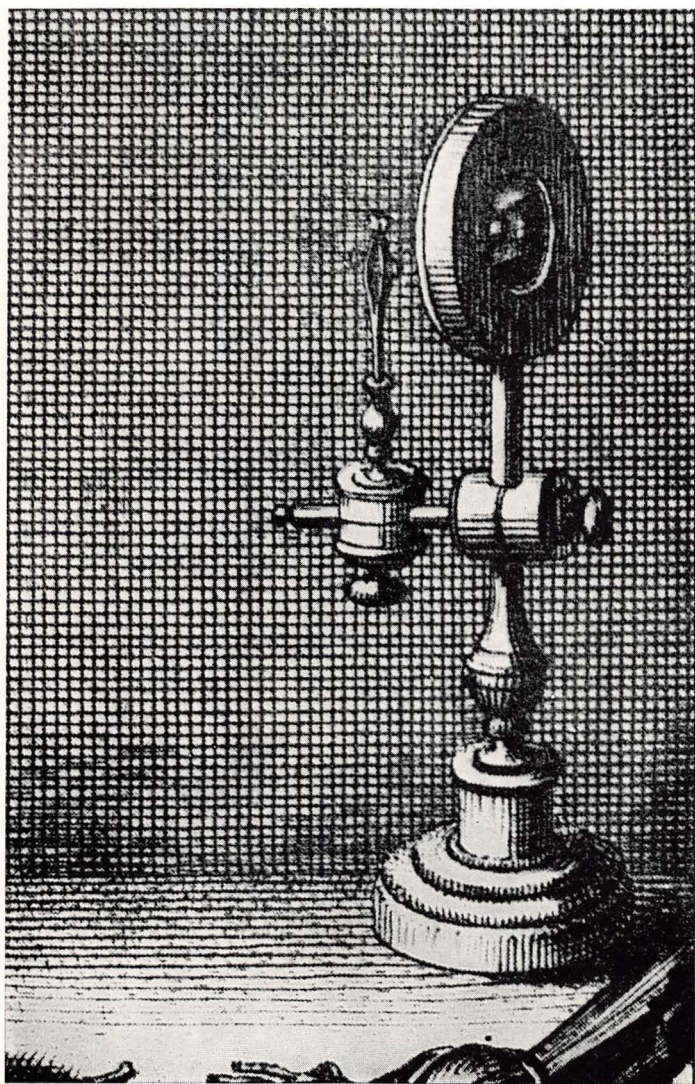


MARIA LUZ TERRADA FERRANDIS

LA ANATOMIA MICROSCOPICA EN ESPAÑA

(Siglos XVII-XVIII)





LA ANATOMIA MICROSCOPICA EN ESPAÑA
(Siglos XVII-XVIII)

CUADERNOS DE HISTORIA DE LA MEDICINA ESPAÑOLA

MONOGRAFÍAS

X



UNIVERSIDAD DE SALAMANCA

EDICIONES

DEL

SEMINARIO DE HISTORIA DE LA MEDICINA ESPAÑOLA

MARÍA LUZ TERRADA FERRANDIS

**LA ANATOMIA
MICROSCOPICA EN ESPAÑA**

La doctrina de la fibra y la utilización del microscópico
en España durante el Barroco y la Ilustración

SALAMANCA

1969

Depósito Legal: S. 41 - 1969

Gráficas EUROPA. Sánchez Llevot, 1 - Teléfono *22 22 50 - Salamanca, 1969

INDICE

<i>Introducción</i>	9
I. <i>Los últimos años del siglo XVII</i>	11
Crisóstomo Martínez como investigador microscópico (14).—Las referencias estequiológicas de la obra de Juan Bautista Juanini (17).	
II. <i>Los renovadores de la Medicina española durante la primera mitad del siglo XVIII</i>	21
La Universidad de Valencia (24).—El Anfiteatro anatómico matritense y la cátedra de Anatomía de la Regia Sociedad de Medicina de Sevilla (30). La investigación microscópica en las obras de divulgación científica (37).	
III. <i>La Medicina ilustrada española de la segunda mitad del siglo XVIII</i>	41
La desconfianza de Piquer ante la indagación microscópica (43).—La estequiología en la obra de Sebastián Miguel Guerrero Herreros Morales (45). La estequiología en el 'Curso completo de Anatomía' de Bonells y Lacaba (49).	
IV. <i>Los naturalistas ilustrados de la segunda mitad del siglo XVIII</i>	57
José Torrubia (59).—Lorenzo Hervás y Panduro (61).—Antonio José Cavanilles (63).—Benito Bails (65).	
<i>Bibliografía</i>	69
Fuentes (69).—Bibliografía crítica (71).	
<i>Iconografía</i>	77

INTRODUCCION

El objeto del presente trabajo es estudiar la participación española en la etapa de la historia de la estequiología comprendida entre la aparición de los microscopistas clásicos durante el siglo XVII, y la formulación madura de la noción de tejido por Bichat a comienzos del siglo XIX. Con anterioridad a la investigación de los microscopistas clásicos, encontramos una estequiología dominada por las ideas tradicionales de los humores y de las partes similares, junto con los comienzos predominantemente especulativos de la teoría fibrilar¹. Todo este aspecto no va a ser considerado aquí: creemos que no es artificial aceptar como punto de partida de lo que después se llamará histología, el momento en el que comienza a aplicarse el microscopio a la indagación de las estructuras orgánicas. Tanto más, cuanto que este momento coincide con la formulación de la teoría de la fibra sobre una base de datos empíricos obtenidos por maceración, cocción, disección fina, inyección de sustancias coloreadas y solidificables, etc. y por supuesto, también mediante el microscopio. Precisamente estos dos aspectos —la aplicación del microscopio y la formulación de la teoría fibrilar— son los que estudiaremos en las fuentes correspondientes a este período de la historia española. De forma complementaria, analizaremos otra cuestión: los antecedentes inmediatos de la formula-

¹ El primer texto anatómico español en el que hemos encontrado alguna referencia a las fibras, es el célebre tratado renacentista de VALVERDE DE HAMUSCO (41) algunas de cuyas figuras ofrecen representaciones esquemáticas de las mismas.

*ción de tejido por Bichat. En algunos autores españoles del último tercio del siglo XVIII podremos recoger el proceso de transformación de la vieja idea de "parte similar" en la moderna de "tejido"*².

Estructuraremos esta exposición en cuatro partes:

- I. *Los últimos años del siglo XVII. Dentro de los comienzos de la renovación médica española que tiene lugar entonces, encontramos un auténtico "microscopista clásico" de gran talla: Crisóstomo Martínez. También es el momento de la primera difusión de los nuevos datos e ideas europeos, en lo que juega un destacado papel el médico Juan Bautista Juanini.*
- II. *Los renovadores de la medicina española a comienzos del siglo XVIII. Consideraremos la presencia de la investigación microscópica y de la doctrina de la fibra en tres ambientes: el de la Universidad de Valencia —primera en sumarse a las nuevas corrientes—; el que en Madrid y Sevilla reúne a los médicos extranjeros traídos por los Borbones con los grupos de "novatores" españoles; y el formado en torno a la obra divulgadora de los padres Feijóo y Antonio José Rodríguez.*
- III. *La medicina ilustrada de la segunda mitad del siglo XVIII. La notable recuperación de nuestra medicina durante estos años se expresa, en éste como en tantos otros campos, por un panorama plenamente europeo. Tendremos ocasión de comprobar, no solamente el progreso de la investigación microscópica y de las bases de la teoría de la fibra, sino la repercusión entre nosotros de procesos como la extensión de la desconfianza frente a los datos del microscopio, y el recién descrito de la pre-formulación del concepto de tejido. Estudiaremos este panorama en los tres núcleos fundamentales del saber morfológico español del momento: los Colegios de Cirugía, la escuela anatómica de la Universidad de Valencia, y el ambiente de la Regia Sociedad de Medicina de Sevilla.*
- IV. *Los naturalistas ilustrados de la segunda mitad del siglo XVIII. La brillante contribución de los naturalistas europeos a la investigación microscópica durante este período encuentra una importante réplica española: estudiaremos los trabajos de Torrubia, Cavanilles, etc.*

² Como base de nuestro trabajo, hemos utilizado los esquemas históricos de LAÍN ENTRALGO (89) en lo referente a la evolución de las ideas estequiológicas, y de GRANJEL (78) en lo relativo a la historia de la medicina española. Hemos aprovechado también la información que proporcionan los estudios dedicados a la historia de la histología por: L. BELLONI (53), ALEXANDER BERG (54), J. BUNYAN (56), H. J. CONN (60), LEO GERLAGH (69), E. HINTZCHE (85), E. HINTZCHE (86), ARTHUR HUGHES (87), E. B. KRUMBHAR (88), A. POLICARD (111), C. SINGER (116), C. SINGER (117).

I

Los últimos años del siglo XVII

Un hecho del que hemos de partir es la conexión de la investigación microscópica y de la teoría fibrilar en nuestro país con las distintas etapas de la introducción en el mismo de la medicina moderna. Una serie de recientes estudios de López Piñero³ han mostrado que los comienzos de dicho proceso tiene lugar durante los últimos años del siglo XVII. Tras una etapa —que ocupa aproximadamente la parte central de la centuria— en la que las novedades se aceptan como puras rectificaciones de detalle del sistema galénico dominante, en las tres últimas décadas del Seiscientos algunas mentes despiertas de centros como Valencia, Sevilla, Madrid, Barcelona y Zaragoza proclaman abiertamente la necesidad de romper con el sistema tradicional y de incorporarse a la nueva medicina que se estaba creando en Europa. Dentro de estos grupos encontramos las primeras investigaciones microscópicas y las primeras formulaciones de tipo empírico de la teoría fibrilar. Uno de esos primeros “novatores” es precisamente el valenciano Crisóstomo Martínez, cuyos textos y láminas acaba de editar el propio López Piñero. Se trata, como ya hemos adelantado, de un auténtico “microscopista clásico”. Por otra parte, un médico de origen italiano, Juan Bautista Juanini, difundió en sus casi cincuenta años de estancia en España, las nuevas ideas y los nuevos datos estequiológicos. La obra de uno y de otro constituirá, por tanto, el contenido de este primer capítulo.

³ LÓPEZ PIÑERO (92, 94, 95, 96).

*Crisóstomo Martínez
como investigador microscópico*

El grabador y microscopista valenciano Crisóstomo Martínez⁴, nació en 1638 o 1640, el mismo decenio, por tanto, que Malpighi, Leeuwenhoek, Swammerdam, Bellini y otros grandes clásicos de la investigación microscópica. Desplegó una notable actividad como grabador y también como pintor, interesándose, como tantos otros artistas, por el saber morfológico. Tal interés culminó con el propósito de realizar un atlas anatómico, que comenzó en una fecha cercana a 1680. En noviembre de 1685, las autoridades de la ciudad de Valencia y los catedráticos de medicina de su universidad solicitaron del rey Carlos II ayuda económica para la realización y edición de dicho atlas, la que en efecto concedió el monarca al año siguiente. En tal ayuda se incluía explícitamente el dinero para que Crisóstomo Martínez realizara un viaje a París. La razón de dicho viaje era doble: aprovechar, por una parte, los adelantados procedimientos de grabado e impresión parisinos, y poder consultar, por otra, con los eminentes anatómicos de dicha ciudad el trabajo que el valenciano tenía realizado, y conocer directamente las últimas aportaciones de la ciencia anatómica.

Desde Julio del año 1687 sabemos que Crisóstomo Martínez estuvo en París. Allí tomó contacto con el brillante ambiente morfológico de la entonces recién fundada *Académie des Sciences*, relacionándose especialmente con Guichard-Joseph du Verney, figura central del momento, y maestro, como es sabido, del gran Jacobe-Benigne Winslow. En la misma ciudad o quizá en Flandes fallecería poco después, en una fecha posterior a septiembre de 1689, dejando inacabado el atlas en el que había seguido trabajando durante su estancia en la capital francesa. Únicamente llegó a publicar dos grandes láminas anatómicas el mismo año 1689, que volvieron a ser editadas, antes de acabar el siglo, en Alemania en 1692, y que durante la centuria siguiente fueron extraordinariamente apreciadas en Francia para la enseñanza de la anatomía artística, siendo reeditadas de nuevo por la *Académie Royale de Peinture* en 1740 y 1780⁵. No obstante, la parte más interesante de su obra se conservó en el Archivo Histórico Municipal de Valencia, en un cuaderno que incluye diecinueve láminas anatómicas—dos de las cuales son las editadas en París—, además de una serie de textos manuscritos del propio Crisóstomo Martínez, que contienen las “explicaciones” de algunas de sus tablas, y tres

⁴ Acerca de Crisóstomo Martínez, véase: F. BARBERA (51); A. HERNÁNDEZ MOREJÓN (83) VI, p. 133-4; LÓPEZ PIÑERO (94).

⁵ Cfr. LÓPEZ PIÑERO (94).

cartas que dirigió desde París a Juan Bautista Gil de Castelladas, catedrático de medicina de la universidad de Valencia. Todo este material ha sido recientemente editado por López Piñero en un volumen que incluye también un estudio de la vida y la obra del microscopista valenciano. Apoyándonos en el mismo, expondremos a continuación los aspectos más destacados de su contribución.

El tema en el que Crisóstomo Martínez puso más ilusión y empeño fue la investigación de la estructura ósea. Para realizarla, utilizó cuantos medios imaginó y pudo disponer: observó los huesos a medio osificar al trasluz de una vela, despegó total o parcialmente el periostio, agotó los límites de la disección más fina, utilizó la cocción y la desecación, etc. Pero naturalmente el instrumento más adecuado para sus fines fue el microscopio. "En sus grabados y en sus escritos —afirma López Piñero— se descubre, no al hombre pasajero y ocasionalmente interesado por el nuevo método de observación, sino al investigador con hábito de trabajo que ha penetrado en las dificultades técnicas y en las precauciones que han de tomarse para la objetividad de lo observado"⁶. Nada expresa mejor esta condición de hombre entregado a la investigación microscópica que uno de sus textos:

"Esto requiere mucha maña y diversidad de huesos, que para esta función sirven los de los animales, pues todo es uno en cuanto a este punto, unos crudos, otros cocidos y otros secos o medio secos, y variedad de vidrios, esto es, unos que descubran una gran parte, con aumento y clarifiel, para hacerse capaz de lo total; después se examina una parte de esta parte, con otro vidrio que aumente más, y así por grados hasta llegar a examinar con un microscopio muy fino, una partecilla tenuísima: y como se ha venido a la especulación de esta partecilla desde una muy grande por una segura graduación, queda con certidumbre averiguada esta mínima y tenuísima porción... y no haciéndolo de esta suerte se corre agradablemente al engaño; porque aunque es verdad que el microscopio descubre agradablemente las cosas, con todo eso, si se consulta sin más ni más, tal vez desfigura las cosas, esto es, como todo lo aumenta, aumenta también la luz de que los objetos están tocados, y brillan sumamente, y más si los objetos están húmedos, mojados u oleaginosos, y añadiendo a esta luz la que los vidrios reflejan, resulta que una simple membrana parece una tela de plata con maravillosa labor que alegra y deja absorta la imaginación y sólo un plieguecito en ella, parece un nervio que se va ramificando; unas desigualdades, asperezas o eminencias tocadas vivamente de luz, parecen verdaderamente unas vejiguillas llenas de algún humor, y a este modo se

⁶ LÓPEZ PIÑERO (94) p. 38.

ofrecen muchos engaños, y así es menester mucho exámen, mucha cautela y prudencia y tiempo para no engañarse”⁷.

