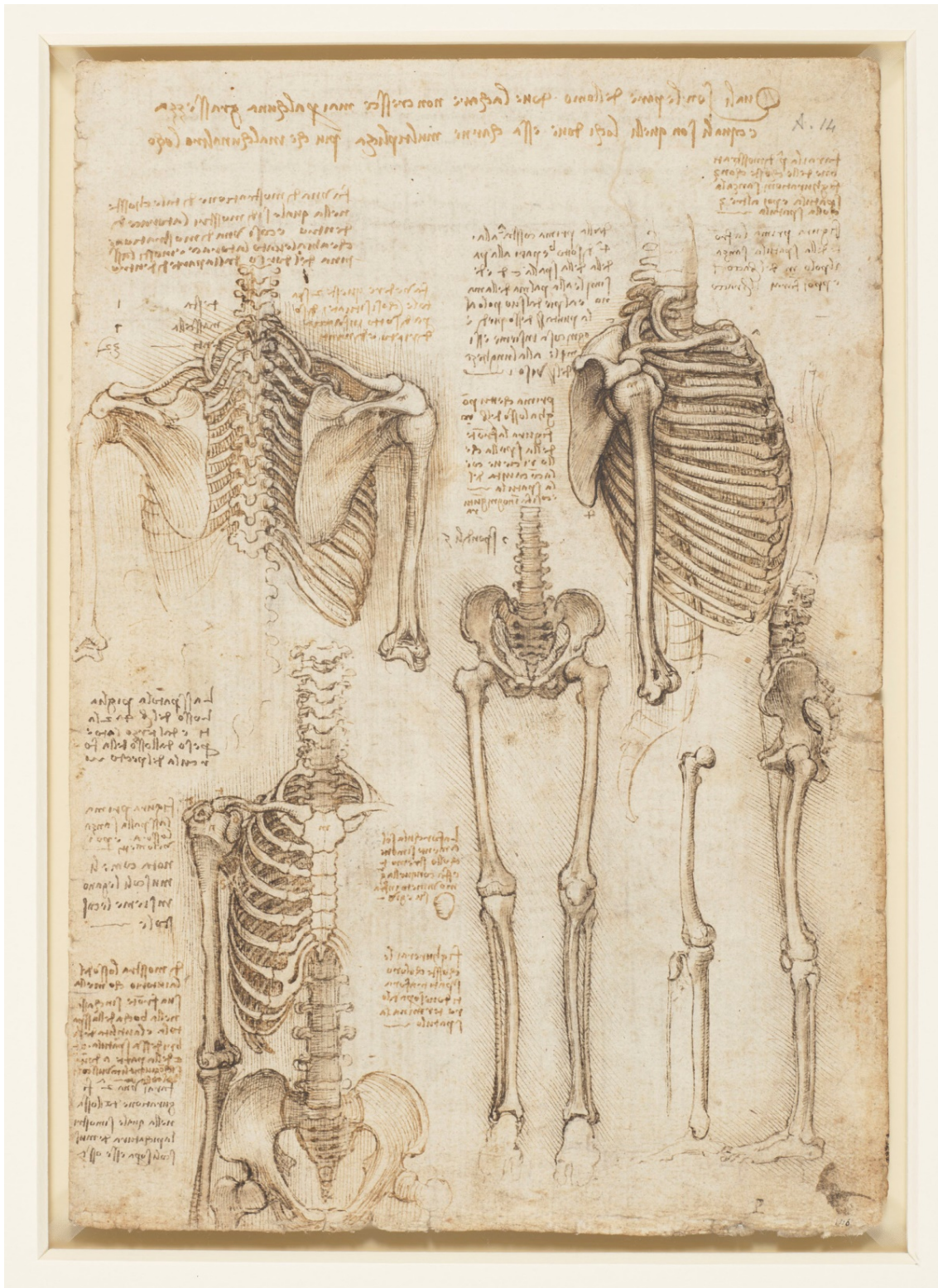


Lámina 12: *The skeleton*. Foto de la Royal Collection Trust

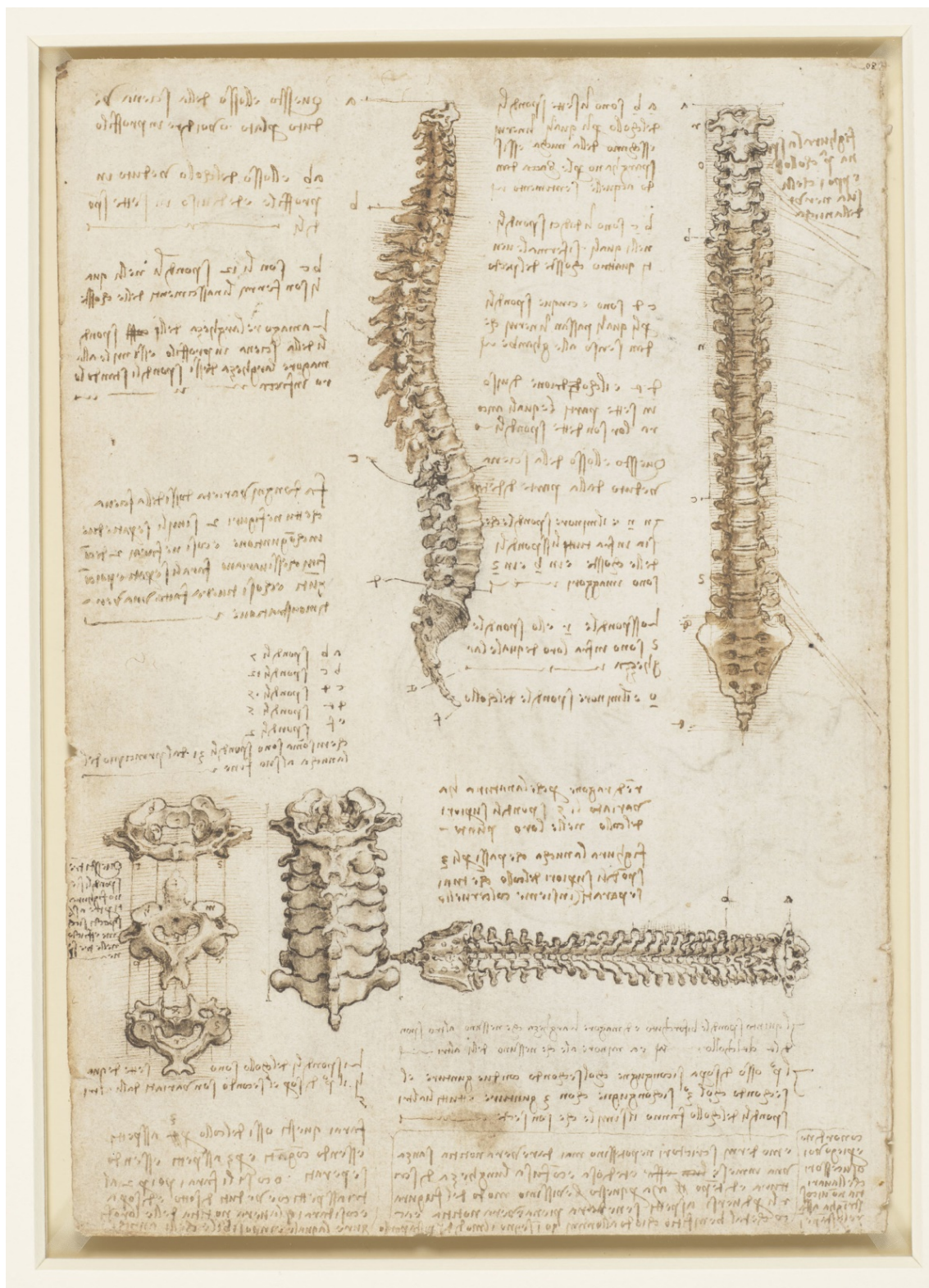


Lámina 13: *The vertebral column*. Foto de la Royal Collection Trust.



Lámina 14: *The superficial anatomy of the shoulder and neck.* Foto de la Royal Collection Trust.



Lámina 15: *The superficial anatomy of the shoulder*. Foto de la Royal Collection Trust.