Como resultados de tal labor, Crisóstomo Martínez, grabó tres láminas de anatomía microscópica de los huesos:

1. La número V, que incluye una ampliación de la textura del tejido esponjoso con la penetración y ramificación dentro de la misma de los vasos nutricios, así como la representación del microscopio que utilizaba para sus observaciones. Realizada en Valencia hacia 1680, constituye la primera representación de este tipo dentro de la iconografía médica española.

2. La número X, en la que aparece el interior de un metatarsiano aumentado unas tres veces, con tres ampliaciones mucho mayores del tejido esponjoso.

3. La número XI, quizá la más interesante, representa la observación microscópica de un fragmento óseo, considerablemente ampliada, con especial consideración de la más fina vascularización del mismo.

Aparte de estas tres tablas, hay otras tres (VII, VIII y IX) de intención estructural, pero sin recurrir a la observación microscópica. Lo mismo puede decirse de algunos detalles aislados de la primera de las dos láminas grandes editadas en París⁸.

En estas láminas y en sus textos, las cuestiones que merecen preferentemente su atención son las siguientes:

- a) La íntima contextura de la inserción ligamentosa y muscular.
- b) La forma de insertarse el periostio.
- c) Los “poros” exteriores del hueso, tanto en su acoplamiento con el periostio, como su correspondencia interna.
- d) La estructura de la sustancia ósea compacta, negando la existencia de los que después serán llamados “conductos de Havers”, por aceptar que está compuesta de “fibras óseas”.
- e) La estructura del hueso esponjoso, la más interesante para él, y a la que dedica sus mejores láminas.
- f) La irrigación ósea, que como acabamos de decir al ocuparnos de su lámina XI, es quizá el tema de mayor interés de su obra microscópica.

⁷ LÓPEZ PIÑERO (94) p. 38.

⁸ LÓPEZ PIÑERO (94), Lám. XVII.

*Las referencias estequiológicas de la obra
de Juan Bautista Juanini*

Juan Bautista Juanini (1636-1691)⁹ fue un médico milanés afincado en España desde 1667, fecha en la que entró al servicio de D. Juan José de Austria, hasta su muerte, acaecida en Madrid veinticuatro años después. En nuestra patria publicó en castellano toda su obra científica, consistente en tres libros que señalan el comienzo en España de una medicina incorporada enteramente a las nuevas corrientes europeas. La más importante de las novedades en ellos existentes es la doctrina iatroquímica, y junto a ella, los últimos conocimientos de la anatomía normal y patológica, en especial del sistema nervioso. Juanini fue un anatomista práctico que realizó disecciones en diferentes centros españoles, sobre todo en el Hospital General de Zaragoza, ciudad en la que mantuvo estrechas relaciones con el grupo de "novatores" médicos allí existente.

Como decidido seguidor de las nuevas ideas, Juanini recoge en su obra el estado de la estequiología europea de su tiempo. Esta asimilación no es sin embargo sistemática, sino que aparece de forma esporádica, en relación con los diferentes problemas de los que se ocupa en sus obras. Recogeremos aquí únicamente algunos ejemplos significativos para nuestro objeto.

Un primer tipo de referencias estequiológicas son las relativas al sistema nervioso que encontramos en sus *Cartas* (1691)¹⁰, libro que constituye una auténtica monografía dedicada a la morfología y a la fisiología del mismo:

"Esta sustancia mole, o corteza, después de separada, si se observa con exquisito microscopio, se verá que tiene una infinidad de globitos a los cuales llaman glándulas Malpighi y Vieussens..."¹¹.

"No hallo razón de donde se pueda inferir el que el origen de las primeras cabezas de los nervios sea de la corteza del cerebro; aunque pudiese entenderse que esas primeras cabezas de los nervios se derivan de las fibras que contienen los tractus medulares que quedan debajo de la corteza y sobre el cuerpo caloso, en lo cual tampoco me conformo, porque los tractus medulares que quedan debajo de la corteza del cerebro, si con diligencia se separan, se reconoce que son compuestos..."¹².

"[La aracnoides es] una sutilísima membrana, que con poca diferencia es como la aranea de los ojos. La cual por ser tan alba y

⁹ Acerca de Juan Bautista Juanini, véase: A. HERNÁNDEZ MOREJÓN (83) VI, p. 164-6; LÓPEZ PIÑERO (95).

¹⁰ JUANINI (24).

¹¹ JUANINI (24), pág. 80.

¹² JUANINI (24), pág. 80

reluciente, apenas con exquisitos microscopios, se divisan las delgadísimas fibras que le construyen. Las cuales forman un sin fin de insensibles poros, y de ellas se propagan las fibras que construyen los túbulos de los nervios. La parte exterior de esta sustancia alba o medular es compuesta de una infinidad de globitos, los cuales algunos llaman glándulas [...] entre estas glándulas o globos, también se interpolan diversas fibras, las cuales reciben su origen de los tractus medulares o raíces que están entre aquellos intestinos que constituyen la corteza del cerebro...”¹³.

Juanini llega incluso a fundamentar sus más centrales hipótesis fisiológicas en datos estructurales de tipo microscópico. De esta forma, se atreve a criticar la teoría de Willis acerca del origen de los “espíritus animales”:

“... porque si él, hubiese diligentemente observado la estructura de la red y plexo coroides, hubiese visto que se componen de unas serpentinas circunvalaciones que hacen aquellas arteriolas como V. S. [Francesco Redi] las habrá observado muchas veces con los microscopios...”¹⁴.

Mucho más ocasionales son los datos estequiológicos expuestos en otra de sus obras, titulada *Nueva Idea Physica Natural* (1685)¹⁵. Algunos hacen referencia a la teoría de la fibra:

“... porque las fibras que constituyen el cutis y membranas son las unas rectas y otras circulares, y el modo de entretejerse es como el que hace una red, el cual le labra sobre un molde redondo, o de otra figura, en donde quedan formados los ojos de la red; así se entretejen las membranas, sólo que en unas, son más estrechas que en otras, y en donde los explicamos mejor son en el cutis que circunvala todo el cuerpo...”¹⁶.

Otros datos son de tipo microscópico:

“... De manera, que toda la sustancia que se coagula, está llena de unas vejigüellas, las cuales contienen lo mejor de aquella materia líquida, y su figura es redonda, y como un globo. Esta figura no es imaginaria mía, pues M. Leewenhoek, holandés, y M. Hooke, secretario de la Compañía de Hombres Doctos de Inglaterra, en diversas experiencias que han hecho estos dos ingeniosos varones,

¹³ JUANINI (24), pág. 25-26.

¹⁴ JUANINI (24), pág. 7-8.

¹⁵ JUANINI (23).

¹⁶ JUANINI (23), pág. 285.

en diversos meses de los años 1674, 75, 78, como el curioso lo podrá ver en su tomillo en lengua francesa intitulado "Recopilación de las experiencias y observaciones, hechas sobre el sabor, olor, sangre y leche". En las observaciones referidas asientan, que la leche y sangre son un compuesto de una infinidad de globos, que nadan dentro de un poco de licor cristalino, y dicen, que los globos de la sangre están llenos de un humor colorado, y los de la leche de otro blanco..."¹⁷.

Los ejemplos que hemos anotado no son los únicos de su clase que se encuentran en la obra de Juanini. Junto a los microscopistas citados, utiliza también datos procedentes de autores como el P. Kircher, Borelli, etc. Esta labor de información del saber europeo de la época constituye el contrapunto de la labor de investigación original llevada a cabo por Crisóstomo Martínez.

¹⁷ JUANINI (23), pág. 286.

II

Los renovadores de la Medicina española
durante la primera mitad del siglo XVIII

La renovación de la medicina española —es decir, su incorporación a la medicina moderna europea—, es un proceso histórico de enorme trascendencia que tiene lugar durante las primeras décadas del siglo XVIII. Los excelentes estudios de Granjel y colaboradores¹⁸ y de Peset Llorca¹⁹ han contribuido poderosamente al conocimiento del mismo, enriqueciendo la imagen anterior que hacía de Feijóo protagonista casi exclusivo. En esencia, nos interesa aquí recordar que en este proceso confluyen, por una parte, los grupos de “novatores” españoles notablemente incrementados desde finales del siglo XVII, y por otra, los médicos extranjeros de ideas modernas traídos por la nueva dinastía borbónica. La política europeizadora de esta última favoreció sistemáticamente todos los intentos de renovación médica. Estos se produjeron casi constantemente al margen de la Universidad, que se mantuvo en general como refugio de los tradicionalistas y reaccionarios. La única excepción en éste sentido fue la Universidad de Valencia, cuyas aulas fueron muy tempranamente reducto de las nuevas ideas. Debido a su gran significación histórica comenzaremos este capítulo recogiendo algunos datos relativos al interés que tienen por la investigación microscópica las figuras responsables de ese suceso excepcional: Tosca, Corachán y Berni.

¹⁸ GRANJEL (71, 74, 75, 76, 77).

¹⁹ PESET LLORCA (108 y 109).

Con la enemiga general de los medios universitarios, la regla fue que la renovación creara sus propias instituciones. Desde nuestro punto de vista ningunas tan importantes como el Anfiteatro Anatómico Matritense y la cátedra de anatomía de la Regia Sociedad de Medicina de Sevilla. Coinciden en este ambiente madrileño-sevillano de forma paradigmática los médicos extranjeros venidos con los Borbones y los renovadores hispanos. Entre los primeros tendremos que considerar la atención dispensada al microscopio y a la teoría fibrilar por Florencio Kelli y Blas Beaumont. Entre los segundos, nos ocuparemos de la que a estos problemas dedican los tres tratados de anatomía salidos de este ambiente: el de Manuel de Porras, el de Martín Martínez y el de Juan de Dios López.

Quedaría incompleta la imagen del profundo cambio que nuestra medicina sufre durante estos años, si no tuviéramos en cuenta a dos autores que contribuyeron poderosamente a la difusión de los nuevos datos y las nuevas ideas con sus influentísimas publicaciones, que constituyen un espléndido antecedente del periodismo de divulgación científica: los padres Benito Jerónimo Feijóo y Antonio José Rodríguez.

La Universidad de Valencia

Como lo demuestra la gran figura de Crisóstomo Martínez, el ambiente valenciano de finales del siglo XVII había estado ampliamente abierto a la investigación microscópica. Sin que aparezca ninguna personalidad de su talla, este interés se mantiene en dicha ciudad durante las primeras décadas de la centuria siguiente. No es en los médicos donde encontramos pruebas del mismo, sino en el grupo de científicos y filósofos "novatores" que, como acabamos de decir, llegan a introducirse en su universidad. En sus obras encontramos, en efecto, muestras aisladas de la atención que dispensaron a la indagación microscópica.

Juan Bautista Corachán (1661-1741)²⁰ es, en realidad, una figura que con su gran longevidad sirve de puente entre las dos épocas citadas. Catedrático de matemáticas en la Universidad de Valencia desde finales de siglo, su labor fundamental se desarrolló en el campo de la astronomía, y las ciencias físico-matemáticas. La tertulia científica que formó con Tomás Vicente Tosca y Baltasar de Iñigo en casa de este último, pesó mucho en la renovación de dicha disciplina en su ambiente. También frecuentó las reuniones, de tipo menos estrictamente científico, que se celebraban en la residencia del

²⁰ Acerca de Juan B. Corachán, véase: MARIO BUNGE (55), y B. R. RAUBERT (112).

Marqués de Villatorcas, uno de los nobles españoles protectores de las nuevas corrientes. Gran parte de la producción escrita de Corachán quedó inédita, pasando a la biblioteca de Gregorio Mayáns, que publicó después parte de la misma. Entre los textos que no se imprimieron se encuentra precisamente un tratadito incompleto titulado *Methodus elaborandi compendique telescopia et microscopia*²¹. Otra muestra de la preocupación del científico valenciano por nuestro tema, la encontramos en su conocido libro *Avisos del Parnaso*²² en uno de cuyos diálogos relativo a la observación de datos embriológicos, hace participar, junto a Aristóteles, Harvey, Fabrizi d'Aquapendente, etc., a algunos anatomistas provistos de microscopios.

Perteneciente al mismo ambiente que Corachán y defensor de parecidas tendencias ideológicas es Tomás Vicente Tosca²³ (1651-1723), cuyo importante papel en la introducción del pensamiento moderno en nuestro país no necesita ser aquí subrayado. Anotemos que, en la síntesis de los saberes relativos a las ciencias exactas que constituye su *Compendio Mathematico*²⁴, concede atención a las cuestiones físicas referentes a la estructura del microscopio. En el tomo VI, explica, en efecto, "la composición y fábrica" de este instrumento. Los divide en "simples" y "compuestos", según estén formados por una o por varias lentes. Detalla su fabricación y se refiere al modo de utilizarlos. El texto va acompañado de tablas ópticas y de varios dibujos esquemáticos. Igualmente, en su posterior *Compendium Philosophicum*²⁵, al ocuparse en el tomo VII de los seres vivos, recoge muy sucintamente las nociones esenciales de la estequiología de su tiempo, en especial la doctrina de la fibra.

Menos interesante es la referencia al microscopio contenida en la obra de Juan Bautista Berni (1705-1739)²⁶, miembro más joven del mismo grupo valenciano al que nos estamos refiriendo, y fundamentalmente discípulo de Tosca. Por su obra *Filosofía racional, natural, metafísica y moral*²⁷ tenemos noticia de que uno y otro llegaron a realizar observaciones microscópicas. Berni alude a ello de pasada al ocuparse del problema del punto físico:

"Por eso entiendo, con Pedro Gassendo y Honorato Fabri, que el continuo se compone de puntos físicos, que llaman aristotélicos como enseñó en Roma con grande aplauso el Cardenal de Lugo.