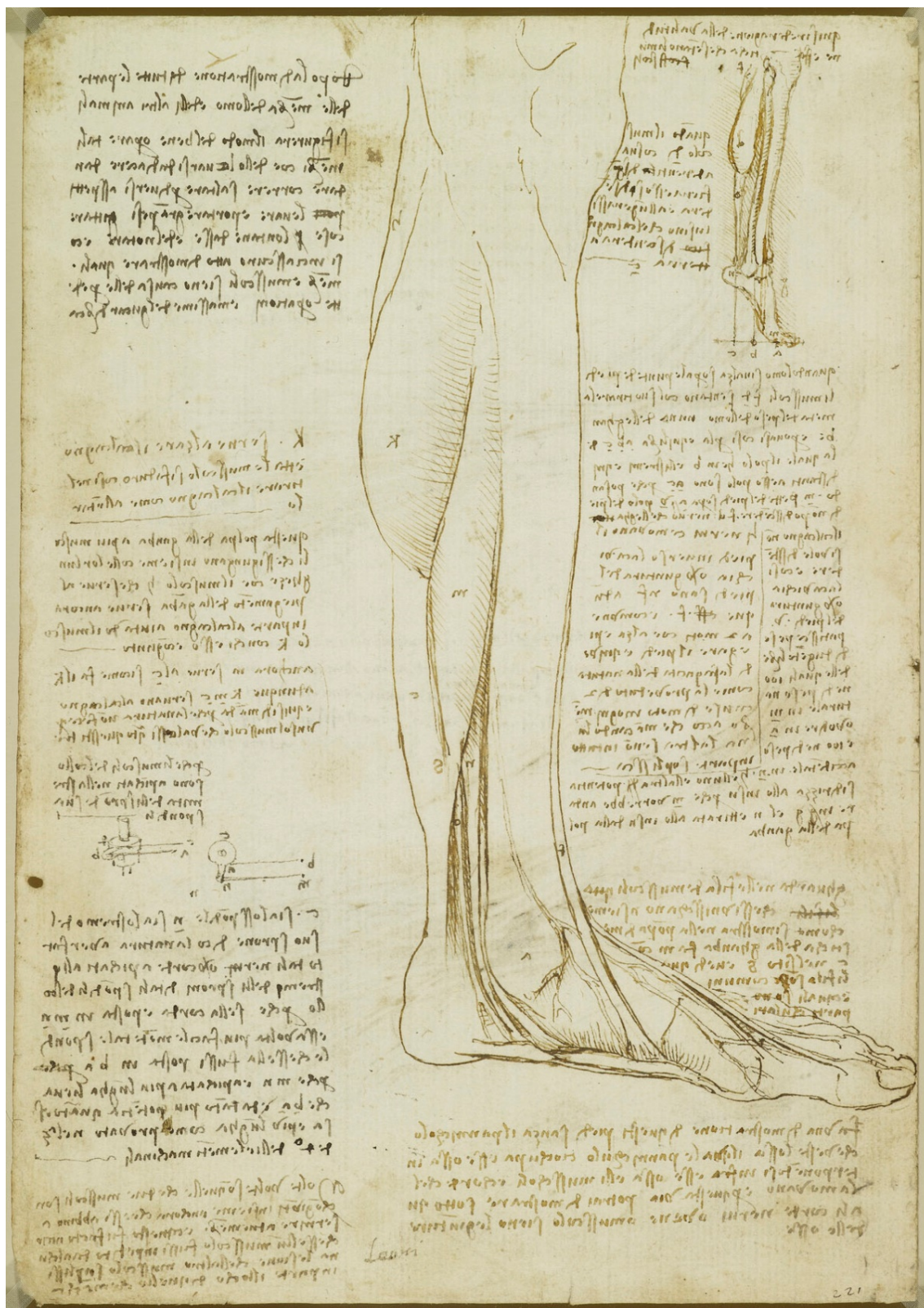


Lámina 16: The muscles of the lower leg. Foto de la Royal Collection Trust.

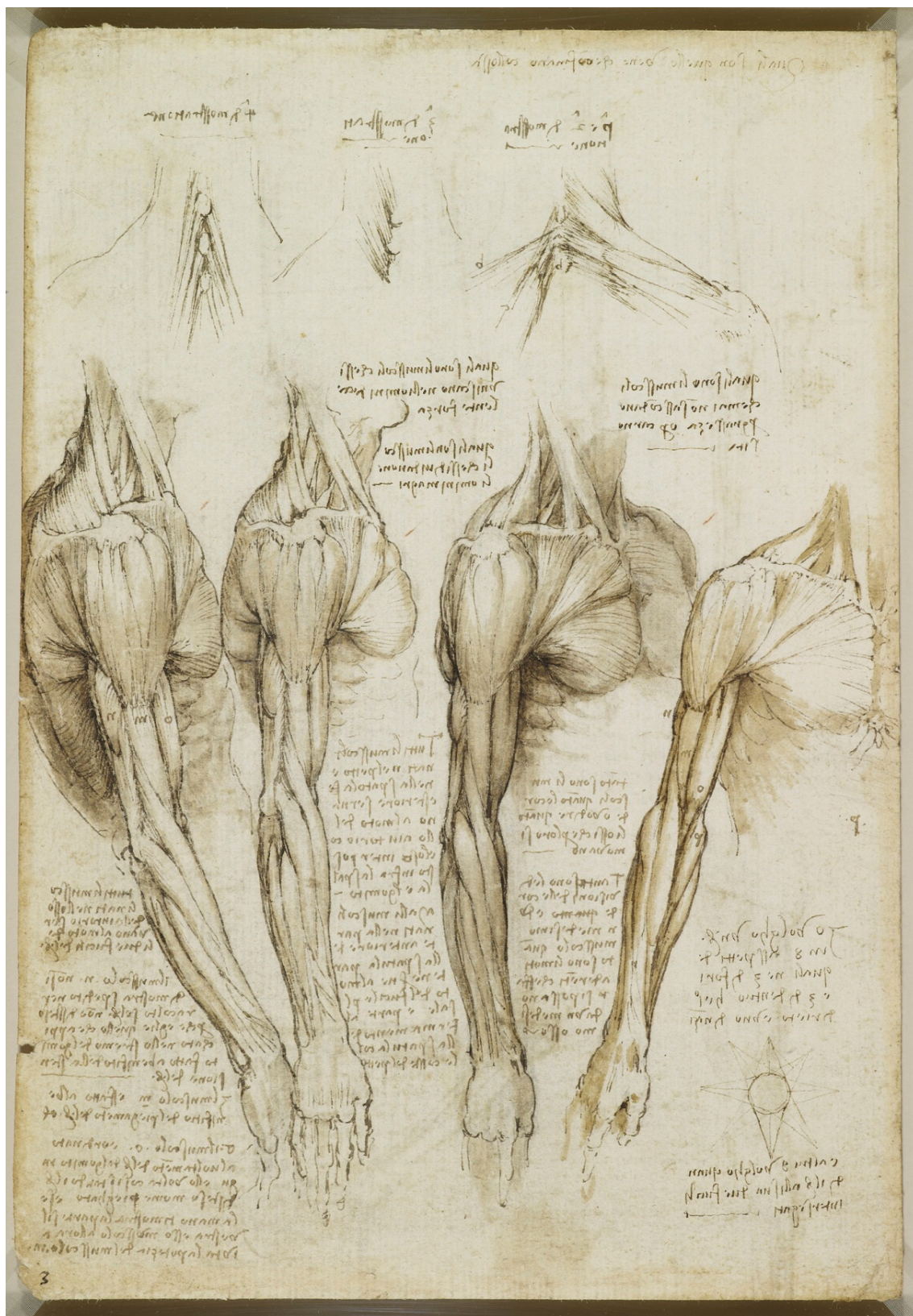


Lámina 17: The muscles of the shoulder, arm and neck. Foto de la Royal Collection Trust.



Lámina 18: *The muscles of the shoulder and arm*. Foto de la Royal Collection Trust.



Lámina 19: *The muscles of the shoulder*. Foto de la Royal Trust Collection.