²¹ CORACHÁN (14).

²² CORACHÁN (13).

²³ Acerca de Tomás Vicente Tosca, véase: MARCO CUÉLLAR, R. (101, 102, 103).

²⁴ TOSCA (40) Tomo VI, pág. 4.

²⁵ TOSCA (39) Tomo VIII.

²⁶ Acerca de J. B. Berni, véase: XIMENO (122) II, 262.

²⁷ BERNI (8) Tomo II.

Verdad es que yo no sé determinar la grandeza de un punto físico o la menor entidad del mundo; porque muchos han observado que una gota de agua contiene más de seis millones de partículas sensibles; el Padre Tosca vio con la ayuda del microscopio, en un grano de agua una cueva y dentro un gusanito; y yo he visto que la pierna de una mosca y aún en la punta tiene como pelos, como también que un cabello tiene venas, arterias y poros; y todos hemos de confesar que el más mínimo mosquito tiene cerebro, corazón, estómago, intestinos, etc. ¿Cómo podrán nuestros ojos, determinar la cantidad menor del punto?"²⁸.

En torno a la gran figura de Gregorio Mayáns se reunió un grupo de intelectuales y científicos que continuó e hizo madurar las posibilidades abiertas por las figuras anteriores. No hay que extrañarse, por tanto, que dentro de él encontremos testimonios de mayor interés tanto en lo que respecta a la investigación microscópica, como en lo relativo a las teorías estequiológicas. Muy expresivo de la importancia que en este ambiente se seguía concediendo al microscopio es un párrafo del folleto titulado: *Idea de una Academia Mathematica*²⁹, publicado en el año 1740. Se trata de una especie de reglamento que debía regir una institución de este tipo, que no llegó a ser fundada. Aunque no lleva firma, sabemos que su texto fue redactado por Antonio Bordázar³⁰, impresor, con una interesante personalidad científica todavía apenas estudiada. Podemos aceptar que lo expuesto allí refleja la mentalidad vigente en su grupo:

"En la Medicina ¿Qué progreso podrá hacerse en cualquiera de los sistemas que se propongan, sin el conocimiento de la Mecánica, de la Hidrostática, de la Hidráulica, y de su combinación para los movimientos? ¿Y en la Anatomía sin los microscopios?"³¹.

Dos años después de la publicación de este folleto, se celebraron en Valencia oposiciones para cubrir la plaza de catedrático de Anatomía de su Universidad. A estas oposiciones se presentaron tres jóvenes médicos pertenecientes a la esfera de Mayáns: José Manuel Ballester de Moya, Mariano Seguer y Andrés Piquer. En el contenido de las *Theses* que publicaron con tal motivo tenemos una primera muestra del saber estequiológico de la Valencia de aquellos años. No se olvide, en efecto, que estos escritos consistían

²⁸ BERNI (8) Tomo II, pág. 125.

²⁹ BORDÁZAR (10).

³⁰ Acerca de Antonio Bordázar, véase: FERRÁN SALVADOR (66).

³¹ BORDÁZAR (10), pág. 27.

en resúmenes en los que los opositores tenían que compendiar lo esencial de la doctrina que habían de explicar en la cátedra.

En las *Theses physico-anatomicas*³² de Ballester de Moya³³, encontramos un buen resumen de la teoría de la fibra:

“La fibra no es otra cosa que un filamento tenuísimo, alargado, blanco, tenso, flexible, inserta en las partes de todo tipo del cuerpo...”³⁴.

Las estudia, como era habitual en la época, según su textura (“simples”, “gruesas”, “musculosas”, “carnosas”, “motrices”, etc.), y según su dirección (“rectas” y “curvas”, con numerosas subdivisiones), pero no da ninguna referencia explícita a datos microscópicos.

De mayor riqueza es el contenido estequiológico de las *Anatomica medicinae asserta*³⁵ de Mariano Seguer³⁶. Habla en ellas, en primer término, de la “fibra primigenia” o “fibrilla”, como elemento anatómico de la sustancia carnosa, tendinosa, nerviosa, ósea, etc. y se refiere después brevemente a la “fibra” y a la “membrana” como elementos secundarios. Pero Seguer cuenta con el microscopio como un instrumento indispensable para la indagación morfológica, e incluye varios datos de este tipo de observación. Citemos, como ejemplos, su referencia a los glóbulos rojos de la sangre, y la concisa descripción de la estructura de los pelos:

“Los pelos y los cabellos aparecen mirados al microscopio, desiguales, transparentes, y a menudo, nudosos, excavados y ramosos...”³⁷.

No obstante, son las *Theses medico-anatomicae*³⁸ de Piquer³⁹ las que

³² BALLESTER DE MOYA (6).

³³ Sobre Ballester de Moya, no se ha publicado hasta ahora, que sepamos, ningún trabajo, véase GRANJEL (81) pág. 55.

³⁴ BALLESTER DE MOYA (6), pág. 15.

³⁵ SEGUER, MARIANO (36).

³⁶ Acerca de Mariano Seguer, véase: ALVAREZ SIERRA (48), XV, pág. 61; CHINCHILLA (61) III, pág. 133-4; HERNÁNDEZ MOREJÓN (83) VII, pág. 51-52; LÓPEZ PIÑERO-ZARAGOZA (93); PASTOR (106) II, pág. 43; XIMENO (122) II, pág. 300-1.

³⁷ SEGUER, M. (36) pág. 9. Hace referencia a los glóbulos rojos, en la página 13. Así como en la *Leges indissectionibus observanda*, dice (página 20) que los instrumentos serían, entre otros, el escalpelo y el microscopio.

³⁸ PIQUER (30).

³⁹ Acerca de Andrés Piquer, véase: BURRIEL RODRIGO (57) pág. 170-1; CHINCHILLA (61) III, pág. 422-75; GARCÍA DEL REAL (68) pág. 435-39; HERNÁNDEZ MOREJÓN (83) VII pág. 135-59; HERNÁNDEZ ZORZANO (84); LATASSA (9) II pág. 562-6; MACRANER (98); MORALES (105) I, pág. 206; PESET Y VIDAL (109); SANVISENS (114); SEMPERE (115) IV, pág. 198-205.

ofrecen una información de mayor altura en este terreno. La teoría de la fibra la resume con extraordinaria solvencia. Considera a la "fibra simple" o "fibrilla" como elemento anatómico primario:

"La fibra es una parte simplicísima, tenue, delgada como un filamento y destinada a la constitución de todas las demás partes"⁴⁰.

Y recoge ya la incipiente bioquímica de la misma:

"... Las fibrillas, en último extremo, están seguramente constituidas por partículas salino-térreas unidas por un gluten oleoso. Según la mayor o menor cantidad y la índole de este gluten, resulta la dureza o blandura, y la laxitud o tensión de las fibras"⁴¹.

Habla también de sus clases conforme su dirección y formas, así como de su fisiología de acuerdo con las ideas iatromecánicas, que eran entonces las defendidas por Piquer. Como elementos secundarios, expone a continuación los "nervios" —a los que considera "constituidos por fibrillas simplicísimas" equiparándolos a las fibras macroscópicas—, las "membranas" y los "vasos":

"Las membranas se originan de las expansiones de las fibras de los nervios... puede admitirse que un vaso mínimo se produce a partir de una membrana enrollada..."⁴².

Parecido interés tienen los datos microscópicos que maneja. Citaremos como ejemplos los referentes a la sangre y a la estructura pulmonar. En la primera distingue una "parte serosa" y una "masa". En la masa sanguínea estudia con alguna detención los glóbulos rojos:

"Los glóbulos rojos... se hacen ovalados y planos en la proximidad de los vasos menores... son pequeñísimos, de tal forma que cien mil de ellos apenas pueden equipararse a una arenilla, pero no obstante, son mucho más gruesos que las otras partículas de la sangre... son elásticos y cambian fácilmente de figura"⁴³.

Al hablar de los pulmones dice:

⁴⁰ PIQUER (30) pág. 8.

⁴¹ PIQUER (30) pág. 8.

⁴² PIQUER (30) pág. 11.

⁴³ PIQUER (30) pág. 12.

“Estos conductos [los bronquiolos] terminan en membranillas ciegas, colgantes, elásticas, como vesículas ovaes colapsadas en estado natural. Estas vesículas componen la sustancia propia de los pulmones, y se agrupan en varios lobulillos menores”⁴⁴.

Parecido interés por la investigación microscópica manifiesta Piquer en otros escritos suyos de esta época, como en la *Física moderna racional y experimental* (1745)⁴⁵. Recordaremos tan sólo un significativo texto de la misma:

“En 1670 se observó en el Haya, que los canales que rodean sus calles llevaban el agua de color de sangre, lo que causó un espanto general en el pueblo. M. Swammerdam, médico entonces en aquella ciudad, averiguó que las aguas rojas miradas con el microscopio contenían un gran número de pequeñísimos insectos que las daban aquel color”⁴⁶.

Después tendremos ocasión de comprobar cómo el Piquer maduro, que había abandonado las ideas iatromecánicas por un neohipocratismo de tipo tradicional, se enfrenta de modo muy distinto con los datos proporcionados por el microscopio.

Otro partidario del sistema iatromecánico en la Universidad valenciana durante la primera mitad de este siglo es José Arnau⁴⁷. Arnau decidió hacerse médico en Italia bajo la influencia personal de Giorgio Baglivi y otros importantes autores de aquel país. Su obra fundamental lleva el significativo título de *Opus neotericum medicum, theorico-practicum, de laxo et astricto, iuxta divini Hippocratis mentem, Sanctorii observationes, Baglivii experimenta scriptum*⁴⁸. Apareció en dos volúmenes en Valencia durante 1737. El 8 de noviembre del mismo año falleció en Valencia su autor.

De modo semejante a Piquer y Seguer, pero con una profundidad mayor, encontramos en la obra de Arnau una exposición de la teoría de la fibra y referencias a observaciones microscópicas. La sección VII del primer volumen del tratado citado está dedicada al tema “De anatome fibrorum, et motu musculorum”. Parte Arnau de la división de la fibra en “carnosa” y “membranosa”. Lo más interesante de su contribución consiste en que incluye datos microscópicos en el estudio que hace de cada una de ellas:

⁴⁴ PIQUER (30) pág. 23.

⁴⁵ PIQUER (31).

⁴⁶ PIQUER (31) Tratado IV (de los Elementos) pág. 310.

⁴⁷ Acerca de José Arnau, véase: RIERA (112, bis).

⁴⁸ ARNAU (4) Tomo I.

“La fibra membranosa está constituida de forma muy diversa: al realizar, en efecto, las infusiones a las que antes nos hemos referido, experimentamos que la membrana hinchada está compuesta de infinitas fibrillas sutilísimas, que no se extienden de forma rectilínea y paralela, que es como están unidas en la fibra carnosa, sino de modo irregular, desigual y a menudo como cortado, tal como aparecen al microscopio en las hojas de los árboles o en el papel mojado. Estos filamentos son más finos que los que se ven en la fibra carnosa. Si se cuece la fibra con aceite de almendras, se realiza la observación más cómodamente...”⁴⁹.

También utiliza observaciones microscópicas en su exposición de la fisiología fibrilar:

En la sección del mismo volumen (Sectio VI) “De structura ac motu fibrae” se ocupa Arnau de forma parecida de la fibra o filamento nervioso. No obstante, es el capítulo relativo a la sangre el que mayor interés tiene desde nuestro punto de vista:

“Si observamos al microscopio una fibra carnosa cortada de un animal vivo, observaremos claramente que se contrae...”⁵⁰.

“Estas partículas gelatinosas del líquido circulante eran consideradas por los antiguos fundamentalmente como fibras sanguíneas. Esto es, sin embargo, falso, porque existen partículas de este género en mayor o menor cantidad, según lo cual varía la consistencia de los líquidos circulantes y de la sangre... no existen fibras en la sangre pues no son visibles a los ojos armados con el microscopio... Aparte de estas partículas gelatinosas, hay en la sangre otras salinas y otras adiposas o grasientas. Estas últimas combinaciones con aquellas constituyen la coloración de la sangre, junto a las visibles en los glóbulos rojos. De esta forma, cuando colocamos sangre todavía caliente en un tubo apropiado de vidrio y la observamos al microscopio, aparece acuosa y cristalina... con infinitos glóbulos rojos flotando dentro, los cuales, al quedarse quietos y privados del motor vital, precipitan en un grumo negruzco...”⁵¹.

*El Anfiteatro Anatómico Matritense
y la cátedra de anatomía de la Regia Sociedad
de Medicina de Sevilla*

En la renovación de la anatomía española a comienzos del siglo XVIII pesaron de modo indudable varios profesionales extranjeros venidos a España

⁴⁹ ARNAU (4) Sectio VII, cap. I, pág. 291.

⁵⁰ ARNAU (4) Sectio VII, cap. I, pág. 292.

⁵¹ ARNAU (4) Sectio V, cap. X, pág. 228.

con el séquito del primer monarca de la nueva dinastía borbónica. Tal como antes hemos dicho, su labor se suma de un modo especialmente fértil a la de los renovadores hispanos en el ambiente médico de Madrid y Sevilla, los dos centros en los que más tempranamente se hizo manifiesto el impulso europeizador de los nuevos gobernantes. El más importante de estos anatomistas extranjeros es, sin duda, Florencio Kelli⁵², a quien el propio Felipe V nombró "disector regio". Sabemos que fue primero demostrador anatómico de la Regia Sociedad de Sevilla, y que hacia 1703 inició sus enseñanzas en el Teatro Anatómico de la Corte. Kelli no publicó desgraciadamente ninguna obra, y por tanto no podemos informarnos directamente de sus ideas estequiológicas. Sabemos, no obstante, gracias al testimonio de sus discípulos Manuel de Porras y Martín Martínez —los dos primeros tratadistas de anatomía de nuestro siglo XVIII—, que utilizaba el microscopio y que contribuyó a su difusión. Los textos de ambos autores son básicamente coincidentes. En su *Anatomía galénico-moderna* (1716)⁵³ dice Manuel de Porras⁵⁴, en defensa de la doctrina de la circulación de la sangre:

"Si alguno fuera tan tenaz en su opinión, que no le hiciesen fuerza estas razones y las experiencias alegadas de tan fidedignos anatómicos, teniéndolas por fabulosas, a poca costa y desvelo podrá salir de su error, viendo un experimento que hace un insigne anatómico que hoy se halla por Disector en los Reales Hospitales de esta Corte, quien por medio de un microscopio hace ver en la cola de un pez vivo el movimiento circular de la sangre: pues es tan soberano el microscopio de que se vale, que aumenta tanto a la vista las arterias y venas que hay en la cola del pez, que manifestamente se ve bajar la sangre por las arterias con un indecible ímpetu, y que sube por las venas... Tan incomparable fue el gusto que causó esta experiencia en algunos curiosos, que por algunos de ellos llegó la noticia a nuestro señor el grande Felipe Quinto (que Dios guarde) quien al punto mandó se hiciese en su presencia, en cuya gustosa contemplación se entretuvo su Majestad más de una hora"⁵⁵.