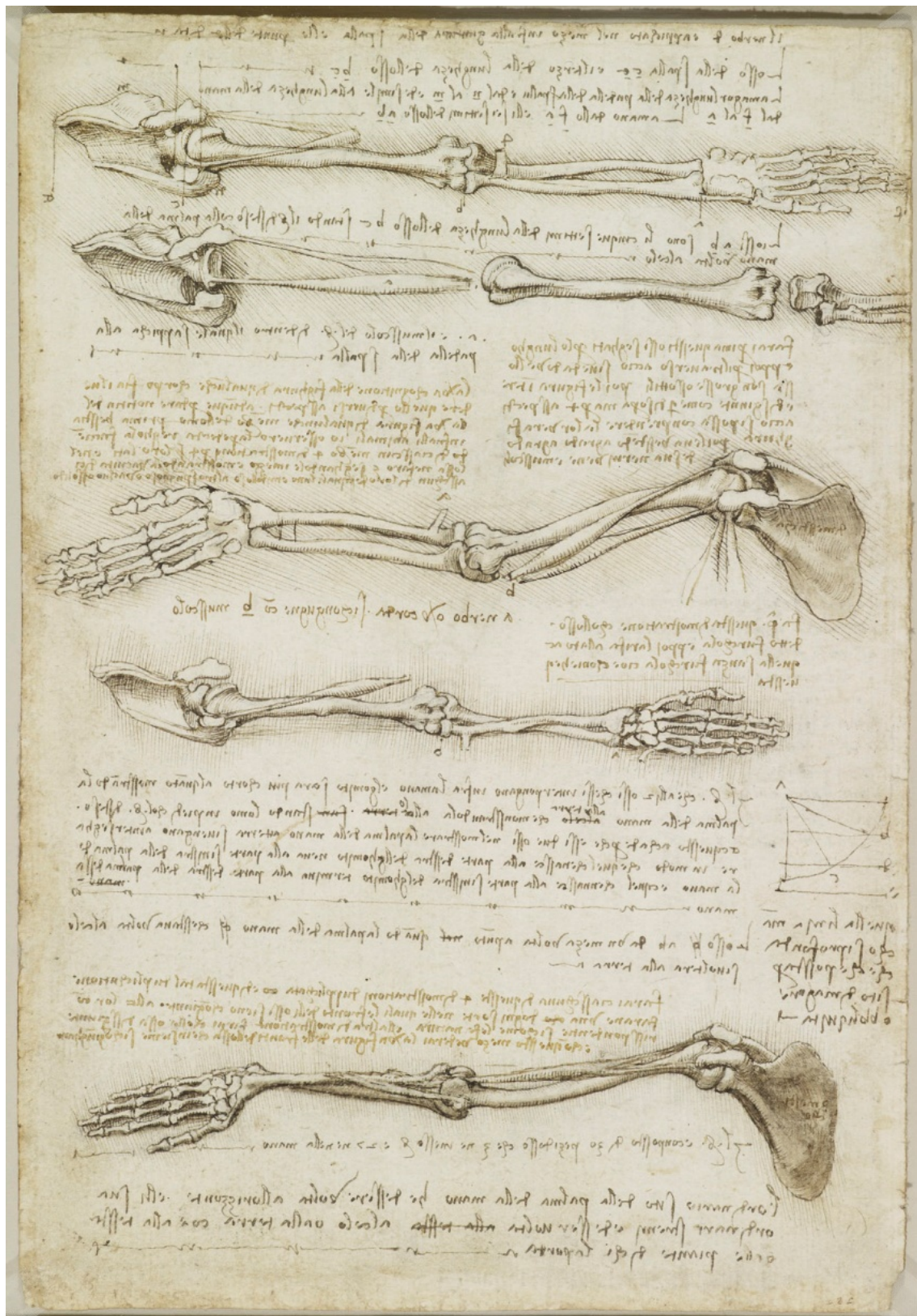


Lámina 20: The bones and muscles of the arm. Foto de la Royal Trust Collection.