⁵² Acerca de Florencio Kelli, véase: GRANJEL (81), VALLE INCLÁN (120).

⁵³ PORRAS (33).

⁵⁴ En la formación de Manuel de Porras como anatomista, pesó poderosamente el magisterio de F. Kelli.

⁵⁵ PORRAS (33) pág. 264. Francisco Suárez de Rivera (37) cita este texto de Porras (pág. 25), y confirma la circulación de la sangre, contando como se enteró por un cirujano inglés de su visión a través de un microscopio. Acerca de Suárez de Rivera, véase: ALVAREZ SIERRA (48) XV, pág. 97; CHINCHILLA (61) III, pág. 53-66; ESPERABÉ (64) II, pág. 712; GRANJEL (81); GRANJEL (82); HERNÁNDEZ MOREJÓN (83) VI, pág. 402-11.

Doce años más tarde vuelve a informar Martín Martínez⁵⁶ en su *Anatomía completa del hombre*⁵⁷.

“D. Florencio Kelli, otro tiempo Disector Regio, y de nuestra Sociedad de Sevilla, por medio de un excelente microscopio, poniendo un pez sobre un cristal y debajo una luz, demostró en su cola la circulación de sus humores; pues siendo diáfana, no sólo permitía registrar con evidencia cómo corrían por los vasos arriba y abajo según sus destinos, sino se veían los glóbulos sólidos de que se componen los humores, nadando en un líquido acueo y aún se reparaba el diferente grado de impulso y directa velocidad que llevaban los que caminaban por el centro del vaso, cómo rechazaban hacia el medio los que chocaban contra las paredes, y cómo del movimiento de todos resultaba una hermosa confusión deleitable a la vista... Esta experiencia se hizo en presencia del Rey nuestro Señor, que por ser aplicado a la anatomía y demás ciencias naturales, no sólo ha leído por su propia curiosidad la *Neurología* de Vieussens y otros muchos tratados (como me consta) sino se dignó su Majestad de divertirse viendo esta agradable demostración”⁵⁸.

Parecido al papel desempeñado por Kelli fue el que hizo el cirujano y anatomista de origen francés Blas Beaumont⁵⁹, que actuó asimismo de demostrador en Sevilla y en Madrid. A diferencia de Kelli, Beaumont escribió varias obras de tema morfológico y quirúrgico. Gracias a una de ellas, conocemos que utilizó también el microscopio con una finalidad muy semejante a la de Kelli:

“Es fácil de observar, al manifestar la circulación de la sangre por medio de un buen microscopio, el que facilita el ver circular la sangre en los vasos del mesenterio de una rana...”.

“Se observa por medio del microscopio, que en los vasos linfáticos circulan partículas globulosas, blancas y transparentes...”.

“Un caso imprevisto me ofreció y me manifestó una circulación diferente por medio del microscopio; pues el mesenterio de una rana se halló mal dispuesto, pues se dispuso al revés, de modo que los vasos se hallaron torcidos y cargados unos sobre otros de modo, que por medio del microscopio observé que el círculo de la sangre era cuasi parado y que las arterias y las venas se hallaban casi llenas de moléculas...”⁶⁰.

⁵⁶ También el maestro de Martín Martínez fue F. Kelli.

⁵⁷ MARTÍN MARTÍNEZ (29).

⁵⁸ MARTÍN MARTÍNEZ (29) pág. 261.

⁵⁹ Acerca de Blas Beaumont, véase: GRANJEL (81); HERNÁNDEZ MOREJÓN (83) VII, pág. 88.

⁶⁰ BEAUMONT (7). Prólogo.

La exposición de la estequiología vigente en este ambiente médico madrileño-sevillano la encontramos en las obras recién citadas de Porras y de Martín Martínez, como tendremos ocasión de comprobar a continuación. Sin embargo, conviene anotar que también ofreció un conciso resumen escolar de las mismas Vicente Gilabert⁶¹, anatomista procedente de la Universidad de Valencia, a cuyas instancias se debió la construcción del Anfiteatro anatómico de la Corte. Gilabert, como “médico primario” de los hospitales madrileños, pertenecía por completo al ambiente del que nos estamos ocupando. Era miembro de la Sociedad de Sevilla y Médico de la familia real, y dedicó a José Cervi, el gran promotor de la renovación médica española desde las esferas oficiales, su obra *Examen medicum per dialogos*⁶², aparecida en Madrid, el año 1736. Se trata de un compendio didáctico de todo el saber médico en forma de preguntas y respuestas. Desde nuestro punto de vista, encontramos en él, ante todo, una sumaria exposición de la teoría fibrilar. Considera Gilabert como “partes similares verdaderas” a la “fibra” y a la “membrana”. Define a la fibra en los términos siguientes:

“Es una parte simplicísima, tenue, delgada como un filamento, destinada a constituir y dar consistencia a las partes (orgánicas) y a la realización de los movimientos⁶³.”

Explica que las fibras son diferentes según dos razones: la sustancia y la situación. Según las sustancias las divide en “carnosas”, “óseas”, “tendinosas” y “nerviosas”. De acuerdo con la situación, “rectas”, “oblicuas”, “transversales”, “anulares”, y “espirales”. La conformación dependería en parte de la función a la que estuviesen destinadas.

Caracteriza a la membrana como:

“Una parte blanquecina, bastante flexible, delgada y extensa... Todas se componen de modo semejante de *fibras*, entretejidas con admirable artificio”⁶⁴.

Un aspecto que merece ser destacado es su mención al término *cellula* en el sentido de “celdilla”, al ocuparse del panículo o membrana adiposa:

⁶¹ Acerca de Vicente Gilabert, véase: ALVAREZ SIERRA (48) XIV, pág. 52; CHINCHILLA (61) III, pág. 136-7; GARCÍA DEL REAL (68) pág. 434-5; HERNÁNDEZ MOREJÓN (83) VII, pág. 28-30; LÓPEZ PIÑERO-ZARAGOZA (93); XIMENO (122) II, pág. 270.

⁶² GILABERT (17).

⁶³ GILABERT (17) Cap. XVIII, pág. 82-83.

⁶⁴ GILABERT (17) Cap. XVIII, pág. 82-83.

“[La membrana adiposa] es una parte membranosa, tenue, transparente, que tiene innumerables células o celdillas que se comunican a veces entre sí”⁶⁵.

Estas celdillas estarían rellenas de

“... una materia grasa, oleosa, como sangre butirácea, segregada por las arteriolas de esta membrana y no por las glándulas”⁶⁶.

Hace también alguna mención aislada al uso del microscopio. Así por ejemplo, en el capítulo dedicado a los tegumentos, al ocuparse de la estructura de los cabellos, dice:

“¿Qué partes se consideran en los cabellos?: Dos, la primera es la que aparece fuera del cutis, es decir, el tallo. Al microscopio aparece desigual, lustrosa, brillante y a menudo nudosa, pero ni excavada ni ramificada. La segunda, la raíz, está dentro del cutis: por su figura se llama *bulbo*, y es seguramente excavada y vasculosa”⁶⁷.

La obra de Manuel de Porras, *Anatomía galénico-moderna* (1716)⁶⁸ es el primero de los tratados anatómicos escritos en España durante el siglo XVIII. Como antes hemos dicho, su autor se había formado como morfológico junto a Florencio Kelli, del mismo modo que Martín Martínez, que atacó duramente la aparición de esta obra, acusándola de plagio. Su texto está, en efecto, apoyado en el tratado de Verheyen, y en algunos capítulos en las obras de Dionis y de Diemmerbroeck, pero tal como ha hecho notar Granjel, “tales deficiencias, que también se descubren en los escritos anatómicos del propio Dr. Martínez y en la obra, bastante posterior, de Juan de Dios López, pierden buena parte de su carácter si recordamos que en la época en que sus libros se editaron, en España, poco más podía realizarse que incorporar al saber médico nacional, el rico caudal de conquistas científicas acopiado en Europa durante más de una centuria”⁶⁹.

El capítulo I del segundo tratado de la obra de Porras —“de las partes similares comunes, que componen las orgánicas”— está dedicado a la fibra.

⁶⁵ GILABERT (17) Cap. XXXVI, libro I, pág. 115.

⁶⁶ GILABERT (17) Cap. XXXVI, libro I, pág. 115.

⁶⁷ GILABERT (17) Cap. XXXV, libro I, pág. 114.

⁶⁸ PORRAS (33). Acerca de Manuel de Porras, véase: ALVAREZ SIERRA (46) pág. 50-1; ALVAREZ SIERRA (47) pág. 15-6; ALVAREZ SIERRA (48) XV, pág. 10; ARA, P. (49); CHINCHILLA (61) II, pág. 480; ESCRIBANO GARCÍA (63); GRANJEL (80); HERNÁNDEZ MOREJÓN (83) VI, pág. 179-80; VALLE INCLÁN (121) IV, pág. 141-228.

⁶⁹ GRANJEL (81) pág. 34.

La define con unos términos que seguramente sirvieron de modelo a la caracterización que hemos encontrado en el resumen de Gilibert:

“Una parte larga, a modo de un hilo delgado, que conduce para tejer las partes, y afianzarlas, y ordenada para ejecutar los movimientos”⁷⁰.

Explica que estas fibras constituyen casi todas las partes del cuerpo, y que según la “substancia”, unas son “carnosas” y otras “nerviosas”, mientras que por su situación, unas son “corvas” y otras “rectas”. Estas últimas, a su vez, se pueden dividir en longitudinales, transversales y oblicuas. Las fibras “corvas” en circulares y medio circulares, angulosas y espirales. Porras justifica la razón de llamarlas así en oposición a otros anatómicos. Dice que las fibras, en los músculos no son absolutamente sólidas, pues por ellas corren los “espíritus”, para cuyo tránsito es preciso tengan alguna cavidad. También por las fibras carnosas pasa la sangre, y por las motrices del esófago, intestino y otras partes membranosas fluye una materia muy fluída, semejante a la linfa, y sin la cual no podrían contraerse estas fibras. Solamente las fibras que componen los ligamentos propios de los huesos no tienen ninguna cavidad.

Se encuentran en el tratado de Porras algunas alusiones a datos microscópicos. Aparte de la referencia a las observaciones de Florencio Kelli que ya hemos reproducido, y al uso que algunos matemáticos hacían de él, recordaremos las relativas al plexo coroides y a la piel:

“También concurren a la composición del plexo coroides muchos vasos linfáticos, y no pocas pequeñas glándulas, las que sin beneficio del microscopio no se pueden ver”⁷¹.

Al hablar de los poros cutáneos, utiliza igualmente descripciones microscópicas.

“Han reconocido autores por medio del microscopio dos diferencias de poros, unos mayores, por los cuales salen los cabellos, y otros menores, que exceden en el número a los mayores esparcidos entre las distancias de los mayores poros”⁷².

Como era de esperar, la estequiología y los datos microscópicos contenidos

⁷⁰ PORRAS (33) Tratado II, Cap. I, pág. 57.

⁷¹ PORRAS (33) Tratado V, Cap. IV, pág. 311.

⁷² PORRAS (33) Tratado III, Cap. I, pág. 79.

en la *Anatomía completa del hombre* (1728)⁷³ de Martín Martínez⁷⁴ son básicamente coincidentes con los que acabamos de reseñar. Ello nos evitará seguirlos con detalle. Su definición de la fibra repite una vez más los términos que nos son conocidos:

“Las fibras son como unos hilos sutiles, que componen las demás partes del cuerpo, de modo que la diversidad de las partes consiste en la diversidad y varia colocación de las fibras que forman su tejido. La variedad de las fibras se toma de su materia o de su dirección”⁷⁵.

Entre los datos microscópicos que aduce sabemos que se encuentran también los experimentos de Kelli. Añadamos solamente que se refiere a los glóbulos rojos sanguíneos en los términos usuales, y que da detalles de la estructura microscópica de formaciones como las válvulas de los poros cutáneos o las vesículas pulmonares. Como detalle de algún interés anotaremos algunas ilustraciones de su libro de tipo estequiológico o microscópico, que se encuentran entre las poquísimas de esta clase que produjo el siglo XVIII español.

En el mismo centro de la centuria, entre los años 1750 y 1752, se publicó el tercer tratado escolar de morfología salido de este ambiente científico madrileño: el *Compendio Anatómico*⁷⁶ de Juan de Dios López (1711-1773)⁷⁷. Se trata de un texto de prolongada vigencia, ya que fue reeditado dos veces tras la muerte de su autor, en 1791 y 1818. A pesar de ello, había sido prácticamente ignorado por la investigación histórica hasta el reciente y definitivo estudio que le ha dedicado Granjel⁷⁸. “Examinada en su conjunto —termina diciendo— la obra anatómica de Juan de Dios López carente casi en absoluto de originalidad, tuvo, no obstante... una indisputable importancia en cuanto contribuyó a difundir en España, la obra de los grandes anatómi-

⁷³ MARTÍN MARTÍNEZ (29).

⁷⁴ Acerca de Martín Martínez, véase: ALVAREZ Y BAENA (43) IV, pág. 89-91; ALVAREZ SIERRA (46) pág. 64-6; ALVAREZ SIERRA (47) pág. 18-22; ALVAREZ SIERRA (48) XIV, pág. 173; ARA, P. (49); CHINCHILLA (61) III, pág. 142-61; ESCRIBANO (63); GARCÍA DEL REAL (68) pág. 419-23; GRANJEL (71); GRANJEL (77); HERNÁNDEZ MOREJÓN (83) VI, pág. 389-400; HERVÁS Y PANDURO (22) MARAÑÓN (99); MORALES (105) I, pág. 192-3; VALLE INCLÁN (121) IV, pág. 141-228.

⁷⁵ MARTÍN MARTÍNEZ (29) pág. 12.

⁷⁶ JUAN DE DIOS LÓPEZ (26).

⁷⁷ Acerca de Juan de Dios López, véase: ALVAREZ Y BAENA (43) III, pág. 315-6; ALVAREZ SIERRA (46) pág. 81-2; ALVAREZ SIERRA (47) pág. 24-5; ALVAREZ SIERRA (48) XIV, pág. 127; BALLESTEROS (50) pág. 379-80; CHINCHILLA (61) IV, pág. 154; GRANJEL (80); HERNÁNDEZ MOREJÓN (83) VII, pág. 190.

⁷⁸ GRANJEL (81).

cos de la centuria, la de Winslow sobre todo. Comparado con los tratados de Porras y Martín Martínez, el *Compendio Anatómico* se singulariza por su carácter más estrictamente morfológico, por la menor importancia que en él se concede, por tanto, a las cuestiones fisiológicas, y la ausencia casi total, de reflexiones clínicas”⁷⁹. El contenido estequiológico de esta obra es muy reducido. Se limita a una sucinta exposición de la doctrina de la fibra en un epígrafe preliminar titulado “De la anatomía en general”, y a algunas referencias aisladas al ocuparse de las distintas partes orgánicas. Nada nuevo añade a lo que ya hemos anotado acerca de las obras de Porras y Martín Martínez. Su definición de la fibra, por ejemplo, es casi absolutamente coincidente con la de estos autores:

“Las fibras son unas hebras largas y delgadas como hilos, la mayor parte compactas; su uso es entrar en la composición de las partes sólidas. Hay dos géneros de fibras, unas simples y otras compuestas: las primeras son unos filamentos sólidos, tan delgados y finos, que no se puede determinar su pequeñez... las segundas tienen alguna más corpulencia, y están formadas de un tejido de las primeras... Las últimas tienen diversos nombres, así por la diferente naturaleza de las partes que componen, como por la dirección que guardan en las mismas, y por lo cual se llaman fibras carnosas, membranosas, tendinosas, ligamentosas y óseas... fibras rectas, curvas, circulares, espirales, etc.”⁸⁰.

Como unidad elemental secundaria admite las *membranas*, que considera:

“... formadas del diferente enlace de las fibras”⁸¹.

Ninguna novedad digna de ser destacada existe tampoco en las caracterizaciones estructurales, microscópicas o no, de los diferentes sistemas y aparatos.

*La investigación microscópica
en las obras de divulgación científica*

Entre los temas de la ciencia moderna que tanto contribuyó a difundir en nuestra patria la benemérita labor de divulgación de Benito Jerónimo

⁷⁹ GRANJEL (81) pág. 61.

⁸⁰ JUAN DE DIOS LÓPEZ (26) I, pág. 5-6.

⁸¹ JUAN DE DIOS LÓPEZ (26) I, pág. 6-7.

Feijóo⁸² no se encuentra, por desgracia, la investigación microscópica sino es dentro de dimensiones muy reducidas. Contribuyó a ello sin duda, el desinterés que sintió el benedictino hacia este medio de observación, tal como lo expresa en una carta dirigida entre 1726 y 1740 al Padre Sarmiento⁸³:

“Este llevará el Marco Antonio Mureto y agregado a él un microscopio que dos años ha se compró por encargo mío a un judío de Amsterdam en 350 reales y pedía, pienso hasta 400; pero respondiéndole el deán de esta iglesia... que yo no había dado más dinero para la compra que los 350, lo que era verdad, le alargó con la condición de que yo le enviase el tomo VIII y IX de “El Teatro Crítico”. El demonio del judiazo tenía los siete primeros en compañía de todas las obras del Padre Vieira. Era o es, oriundo de Portugal. Yo no tengo paciencia para andar atisbando átomos, y así remito el microscopio para que Vuestra Piedad los atisbe, si quiere, o haga de ese armatoste lo que se le antoje. Porque Vuestra Piedad no hubiese visto otro de ese género, advierto que viene a ser no uno, sino seis microscopios, esto es, aquellas rodajitas con un vidrio menudísimo en el centro y cubiertas con su montecilla; cuanto es más pequeño el vidrio descubre objetos más menudos, y así se varían los microscopios colocándolos enroscados en la cabeza del tubo a proporción del tamaño de los objetos que se quieren examinar: y el objeto acomodado en un vidrio de cualquiera de las tablillas se emboca por la abertura que está pocas líneas debajo de la cabeza del tubo...”⁸⁴.

Tampoco entre la casi incontable multitud de asuntos tratados en los escritos del Padre Antonio José Rodríguez⁸⁵, ocupa un lugar de alguna importancia la estequiología o la investigación microscópica. Ello es así, a pesar de un elogio acaso puramente retórico a este instrumento en uno de los capítulos de su *Palestra*⁸⁶:

“¿Qué no hubiera adelantado este divino ingenio [San Agustín] sobre esta materia, si en su tiempo se lograra las evidencias del

⁸² Acerca de fray Benito Jerónimo Feijóo, véase: CHINCHILLA (61) III, pág. 66-72; GRANJEL (76); HERNÁNDEZ MOREJÓN (83) VI, pág. 462-78; MARAÑÓN (99); MORALES (105) I, pág. 207; SEMPERE (115) III, pág. 19-46.

⁸³ MARAÑÓN (99) Carta desde Samos, escrita al Padre Sarmiento, el 21 de Octubre, sin constar año (tal vez entre 1726-1740).

⁸⁴ MARAÑÓN (99) pág. 61.

⁸⁵ Acerca del Padre Antonio José Rodríguez, véase: ALVAREZ SIERRA (46) pág. 78-80; CHINCHILLA (61) III, pág. 189-205; GRANJEL (74); HERNÁNDEZ MOREJÓN (83) VII, pág. 45-50; MORALES (105) I, pág. 226; SEMPERE (115) V, págs. 41-48.

⁸⁶ A. J. RODRÍGUEZ (34).

microscopio? ¿Qué si supiese que el corto ámbito que ocupa una gota de agua, pueden estar, y están millares y millares de vivientes animales y a quienes se les registra su respectivo movimiento? Pues en la dimensión dicha, observó Leeuwenhoek 8.280.000 animalillos; Robert Hooke un cuento y cien mil; Peyer, innumerables; lo mismo Redi y Malpighi..."⁸⁷.

Por lo demás no encontramos en esta obra o en sus *Disertaciones* sino alguna referencia aislada a los glóbulos rojos de la sangre mirada con el microscopio, o a la observación microscópica de los corpúsculos de la atmósfera⁸⁸.

⁸⁷ A. J. RODRÍGUEZ (34) pág. 30.

⁸⁸ A. J. RODRÍGUEZ (34).

III

La Medicina ilustrada española de la segunda
mitad del siglo XVIII

La consecuencia del triunfo del movimiento renovador del que nos hemos ocupado en el capítulo anterior, es la plena incorporación de nuestra medicina a la europea. La recuperación conseguida se refleja, no solamente en el notable nivel medio alcanzado durante la segunda mitad de la centuria, sino en la aparición de obras creadoras en algunos terrenos. Dentro de la estequiología, este período se caracteriza por la existencia en nuestro país de una problemática absolutamente homogénea a la entonces vigente en las naciones más avanzadas de Europa. Puede resumirse ésta en cuatro puntos: progreso de la investigación microscópica, desconfianza creciente en algunos medios de los datos obtenidos por la misma, formulación de la teoría fibrilar sobre una base más rica en hechos empíricos, y comienzo de la transformación del viejo concepto de "parte similar" en la nueva noción de "tejido" en obras que anteceden la teoría de Bichat.

Vamos a ver la repercusión que tienen en España estos cuatro puntos a través de tres obras: Las *Institutiones Medicae* (1762) que escribió el Piquer maduro con destino a la enseñanza en la Universidad de Valencia, la *Medicina Universal* (1774) del médico sevillano Sebastián Miguel Guerrero Herreros Morales, y el *Curso completo de Anatomía del cuerpo humano* (1796-1800) de Jaime Bonells e Ignacio Lacaba.

*La desconfianza de Piquer
ante la indagación microscópica.*

En el capítulo anterior pudimos comprobar el interés existente hacia el

microscopio en la obra juvenil de Piquer. Era entonces el catedrático valenciano un seguidor del sistema iatromecánico, y por tanto un ardiente defensor de cualquier aplicación de las ciencias físicas a la resolución de los problemas médicos. Como es sabido, coincidiendo prácticamente con su traslado a Madrid, sufrió después la ideología de Piquer una profunda transformación, cuyas íntimas razones no han sido bien aclaradas todavía. En su etapa madura vino como consecuencia a defender una especie de neohipocratismo, en el sentido de retorno a la observación clínica directa, aunque con apoyo en unos esquemas de tono tradicional. ¿Qué pensó entonces de la utilización del microscopio? Digamos que su estequiología, ante todo, continuó siendo la fibrilar, y que en obras suyas como las *Instituciones Medicae ad usum Scholae Valentinae* (1762)⁸⁹ son numerosas las referencias muy competentes a observaciones microscópicas de diferentes partes orgánicas, incluidas las realizadas en fechas muy recientes. Ello no impide que Piquer adopte entonces una actitud crítica ante los errores a los que podía conducir una utilización poco rigurosa de la indagación microscópica. Pesa en ello indudablemente el cambio experimentado por su ideología, pero no hay que olvidar que se trataba de una postura de la que participaron muchas de las figuras más progresistas de la medicina y de la biología europea de la segunda mitad del siglo XVIII. Pasado el momento de esplendor inicial de los "microscopistas clásicos" de la centuria anterior, esta actitud estaba realmente justificada por las deficiencias técnicas de los microscopios entonces existentes, y por los abusos de los observadores poco escrupulosos. Hasta que no se difunda durante la primera mitad del siglo XIX el uso de las lentes acromáticas, esta prevención que aquí vamos a encontrar en Piquer no desaparecerá. Basta recordar la opinión al respecto de una personalidad tan poco sospechosa como el gran Bichat.

Expone Piquer su opinión sobre este tema en el capítulo dedicado a las "partes sólidas del cuerpo humano" del tratado al que acabamos de referirnos:

"Los médicos más recientes han investigado por medio de microscopios o de inyecciones, la estructura íntima del cuerpo humano, observando las partículas, los vasillos y cualquier parte mínima a la que han llegado sus instrumentos...

Las observaciones certeras acerca de los objetos físicos deben hacerse a través de varios sentidos, de forma que lo que se percibe con la vista, también debe verificarse con el tacto y los demás sentidos, si es posible. La razón de ello es que los sentidos acostumbran a ser falaces, y las operaciones de uno, se corrigen con la ayuda de los demás...

⁸⁹ PIQUER (32).

Confesamos que las observaciones microscópicas nos han revelado algunos secretos de la naturaleza imperceptibles a los sentidos desnudos, pero no puede negarse, que también muchas otras no bastante criticadas por la experiencia, contribuyen a ocasionar errores. Se deduce de aquí una segunda dificultad, a saber, que algunos observadores, utilizando el microscopio, se han pronunciado demasiado precipitadamente acerca de lo que habían visto, y lo han clasificado en determinada clase de cuerpos antes de que existiera suficiente examen... Una tercera advertencia consiste en que, muy a menudo, las cosas que los observadores microscópicos dicen ver, no son en realidad tal como nos lo cuentan, sino como eran de antemano en su mente, o como aparecen a primera vista...

Así pues, ¿hay que negar todo lo que conocemos a través de observaciones microscópicas? En absoluto. Sino que hay que admitir aquellas que están debidamente realizadas y nos convenzan mínimamente..."⁹⁰

La crítica de Piquer resulta muy convincente, pero hay que advertir que le llevó a negar la realidad de algunos de los más interesantes datos microscópicos conocidos en su tiempo:

“¿Quién creará en los animalillos casi innumerables del semen humano, las aguilillas del agua, los gusanillos del vinagre, y otras no pocas cosas de este género que nos quieren hacer ver estos autores?”⁹¹.

*La estequiología en la obra
de Sebastián Miguel Guerrero Herreros Morales.*

Una de las expresiones más maduras de la estequiología española de la Ilustración se encuentra en la obra de un médico muy poco recordado: el sevillano Sebastián Miguel Guerrero Herreros Morales⁹². Su figura carece indudablemente de relieve personal, por lo que hay que destacar su pertenencia a la Regia Sociedad de Sevilla, institución fundamental, como es sabido, primero en la renovación de nuestra medicina, y más tarde en su mejor momento dieciochesco. El ambiente de asimilación temprana y rigurosa de las novedades científicas europeas que existía en la misma, fue, sin duda, deci-

⁹⁰ PIQUER (32) pág. 26.

⁹¹ PIQUER (32) pág. 27. En 1788, en la obra de MANUEL GONZÁLEZ MONTALVÁN: *Discurso crítico-histórico-físico-médico...* (18), escrita en Valladolid en 1788 no se acepta el Microscopio:... “pues como nadie lo sabe (las partículas) ni las ha visto, no es posible descubrirlo, por más Microscopios que invente la solicitud humana”.

⁹² Acerca de S. M. GUERRERO HERREROS MORALES, véase: CHINCHILLA (61) III pág. 412-13; GRANJEL (81) pág. 74-75.

sivo en la redacción del libro de Guerrero, cuya parte morfológica vamos a considerar: la *Medicina Unisal o Academias Médicas, Chirúrgicas, Chymicas, y Pharmacéuticas*, que apareció en dos volúmenes el año 1774⁹³.

En el primer volumen dedica cinco capítulos o “academias” a examinar cuestiones estequiológicas. Los criterios preferentemente utilizados son los de Boerhaave y Haller, aunque también se encuentran numerosas referencias a otros autores extranjeros, como Hartsoeker, William Cooper, Fredrik Ruysch, Duverney, etc. y a algunos españoles como Andrés Piquer y Gaspar Casal. Ello da idea de que su exposición recoge el conjunto de conocimientos que sobre la materia tenía la Europa de su tiempo.