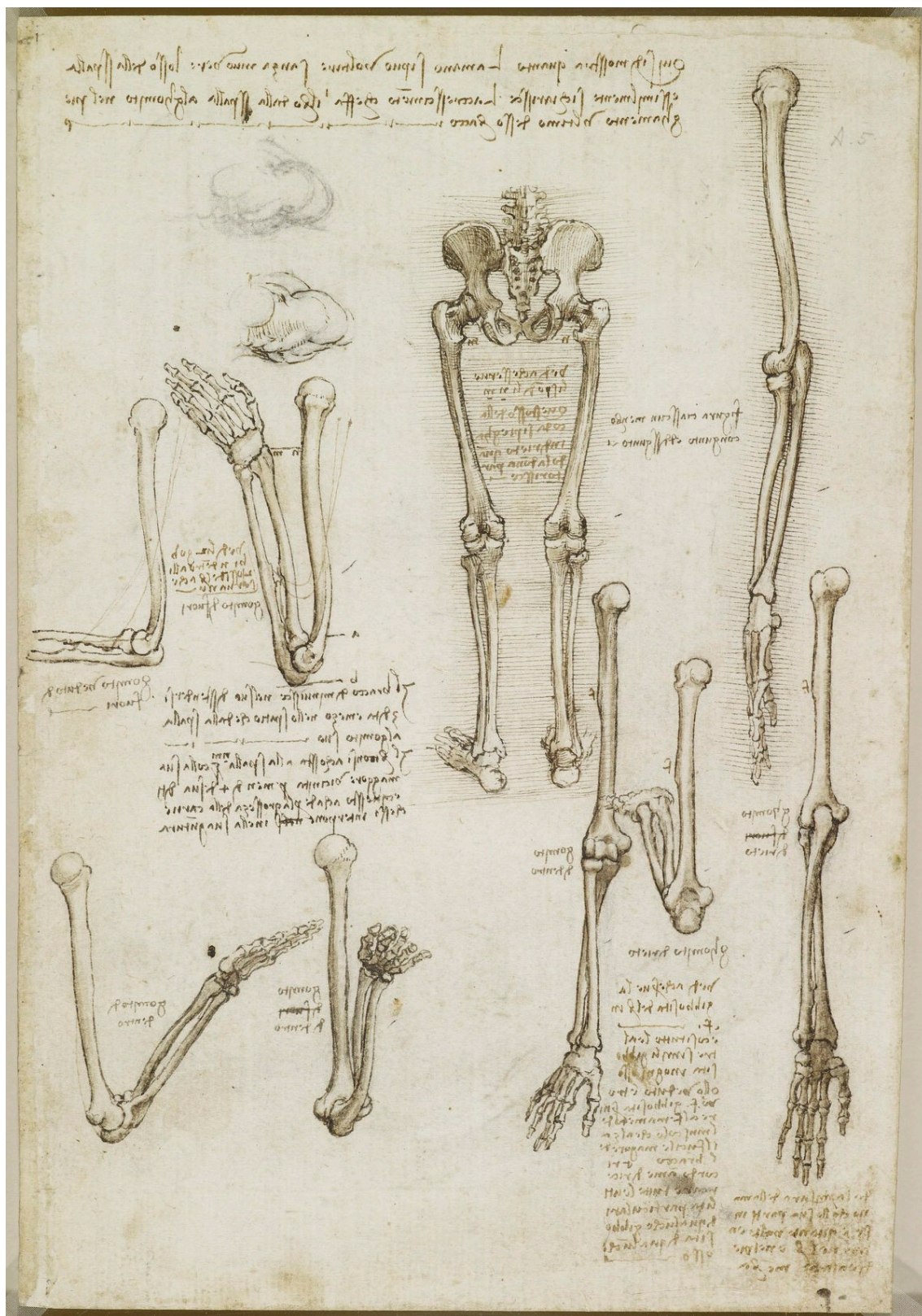


Lámina 21: The bones of the arm and leg. Foto de la Royal Collection Trust.



Lámina 22: *The muscles of the shoulder and arm.* Foto de la Royal Trust Collection.