La “academia” o capítulo I trata de “la fibra y primeros principios del cuerpo del hombre”, y consiste en un estudio de la fibra como unidad elemental de la materia viva, con gran cantidad de datos microscópicos y bioquímicos:

“En todos los animales, registrados sus primeros elementos con el microscopio, se conoce que son fibras, o concrementos inorgánicos, rudos, sin formación, ni figura; y de estos concrementos se componen las fibras primeras y simplicísimas, de que se compone el cuerpo viviente sensible; y se llaman partes sólidas, firmes y consistentes. Verdad es, que en la fibra se hallan diversos elementos, pero también es cierto, que la sola fibra es materia común y verdadero fundamento del cuerpo; de suerte, que en el cuerpo viviente no haya parte que no se forme y componga de fibras, aún aquellas donde la vista no las registre, como son el cerebro, médula espinal y médula de los huesos... de ellas se componen el tejido celular, los vasos todos, las membranas, cartílagos, huesos, ligamentos, tendones, músculos, nervios, los parénquimas, carnes parenquimatosas o entrañas, los pelos y las uñas...”⁹⁴

Tras distinguir las diferentes clases de fibras, de acuerdo con su figura y su consistencia, se ocupa de su composición:

“Los elementos, o partes primeras, de que se componen las fibras, son unos sólidos y otros fluídos; pero unos y otros tan estrechamente unidos... que solamente los puede separar el fuego, o una maceración prolongada, y putrefacción muy larga... las partes sólidas... estuvieron contenidas en líquidos o fluídos, y de ellos se separaron yuxtaponiéndose a sí mismos mutuamente por la fuerza, eficacia, operación y ejercicio de la vida, y uniéndose unas a otras con

⁹³ GUERRERO (19).

⁹⁴ GUERRERO (19) pág. 14-16.

el beneficio de un gluten tenuísimo, acuoso, o pingüe, que de una y otra naturaleza lo hay, hacen y forman las fibras mínimas... esta fibra mínima, que es invisible, junto con otra fibra también mínima, y con otras, forman la fibra sensible, tangible, visible, que es la primera parte conocida del cuerpo...”⁹⁵

Habiendo observado que los cadáveres quedan reducidos a polvo o tierra, y apoyándose en las observaciones hechas por Malpighi acerca del desarrollo del embrión de pollo, deduce el carácter *terrestre*, de estas “fibras mínimas”, aunque con características particulares debidas a su condición de partes vivas. Esta parte térrea la considera unida por un gluten, que actuaría de elemento flúido de su estructura, en cuya composición entrarían como elementos, además de la “tierra”, “agua, aceite, hierro y aire”⁹⁶.

El segundo capítulo o “academia” está dedicado al “tejido celular”, cuya fisiología en estado de salud y enfermedad, es el tema del capítulo siguiente. Junto a la *fibra*, Guerrero considera como segundo “elemento sólido” a la *lámina*, a la que define como:

“... los folios u hojas de la membrana celulosa o tejido celular; las cuales son simples, o por lo menos son ciertamente no resolubles en láminas menores. Esta lámina, o segunda especie de fibra tiene las mismas propiedades que la fibra o estambre común, fuera de la latitud, propia y peculiar de este segundo elemento sólido”⁹⁷.

Basado en estos conceptos, caracteriza al “tejido celular” en los términos siguientes:

“Llamaremos tejido celular, a aquella amplísima porción del cuerpo humano, que se compone de los dos géneros de fibras descritas ya, que son los estambres y las láminas, bien mezcladas entre sí en diversas proporciones, o ya hecho al tejido de solas fibras, o ya de solas láminas...”⁹⁸

En su amplio estudio del mismo pone de relieve su distribución en todas las partes del cuerpo, mostrando que compone las estructuras del tejido adiposo, de los vasos de todo género, de las tunicas intestinales a excepción de la pulmonar, de los pulmones, de la aracnoides, etc. Consecuencia de esta importancia estructural es su fundamental papel fisiológico:

⁹⁵ GUERRERO (19) pág. 17-20.

⁹⁶ GUERRERO (19) pág. 24, 41-42.

⁹⁷ GUERRERO (19) pág. 46.

⁹⁸ GUERRERO (19) pág. 56.

“Considero yo el tejido celular como universal teatro de las funciones animales, vitales y naturales en todos estados: para red es esa tela, o tejido de células o celdillas por donde todo pasa y donde tantas cosas se reciben”⁹⁹.

El cuarto capítulo se ocupa de la “sustancia adiposa”, que ya hemos dicho que Guerrero reduce estructuralmente a una variedad del tejido celular. Lo más interesante de toda esta exposición para nuestro objeto, son los datos de tipo bioquímico:

“En la pinguedo del hombre hay agua en poca cantidad, hay aceite inflamable en grande copia, y hay un licor austero empíreumático con algunas notas de acidez”¹⁰⁰.

Sigue en sus explicaciones las experiencias de Grutzmacher Rhades y Knape, deteniéndose especialmente en los experimentos analíticos de destilación de la sustancia adiposa. Se refiere también a la procedencia de dicha sustancia, a través del quilo y de la sangre¹⁰¹.

Sin aspirar a tener en cuenta todo el rico contenido estequiológico del libro de Guerrero, vamos a terminar este breve análisis dando noticia del sentido en el que maneja el concepto de “célula”. Como era de esperar, el médico sevillano no utiliza este término para designar la unidad elemental de materia viva, sino como sinónimo de “celdilla” del tejido celular:

“(El tejido celular) forma innumerables células o celdillas pues las fibras y láminas variamente entre sí mezcladas, unidas, enlazadas y conexas, dejan y forman areolas, pequeñas áreas o espacios, que en toda la extensión del cuerpo conservan consigo mismas comunicación mutua, siendo su uso de insigne momento en la salud y enfermedades...”¹⁰²

Queda claro, por tanto, que las ideas estequiológicas de Guerrero hay que encuadrarlas en el momento histórico en el que la teoría de la fibra empezaba a dar paso a la noción de tejido, que sólo madurará un cuarto de siglo después en la obra de Bichat¹⁰³.

⁹⁹ GUERRERO (19) pág. 85-86.

¹⁰⁰ GUERRERO (19) pág. 147.

¹⁰¹ GUERRERO (19) pág. 148.

¹⁰² GUERRERO (19) pág. 58-59.

¹⁰³ En otras obras médicas españolas de este período se reflejan de forma mucho más superficial unas nociones estequiológicas similares. De esta forma VELASCO y VILLAVERDE (42) utilizan en su curso de cirugía (1763) los términos “tejido celular” (pág. 34), “capilares” y “glóbulos rojos” (págs. 8-9). José AMAR (1), por su parte, en su

*La estequiología en el "Curso completo de Anatomía"
de Bonells y Lacaba.*

Como es sabido, la profunda renovación de la enseñanza anatómica que significó en nuestro país la labor de los Colegios de Cirugía¹⁰⁴ encabezada por las grandes figuras de Virgili y Gimbernat, tuvo como uno de sus más destacados frutos, la publicación, en los últimos años del siglo, del *Curso completo de Anatomía del cuerpo humano*¹⁰⁵ de Jaime Bonells e Ignacio Lacaba¹⁰⁶, sin duda uno de los mejores tratados españoles de anatomía de todos los tiempos. Su calidad reside fundamentalmente en ofrecer una espléndida síntesis del saber de la Europa de su tiempo, valorada desde la experiencia disectiva personal, en especial de Ignacio Lacaba¹⁰⁷. "No hemos seguido ciegamente a ningún autor —afirman en el prólogo de su obra— de todos nos hemos aprovechado; pero sólo hemos admitido lo que hemos hallado conforme con el libro original del cadáver"¹⁰⁸. Granjel¹⁰⁹ ha señalado como influencias más claras las de los tratados de Winslow y Sabatier, y junto a ellas la de los estudios monográficos de Desault, Weitbrecht, Siegfried Albinus, Haller, Mascagni, Hunter y Vicq d'Azyr. Desde el punto de vista estequiológico, además de todos estos autores, es evidente la presencia de los estudios de los microscopistas "clásicos" del siglo anterior, en especial de

libro sobre enfermedades respiratorias (1777) se refiere a los plexos reticulares (pág. 57) y los capilares (pág. 99), así como al uso del microscopio (pág. 58).

¹⁰⁴ En relación con los Colegios de Cirugía, debemos al Prof. Diego Ferrer unas noticias muy significativas para nuestro trabajo, procedentes de las llamadas "ACTAS CAPITULARES de la M.N., M.L. y M.H. ciudad de Cádiz 1717-1807" que fueron ordenadas por D. Julio F. Guillen Tato, en 1941: 8340

14 Dic. 1730.—ANALISIS MICROSCOPICO. Se presentó un microscopio médico con declaración de enfermedades ocultas padecidas en este pueblo". 8342

23 Feb. 1731.—ANALISIS MICROSPICO.—Aprobaciones al microscopio médico dadas por los doctores Gaviria, Ulasco y D. Casimiro García, en punto de no contener en él cosa que toque a nuestra Fe" en la *Historia del Real Colegio de Cirugía de la Armada de Cádiz*, del propio Prof. Ferrer (67) da noticia de la compra hecha por Pedro Virgili, de microscopios (entre otros instrumentos y libros) para dicho Colegio: "De Londres hemos recibido el microscopio solar, remitido por Jorge Juan..." (pág. 73) "No habiéndose recibido de éstas, (naciones extranjeras) más que la máquina neumática, microscopio, espejo ostorio..." (pág. 88).

¹⁰⁵BONELLS y LACABA (9).

¹⁰⁶ Acerca de Jaime Bonells, véase: CHINCHILLA (61) IV, pág. 142-49; ELIAS DE MOLINS (62) I, pág. 306; GARCÍA DEL REAL (68); GRANJEL (81); HERNÁNDEZ MOREJÓN (83) VII, pág. 375-6; MORALES (105) I, pág. 230-1; TORRES AMAT (119) pág. 117-8.

¹⁰⁷ Acerca de Ignacio Lacaba y Vila, véase ALVAREZ SIERRA (48) XIV, pág. 95; CHINCHILLA (61) IV, pág. 191-2; COMENGE (59) pág. 262; GARCÍA DEL REAL (68); GRANJEL (81); TORRES AMAT (119) pág. 344-5.

¹⁰⁸ BONELLS y LACABA (9) I, Prólogo.

¹⁰⁹ GRANJEL (81).

Malpighi, y sobre todo la de los más importantes investigadores microscópicos de su tiempo: Felice Fontana en primer término, y también Della Torre, Prochaska, etc.

La teoría estequiológica general mantenida por Bonells y Lacaba es la fibrilar, de la que se hace continua referencia a lo largo de la obra, pero sin ofrecer una exposición sistemática de la misma. Se trata de la fase histórica final de esta teoría, extraordinariamente enriquecida con datos empíricos. Con el fin de no violentar la exposición que viene en el texto, iremos anotando las referencias que a ella se hacen, al hablar de la estructura de las distintas partes orgánicas. Como hemos visto sucedía en la obra de Guerrero Herreros, también Bonells y Lacaba están conceptualmente en el momento inmediatamente anterior a la formulación de la noción de tejido por Bichat.

Tal como sucedía con el médico sevillano, ello se expresa principalmente en su manera de entender el "tejido celular".

"El tejido celular se compone de vasos sanguíneos y linfáticos y de más o menos celdillas ovales de varios tamaños, formadas de hojas y laminillas muy sutiles... los nervios del tejido celular son pocos o ninguno... está situado este tejido debajo de la piel, y no sólo viste toda la superficie del cuerpo sino que se introduce en las partes interiores hasta las más profundas, atándolas todas entre sí, de suerte, que no hay membrana, víscera, vaso, nervio, fibra muscular ni glóbulo glanduloso que este tejido no vista y una a las partes inmediatas: además de que se forma de él primitivamente todas las membranas, los vasos, el parénquima de las entrañas, los ligamentos, las ternillas, y una gran parte de los huesos. Establece, pues, el tejido celular una comunicación general de cada parte del cuerpo con todas las demás, dando libre paso por sus células al aire, al agua, al pus y a los cuerpos extraños que se introducen en él"¹¹⁰.

Al ocuparse de la estructura de los huesos, aceptan Bonells y Lacaba que está formada por tres substancias: "compacta", "esponjosa" o "celular" y "reticular". Las "cavidades internas de los huesos" las dividen en grandes, medianas y pequeñas. Dentro de estas últimas habría tres especies, la última de las cuales, los "poros", solamente se percibirían bien con la ayuda de un buen microscopio. Consideran que la membrana ósea externa o "periostio" está formada por varias capas de fibras celulares entrelazadas en todas direcciones y reforzadas en algunos sitios por fibras ligamentosas, tendinosas y aponeuróticas. El "periostio interno" o "membrana medular", resultaría de la

¹¹⁰ BONELLS y LACABA (9) I, pág. 262-63.

expansión de las fibras celulares que se desprenden de la superficie interna del “periostio externo” para acompañar los vasos. Resultaría ser, por tanto, de la misma naturaleza y estructura que aquél. Esta última “membrana” daría lugar a numerosas “celdillas” que encerrarían el “jugo medular”¹¹¹.

Las “ternillas” y los “ligamentos” están igualmente formados por fibras celulares más o menos elásticas, sólidas y apretadas, y con diferentes direcciones. Todas están mezcladas con vasos sanguíneos y absorbentes (linfáticos) y con algún nervio, puesto que, aunque no se perciben, duelen en algunas enfermedades¹¹².

Muy digno de ser destacado es el capítulo dedicado al proceso de formación de los huesos, donde se distinguen los caracteres diferenciales de la osificación de los huesos largos y planos, describiéndose perfectamente los dos tipos endocondral y periostal¹¹³.

La estructura de los músculos se explica con dos clases de fibras: las “carnosas o motrices” y las “tendinosas”. Estas últimas son duras, secas, blancas y brillantes: si tienen figura de una cuerda se llaman “tendones”, y si están extendidas como telas, “aponeurosis”. Las “fibras carnosas o motrices” están formadas por haces cilíndricos que la vista puede distinguir fácilmente. Estos haces se componen a su vez de otros haceditos más pequeños, y éstos de otros todavía menores, “de suerte que no es posible llegar a las últimas fibras simples”¹¹⁴.

Bonells y Lacaba creen no aclarada la cuestión de la naturaleza de estas fibras. Pueden ser sólidas, o huecas y llenas de celdillas que se comunicarían entre sí. De todos modos, estarían rodeadas de un tejido celular que iría envolviendo y uniendo las fibras y los haceditos, siendo continuación del que está esparcido por todo el cuerpo¹¹⁵.

Las fibras “carnosas” se diferenciarían de las “tendinosas”, en que el tejido celular de éstas es mucho más cerrado, los vasos son menos numerosos, y porque carece de nervios. Para esta diferenciación, los autores vuelven a aludir a la necesidad del uso del microscopio, haciendo referencia a las investigaciones de Felice Fontana¹¹⁶.

Describen las arterias como unos tubos membranosos de tamaños diver-

¹¹¹ BONELLS y LACABA (9) I, pág. 38-40.

¹¹² BONELLS y LACABA (9) I, pág. 40-41.

¹¹³ BONELLS y LACABA (9) I, pág. 48-56.

¹¹⁴ BONELLS y LACABA (9) II, pág. 2-3.

¹¹⁵ BONELLS y LACABA (9) II, pág. 4.

¹¹⁶ BONELLS y LACABA (9) pág. 5. Desconocen la causa de la contracción y relajación musculares, pero saben que reside en la fibra carnosa y que uno de los principales estímulos les viene por los nervios (pág. 9).

sos, en los que no existe el “tejido esponjoso” que han creído ver muchos autores. Hacen referencia a este respecto a los experimentos anatómicos de investigadores contemporáneos, y en especial a los microscópicos de Mascagni, en los que se demuestra que ni los conductos excretorios, ni los vasos exhalantes, ni los linfáticos nacen del remate de las arterias. Defienden la existencia de tres túnicas en las arterias: la “celulosa”, la “muscular” y la “nerviosa”. En la descripción que hacen de la segunda aluden a los estudios microscópicos demostrativos de la presencia de unas fibras “córneas y longitudinales” que serían las responsables del encogimiento de la arteria disecada¹¹⁷.

Así mismo recogen el uso que había hecho Fontana de “una lente de mucho aumento” para estudiar la distribución de las fibras circulares carnosas en los capilares y la existencia de posibles filamentos nerviosos en los mismos¹¹⁸.

Parecida exposición merece la estructura de las venas. Se insiste especialmente en los caracteres diferenciales anatómicos, histológicos y funcionales con las arterias. En el epígrafe consagrado a las estructuras de los vasos absorbentes o linfáticos, destaca el papel que se les concede en la formación de las glándulas.

“Si se observan con un buen microscopio las eminencias de una glándula... se ve que están compuestas de los mismos vasos absorbentes que, ya agostándose, ya dilatándose en celdillas, dan muchas vueltas y se cruzan formando varios ángulos. En las dilataciones o células de los ramos mayores se introducen por todas partes otros ramitos menores, que vierten en ellos el humor que traen o se lleven el que otros habían vertido, y de este modo establecen una comunicación general entre todas las partes de las glándulas conglobadas”¹¹⁹.

Hay que tener en cuenta, para la adecuada valoración de este párrafo, que en estas últimas fechas del siglo XVIII seguía vigente la polémica entre los que consideraban a las glándulas “enteramente celulares” conforme a la concepción de Malpighi, y los que, de acuerdo con Ruysch, las tenían por “puramente vasculares”.

El estudio de la estructura del sistema nervioso, uno de los más interesantes y completos del tratado de Bonells y Lacaba, se apoya preferentemente en las investigaciones microscópicas de Fontana:

¹¹⁷ BONELLS y LACABA (9) III, pág. 2-7.

¹¹⁸ BONELLS y LACABA (9) III, pág. 8.

¹¹⁹ BONELLS y LACABA (9) III, pág. 391.

“Apenas se puede contar el número de filamentos que se juntan en un nervio cuando horada la duramater; y sin embargo, cada uno de ellos examinado con una lente o con el microscopio, parece todavía compuesto de otros menores de la misma especie. Viste, enlaza y fortalece a estos sutiles filamentos una telita celular tan fina, que solo se descubre con el microscopio, pero la que ata los filamentos mayores de que se compone el nervio es tan perceptible, que a simple vista se distinguen sus fibras, laminitas, e intervalos por los cuales pasan los vasos, y en que hay ejemplos de haberse hallado gordura”¹²⁰.

De acuerdo con las observaciones microscópicas de Fontana, aceptan que esta “telita” compone dos terceras partes del nervio. Describen las terminaciones nerviosas como ramificaciones sutilísimas, cuya terminación, “se oculta a la vista, y aún al microscopio”¹²¹.

No obstante, algunos nervios, como el óptico, el auditivo y el olfatorio, acaban en una pulpa blandísima, mientras que otros, como los de la piel, lengua, miembro viril y glándulas mamarias, lo hacen en “pezoncillos pulposos”¹²².

Consideran a los “ganglios” formados por la unión de ramos nerviosos, constituyendo una especie de nudo oblongo del que saldrían otros. En los “plexos”,

“... los filamentos de varios nervios se dividen y subdividen, combinándose recíprocamente de varios modos, para formar nuevos nervios”¹²³.

Exponen la estructura fina de los nervios, de acuerdo con las investigaciones microscópicas de Fontana, y también las de Prochaska, Della Torre y Monro:

“Cada nervio se compone de muchos cilindros transparentes, homogéneos, uniformes y simplicísimos... cada cilindro... parece formado por una túnica muy sutil y uniforme, llena de un humor, transparente, como gelatinoso, pero insoluble en el agua, que contiene varios corpúsculos pequeñísimos... encierra cada cilindro una vaina compuesta de innumerables hilitos tortuosos y de globulitos ovales; un gran número de estos cilindros con sus vainas forman un pequeñísimo nervio que presenta la apariencia exterior de unas ti-

¹²⁰ BONELLS y LACABA (9) IV, pág. 55.

¹²¹ BONELLS y LACABA (9) IV, pág. 59.

¹²² BONELLS y LACABA (9) IV, pág. 59.

¹²³ BONELLS y LACABA (9) IV, pág. 59.

ras blancas que la circuyen en espiral... en fin, muchos de estos nervios juntos componen los nervios mayores que se ven en los animales. A los cilindros transparentes llama Fontana "cilindros nébeos primitivos" y cree que son los primeros y simples elementos orgánicos de los nervios"¹²⁴.

En la parte consagrada a la "Esplacnología", incluyen Bonells y Lacaba uno de sus conceptos estequiológicos de mayor interés general: la noción de "órgano o víscera":

"Cierta parte del cuerpo humano, más o menos compuestas de fibras musculares, de toda especie de vasos y nervios, unido todo por un tejido celular y diferentemente coordinado según las importantes funciones de la economía animal que cada una de estas partes ejerce"¹²⁵.

En la piel distinguen cuatro capas de dentro a fuera: la "cutis", el "cuerpo mamilar", "el cuerpo reticular o mucoso", y la "epidermis o cutícula". Sin embargo, y a pesar del estudio por separado, reducen a dos estas capas, por considerar que el "cuerpo mamilar" es parte de la "cutis", y el "cuerpo mucoso" de la "epidermis".

La cutis:

"no es otra cosa que un tejido celular denso y apretado, cuyas hojas y celdillas son tan pequeñas que a simple vista son imperceptibles"¹²⁶.

La superficie interna de la misma degeneraría en el "tejido celuloso",

"... de suerte que no es posible señalar el término en que este empieza y el cutis remata"¹²⁷.

Consta de gran cantidad de vasos e incluso de nervios, aunque éstos no siempre sea posible seguirlos con el escalpelo.

Describen microscópicamente el cuerpo mamilar, como un conjunto de conos por cuya base entran los vasos sanguíneos, que serpentean hasta el vértice y desde allí vuelven a la base sin interrupción. Estos conos son más numerosos donde el sentido del tacto es más exquisito (lengua, punta de los dedos, etc.) por lo que, unido a la cantidad de filamentos nerviosos que re-

¹²⁴ BONELLS y LACABA (9) IV, pág. 63.

¹²⁵ BONELLS y LACABA (9) IV, pág. 261.

¹²⁶ BONELLS y LACABA (9) IV, pág. 266.

¹²⁷ BONELLS y LACABA (9) IV, pág. 267.

ciben y "a la desnudez de sus fibras medulares", creen que allí reside el órgano del tacto¹²⁸.

La "epidermis o cutícula" sería una membrana de naturaleza particular, ya que no la altera el aire, ni es soluble en el agua, y es además insensible. Cuando se separa del cutis lo hace en forma de escamas, según se sabía desde las experiencias microscópicas de Leeuwenhoek. Carece de nervios, tal como habían comprobado las observaciones microscópicas de muchos autores (Haller, Lorry, etc.)¹²⁹.

En el estudio de la estructura glandular destaca la teoría referente a la participación vascular dentro de la misma, cuyas líneas generales hemos recogido ya. La apoyan en experiencias microscópicas realizadas con el método de Mascagni, consistente en inyectar varias arterias con una solución de cola teñida con cinabrio¹³⁰.

Anotemos, por último, que Bonells y Lacaba recogen las observaciones microscópicas que habían superado las hipótesis clásicas de Malpighi. Cada lobulillo del pulmón en que termina una ramificación bronquial no sería una simple vesícula, como creía este último, sino un conjunto de vejiguillas encerradas en una vaina celulosa, las cuales se comunicarían entre sí, aunque no lo harían las de un lobulillo con otro, ni tan siquiera con el tejido celular que hay entre ellos. Asimismo explican, valiéndose del microscopio, que la estructura de las vesículas pulmonares es igual que la de las celdillas del tejido celular, lo que serviría de base al mecanismo de la espiración e inspiración¹³¹.

La obra que comentamos termina con un resumen de técnica anatómica o "anatomía práctica". En él se defiende la necesidad que el investigador morfológico tiene de medios para hacer más perceptibles algunas partes del cuerpo humano, entre ellos anteojos, lentes, y sobre todo microscopios¹³².

128 BONELLS y LACABA (9) IV, pág. 268-9.

129 BONELLS y LACABA (9) IV, pág. 271-2.

130 BONELLS y LACABA (9) IV, pág. 285-6.

131 BONELLS y LACABA (9) V, pág. 57 y 60.

132 BONELLS y LACABA (9) VI, pág. 285.

IV

Los naturalistas ilustrados de la segunda
mitad del siglo XVIII

El tema de nuestra exposición se centra en los estudios histológicos realizados dentro de la Medicina. No obstante, nos ha parecido conveniente dar alguna información sobre la contribución de los naturalistas españoles de la segunda mitad del siglo XVIII en este terreno. Conviene recordar, a este respecto, que la recuperación de las ciencias de la naturaleza en nuestro país había sido paralela a la de la medicina, y que la talla de nuestros botánicos, zoólogos y mineralogistas, es sin duda superior a la de nuestros médicos en estos mismos años. Por otro lado, en toda Europa la investigación microscópica y la estequiología debió por entonces su más importante impulso a los naturalistas y muy especialmente a los botánicos. No puede extrañar que en España suceda otro tanto, de acuerdo con el carácter plenamente europeo de nuestra ciencia durante esta época. Vamos a verlo reflejado fundamentalmente en las obras del naturalista José Torrubia, del antropólogo Lorenzo Hervás y Panduro, y del botánico Antonio José Cavanilles. Daremos también somera noticia del interés hacia el microscopio del físico y matemático Benito Bails.

José Torrubia

El franciscano José Torrubia¹³³ (nacido en Granada en los últimos años

¹³³ Acerca de José Torrubia, véase: HERNÁNDEZ MOREJÓN (83) VII, pág. 2-8; MAFFEI (97) II, pág. 207-208.

del siglo XVII o los primeros del XVIII, y muerto en 1768) es una de las figuras más destacadas de la historia natural española de la parte central de la centuria ilustrada, gracias a su espléndida obra *Aparato para la Historia Natural española* (1754)¹³⁴. En ella recoge el fruto, no solamente de sus observaciones en nuestra península y en otros países europeos, sino de su amplia experiencia en América, Asia y Oceanía, continentes que había recorrido en gran parte desde sus cargos religiosos en Méjico y Filipinas. Su contribución es particularmente sobresaliente en el terreno de la geología y de la paleontología. De toda su labor, sin embargo, nos interesa aquí únicamente subrayar el hecho de que utilizara el microscopio para sus observaciones. Este es un aspecto que no ha merecido hasta ahora la atención que merece, incluso a escala científica universal. Torrubia es, en efecto, uno de los iniciadores de la indagación microscópica dentro de las ciencias de la tierra. Recordemos que la misma no se generalizará en Europa hasta bien entrado el siglo XIX, y que en España no volverá a ser utilizada hasta la generación de geólogos y paleontólogos de Macpherson y Castellarnau, más de cien años después de publicada la obra del franciscano.

En el capítulo IX de su tratado, al hablar de "los huesos petrificados de Teruel, de sus cristalizaciones y otras españolas", dice:

"Los huesos están petrificados, sin dejar su figura, pero el tuétano, o médula de ellos se cristalizó, tomando sus partes una constante determinada configuración, como sucede en las demás cristalizaciones. Obsérvela exactamente con un buen microscopio, y hallé en diferentes huesos, aún de los más petrificados (que no todos lo están igualmente), que la masa medular está cristalizada en esferoides..."¹³⁵

Y poco más tarde, refiriéndose también a cristalizaciones:

"En Irlanda y en Francia, los configura en romboides, pero con tal firmeza, que aún reducido el cristal a menudos polvos, cualquiera de sus partes, observada con microscopio, muestra la figura romboidal, aunque sea minutísima..."¹³⁶

Pero el microscopio no sirvió solamente al P. Torrubia para sus investigaciones cristalográficas. Sabemos que recurrió a él para aclarar fenómenos tan curiosos como el crecimiento de los árboles sudamericanos llamados "gías" a partir del abdomen de ciertos insectos muertos, o para esclarecer la fosforescencia de las "xicoteas".

¹³⁴ TORRUBIA (38).

¹³⁵ TORRUBIA (38) pág. 50.

¹³⁶ TORRUBIA (38) pág. 52.