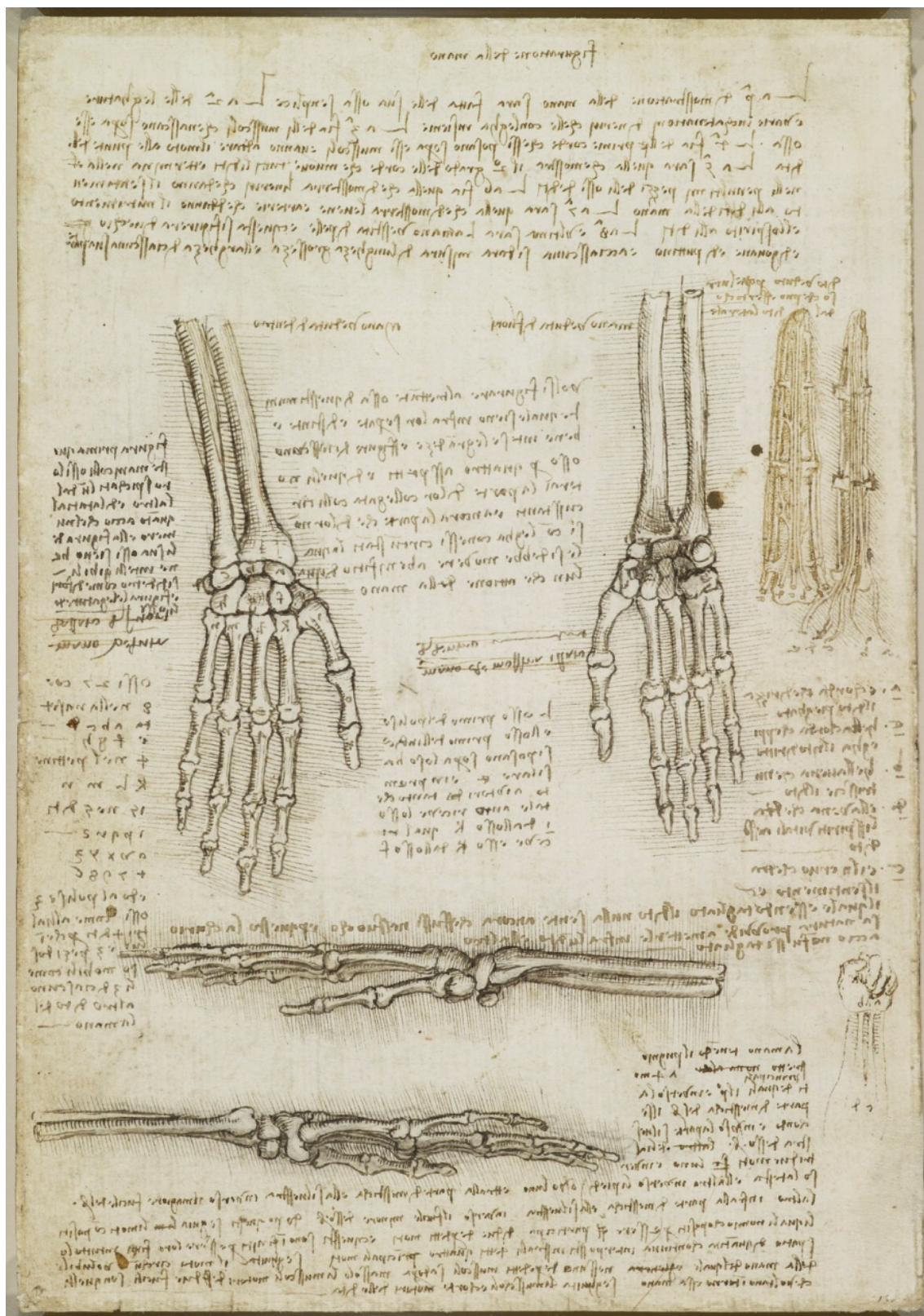


Lámina 23: The bones of the hand. Foto de la Royal Trust Collection.

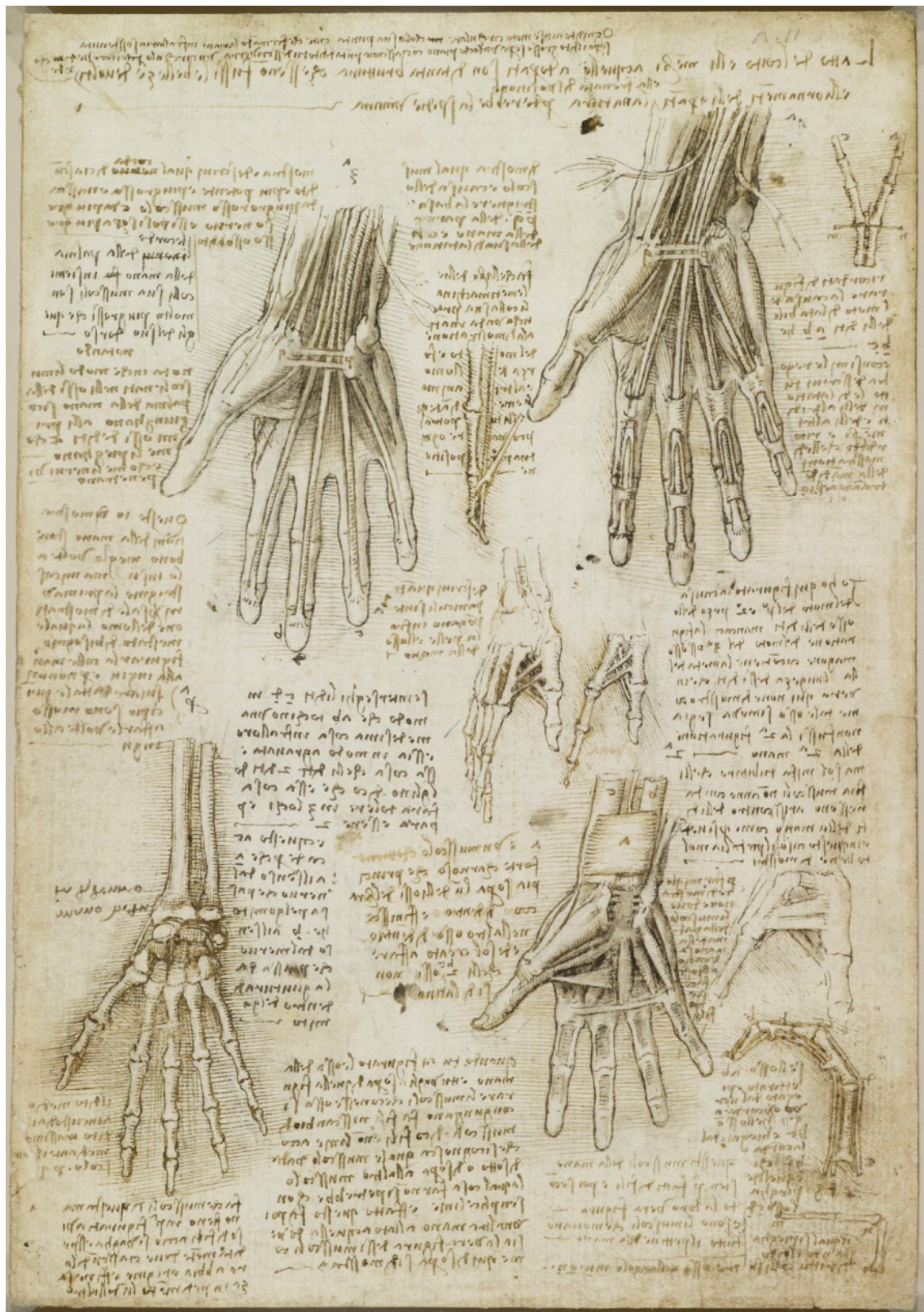


Lámina 24: The bones, muscles and tendons of the hand. Foto de la Royal Trust Collection.



Lámina 25: The muscles of the face and arm, and the nerves and venis of the hand.

Foto de la Royal Trust Collection.



Lámina 26: Layers of the scalp, and the cerebral ventricles. Foto de la Royal Trust Collection.



Lámina 27: *The muscles and nerves of the leg and head*. Foto de la Royal Trust Collection.

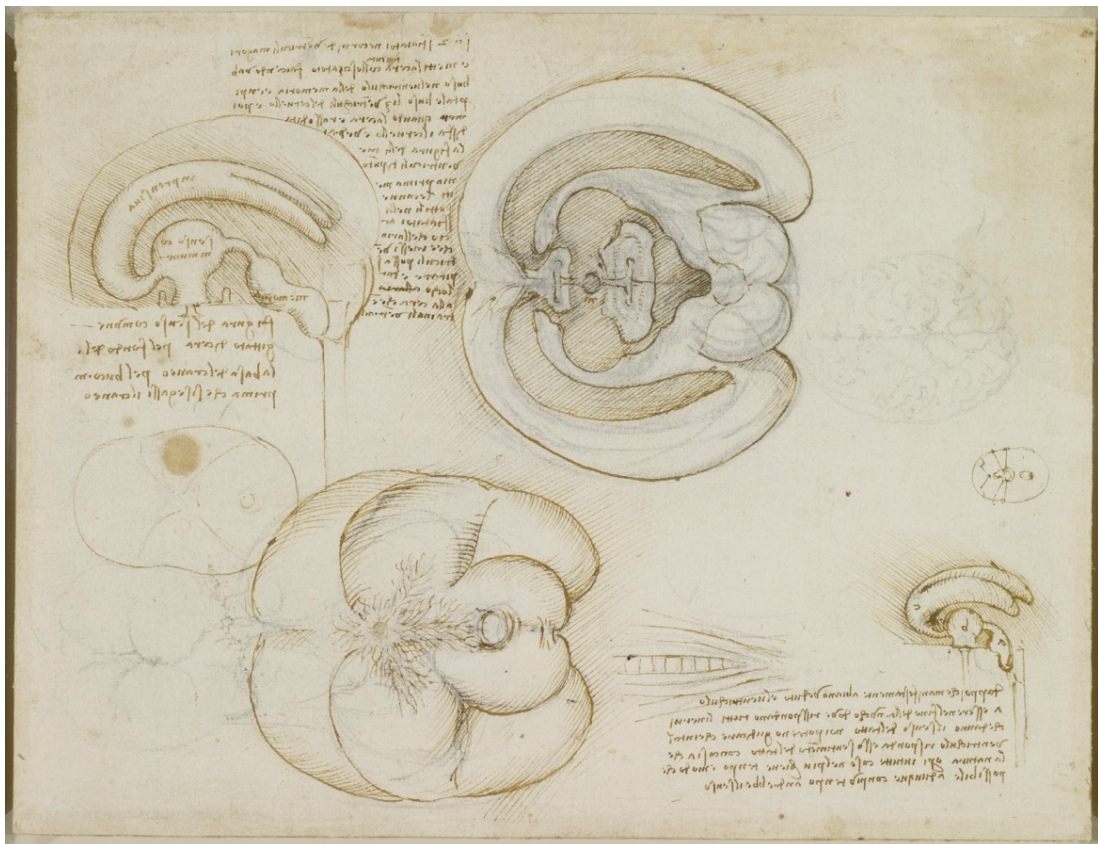


Lámina 28: *The brain*. Foto de la Royal Trust Collection.