“Abundan en aquellos parajes las “xicoteas” que son ciertas tortugas pequeñas muy regaladas. Presentáronme una recién sacada del mar, al anochecer, y para asegurarla, la hubo de poner un mozo boca arriba (así no pueden moverse) en el cuarto destinado para mi habitación... luego que me acosté y se apagó la luz, advertí en aquel sitio un especial fósforo. Levantéme, y llegando a él, extendí con tiento la mano sobre la “xicotea” en aquel lugar, donde más luz daba, de que resultó haberme contagiado el dedo con la del fósforo. Llamé al religioso lego compañero, fue con luz, tomé una buen lente, y sólo con su beneficio advertí un confuso movimiento en la materia lúcida, que quedó pegada al dedo. Hice llevar el microscopio, de que uso, que es notablemente famoso, como han confesado cuantos lo han visto, y ayudado con los lentes por una luz de vela, ví claramente que aquella materia era de una porción insignificante de insectos que resplandecían unos más que otros... Venido el día 26, ejecuté la observación a mis solas, con más exactitud y hallé ser el insecto cuasi de la figura de una escolopendra. Descubre doce pies de cada lado, no agudos sino como alitas de que se sirve para nadar, según los oportunos usos de su genio. Tiene unos cuernecillos en lo que parece cabeza, y en la cola, su guizque. La constitución sustancial es de jalea, su movimiento de ondulación. Había sobre la “xicotea” millones de ellos, y sobre las de esta especie y los caimanes o cocodrilos que allí abundan, sucede lo mismo, según oí a los naturales. De aquí inferí yo, que toda el agua del mar está llena de estos insectos, como el vino, el vinagre, el agua dulce y otros licores de los peculiares suyos, y que la colisión o movimiento de ellos es la causa de los fuegos y fósforos marinos, que advertimos de noche en los agujajes del timón, que por ser lucientes llamamos estela, en los embates del tajamar y en el golpeo de los remos. Cuando se ha visto agua colorada y agua verde, se ha examinado, que estos colores provienen de insectos, que siendo verdes y colorados dan al agua su color...”¹³⁷

Lorenzo Hervás y Panduro

Algunas interesantes referencias estequiológicas y sobre todo microscópicas encontramos también en la obra de Lorenzo Hervás y Panduro (1735-1809)¹³⁸. Como es sabido pertenece al grupo de jesuitas españoles que durante su exilio en Italia realizaron una importante labor científica y cultural. En aquel país publicó entre 1778 y 1787 su gran enciclopedia *Idea dell' Universo*¹³⁹, cuya parte antropológica fue después impresa en castellano en

¹³⁷ TORRUBIA (38) pág. 133-4.

¹³⁸ Acerca de Hervás y Panduro, véase: GRANJEL (72); GRANJEL (73); MORALES (106) I, pág. 235; ZARCO CUEVAS (123).

¹³⁹ HERVÁS (20).

dos libros: la *Historia de la vida del hombre* (1789-99)¹⁴⁰ y *El hombre físico* (1800)¹⁴¹.

La estequiología de Hervás continúa siendo la fibrilar:

“Fibras son unas partes sutiles como delgadísimos hilos, cuya dureza es muy varia. Las fibras entran en la composición de casi todos los miembros del cuerpo, por lo que, según la diferencia de éstos, unas son de carne, otras de nervios, otras de huesos, etc. Leeuwenhoek juzgó que en algunos dientes había cinco millones de fibras. ¿Cuántos millones de millones de ellas habrá en todo el cuerpo humano?”¹⁴².

Aparte de recoger la estructura de las distintas “partes similares” del organismo (“ternillas o cartílagos”, nervios, músculos, glándulas, etc.), concede también importancia al concepto de “membrana”

“Membranas son unas partes planas como piel, compuetas de nervios sutilísimos. Las membranas suelen rodear casi todos los miembros y partes interiores del hombre”¹⁴³.

Mucho más interesantes son los abundantes datos microscópicos que cita en sus obras, procedentes tanto de los investigadores barrocos como de los de su tiempo. Entre todos ellos, reproduciremos como muestra los referentes a las bacterias existentes en los detritus bucales:

“Observemos con microscopios el cuerpo del hombre... Los insectos viven en el cuerpo del hombre vivo y muerto. Leeuwenhoek, atento observador del mundo menor de la naturaleza, en la inmundicia de los dientes descubrió gusanos tan pequeños, que uno de ellos era millones de veces menor que el grano de arena. Los insectos o gusanos que descubrió en dicha inmundicia, eran a lo menos de cuatro clases o especies según la figura o movimiento. Este en algunos era grandísimo, aun cuando la masa de la inmundicia estaba espesa, pues que toda ella parecía vital... Los insectos que hay en la boca o entre los dientes, son la masa de la comida que queda entre ellos: la corrupción de la masa es la vivificación de los insectos, y el mal olor que se siente salir de la boca de algunos hombres, proviene de la corrupción de dicha masa, o de la vivificación de sus insectos. Estos existen no solamente en la boca del hombre, sino también en casi todas las partes del cuerpo...”¹⁴⁴

¹⁴⁰ HERVÁS (21).

¹⁴¹ HERVÁS (22).

¹⁴² HERVÁS (22) I, pág. 119.

¹⁴³ HERVÁS (22) I, pág. 121.

¹⁴⁴ HERVÁS (22) I, pág. 59-60.

Entre los microscopistas que cita Hervás, destaca el siciliano Filippo Arena¹⁴⁵, también jesuita exilado. De las numerosas referencias que hace a sus escritos publicados o inéditos, recogemos una relativa a estos últimos:

“El ex-jesuita D. Felipe Arena, que murió de edad de 82 años en el 1789 en esta ciudad de Roma, fue verdadero mártir de las observaciones con microscopio, las cuales le acarrearón casi la ceguera, y una fístula en la vista, mas de estos males se libró, curándose por sí mismo, pues era buen cirujano. Fue asimismo insigne profesor de matemáticas, que enseñó en Malta y Palermo, excelente maquinista... y de singular habilidad para abrir láminas y hacer microscopios. El abrió la cultura de las flores y de sus cuestiones físicas, e hizo un microscopio que aumentaba más de diez millones de veces los objetos, y que perdió en su expulsión o trasmigración desde Sicilia a Roma en el año 1768. Sobre sus observaciones con el microscopio escribió tres tomos, de los que a instancias suyas leídos. En ellos, por consejo mío, puso las figuras de muchas especies de insectos que había observado en la corrupción de las hojas de las plantas diferentes. Verificó y aumentó las observaciones de Leeuwenhoek... Los dichos tres tomos del señor Arena desaparecieron antes de su muerte, y después de ésta se hallaron los borradores... Hizo la siguiente experiencia que me refirió así: “Puse sobre el agua una hoja de col extendida, y con microscopio estuve siempre mirándola atentamente para observar el momento en que sus partes empezaban a fermentar o separarse, y para notar si sobre la hoja caían insectos o huevos de insectos. A las seis o siete horas después de haber puesto la hoja al calor fuerte del mes de Julio, observaba ya comúnmente que ella se disolvía en casi indivisibles bolillas, y que desenvolviéndose éstas, aparecían visibles innumerables insectos de diversas y horribles figuras...”¹⁴⁶.

El testimonio de Hervás, apenas tenido en cuenta hasta ahora, es decisivo para conocer la obra microscópica no exenta de pintoresquismo de Filippo Arena, figura en la actualidad únicamente recordada por su labor como botánico y físico.

Antonio José Cavanilles

Con la obra del valenciano Antonio José Cavanilles (1745-1804)¹⁴⁷ cul-

¹⁴⁵ Acerca de Filippo Arena (1708-1789), véase el artículo que le dedica Domenico LANZA en la *Enciclopedia Italiana*, vol. IV, pág. 150-151, (90).

¹⁴⁶ HERVÁS (22) I, pág. 63.

¹⁴⁷ Acerca de Antonio José Cavanilles, véase entre otros: ALVAREZ LÓPEZ (44); ALVAREZ LÓPEZ (45); FERNÁNDEZ-RUIZ (65); GONZÁLEZ GUERRERO (70); HERNÁNDEZ MOREJÓN (83) VII, pág. 393-7; MENÉNDEZ (104); PIZCUETA (110); REYES PROSPER (58).

mina la espléndida recuperación de la botánica dentro de la España ilustrada. En los escritos de las numerosas figuras que cultivan en nuestro país esta ciencia durante la segunda mitad del siglo XVIII a un nivel de auténtica exigencia europea, podríamos recoger referencias nada infrecuentes a la utilización del microscopio. Basta decir que todos ellos siguieron el sistema de Linneo, que hacía necesario el uso de dicho instrumento, aunque fuera dentro de límites reducidos, para una adecuada clasificación de las plantas. Precisamente ésta fue una de las dificultades que José Quer y Martínez, partidario del sistema de Tournefort, había opuesto medio siglo antes a la introducción de las pautas ordenadoras del autor escandinavo.

Dentro de este panorama es en la obra de Cavanilles donde encontramos un aprovechamiento, al mismo tiempo más común y más exigente, de las posibilidades de la observación microscópica. Algunos textos suyos nos van a servir, por tanto, de ejemplo de este aspecto del saber de nuestros botánicos ilustrados.

Lo que destaca a Cavanilles desde nuestro punto de vista es que recurre a las observaciones microscópicas, no solamente para estudiar los detalles de la morfología exterior de las plantas, imperceptibles a simple vista, como hacía el resto de los botánicos, sino para aclarar la estructura íntima de las partes de los vegetales. Instalado en la más exigente actualidad de la botánica de su tiempo, en su obra encontramos incluso descripciones incipientes de las células vegetales. Reproduciremos como muestra, su descripción del "tejido celular" en la raíz, en el tallo y en las hojas:

"... las raíces gruesas se ven compuestas de muchas capas concéntricas, de las cuales la exterior, llamada epidermis es sutil y rugosa, con multitud de agujeritos a donde van a parar los vasos por donde corre el jugo. Bajo esta membrana se halla el tejido celular, sustancia jugosa, compuesta de vejiguitas mezcladas con filamentos sutiles que se extienden en varias direcciones..."¹⁴⁸

"En el tronco de las dicotiledóneas... bajo esta membrana (epidermis) se halla el tejido celular, sustancia jugosa y ordinariamente verde, compuesta de granitos casi redondos, o bien sean vejiguitas mezcladas con filamentos muy sutiles, que se prolongan en todas direcciones..."¹⁴⁹.

"Consta cada hoja de dos superficies o membranitas, una superior y otra inferior... quedando entre ellas un tejido de vasos, que se dividen y subdividen prodigiosamente... hay en este tejido multitud de vejiguitas..."¹⁵⁰

¹⁴⁸ CAVANILLES (12) pág. X
¹⁴⁹ CAVANILLES (12) pág. XIII
¹⁵⁰ CAVANILLES (12) pág. XXV

En otras ocasiones, Cavanilles recurre al microscopio para describir algunas delicadas formaciones, imprescindibles para aplicar debidamente los criterios de clasificación:

“... invisibles son sin el socorro de un fuerte microscopio las formas de los cotiledones, la dirección del rejo, la presencia o ausencia de la clara en multitud de semillas. Véanse las de mis *Gesnerias*, apenas discernibles sin microscopio...”¹⁵¹

“Pero como restan infinitas plantas en que no se han hecho aún las debidas observaciones, como muchas de las hechas solamente se han podido practicar con el auxilio de fuertes microscopios... he creído deber llamar corola a la tela u órgano inmediato al germen o a los estambres...”¹⁵²

Podría pensarse que Cavanilles se redujo a anotar los hallazgos ajenos, que los datos microscópicos existentes en sus libros serían únicamente resultados de su erudición libresca. Nada más falso. El botánico valenciano fue un microscopista práctico, como lo demuestra, entre otros, el siguiente texto:

“Al examinar las cajitas y semillas de los helechos, he visto siempre ciertos cuerpecitos algo mayores que las semillas... Me he valido para esto del excelente microscopio de Dellabarre y de su lente número 4, que aumenta los objetos de manera que las cajitas parecen del tamaño de una lenteja...”¹⁵³

Llamará después a estas formaciones “cuerpos lenticulares” y dirá que son las verdaderas semillas de los helechos¹⁵⁴.

Benito Bails

Benito Bails¹⁵⁵ (nacido en San Adrián de Besós (Barcelona) el año 1730, y muerto en Madrid en 1797) es una destacada figura de las ciencias exactas de la España ilustrada. Hizo sus primeros estudios en la Universidad de Toulouse, y más tarde amplió su formación en París, donde dio a conocer ya diversos trabajos. Esta trayectoria biográfica asegura la amplia compe-

¹⁵¹ CAVANILLES (12) pág. CVIII

¹⁵² CAVANILLES (12) pág. LVIII

¹⁵³ CAVANILLES (12) pág. 236. La alusión al microscopio de Dellabarre, la añade Cavanilles en una nota a pie de página. He aquí otro texto significativo: “Conforme a la teoría de este sabio (Linneo), y fundado en mis observaciones microscópicas, daré el resultado de ellas en los caracteres siguientes...” (pág. 236).

¹⁵⁴ CAVANILLES (12) pág. 545.

¹⁵⁵ Acerca de Benito Bails, véase: MAFFEI (97) I, pág. 57-59.

tración de su personalidad científica con el tono medio europeo, que se desarrolló especialmente tras su traslado a Madrid, en cuyos centros culturales y científicos ocupó importantes cargos, entre otros el de director de la sección de matemáticas de la Academia de San Fernando. De toda su producción escrita, nos interesa recordar aquí solamente la obra titulada *Elementos de Matemáticas*¹⁵⁶, cuyos 10 tomos aparecieron desde 1772 a 1783, y que constituye una detallada síntesis de los saberes físico-matemáticos de la época. Su tomo VI es un tratado de óptica, en cuya parte referente al estudio de los instrumentos ópticos expone Bails el microscopio simple, el compuesto y el “microscopio solar”.

Un primer detalle de gran importancia que hemos de anotar es que Bails conoce ya los dos tipos de vidrio que, combinados de varios modos, servían para construir anteojos acromáticos bastante perfectos: el “crown glass” —que afirma ser “nuestro vidrio común”— y el “flint glass”, “parecido a las piedras que acá llamamos de Francia”, y que sería un compuesto de minio y de pedernal. La idea de combinar varios de estos vidrios para la construcción de anteojos estaba basada en la teoría de Leonhard Euler de sustituir con ellos los vacíos humorales del ojo humano, sustituyendo así la capacidad refringente de aquel órgano con una varia potencia refractiva¹⁵⁷.

Bails describe el microscopio como:

“Un instrumento que aumenta extraordinariamente el tamaño de los objetos, por medio de una o muchas lentes combinadas, y que manifiesta los menos perceptibles”¹⁵⁸.

“Cuando el microscopio no lleva más que una lente o bolita de vidrio cuya distancia focal es muy corta, se llama *microscopio simple*”¹⁵⁹.

Asegura que, cuando se tiene que utilizar un microscopio sencillo, es más cómodo usar una “lentezuela convexa” que un globulillo. Explica las varias maneras de fabricar dichos globulillos, así como el mecanismo óptico por el que producen los aumentos. Considera como uno de los microscopios simples más acreditados el llamado “microscopio de faltriquera o de Wilson”, que disponía de nueve vidrios diferentes. Además de exponer sus estructuras desde el punto de vista físico, se detiene Bails a dar instrucciones muy concretas para su utilización, poniendo como ejemplo la observación con el mis-

¹⁵⁶ BAILS (5).

¹⁵⁷ BAILS (5) pág. 315.

¹⁵⁸ BAILS (5) pág. 318.

¹⁵⁹ BAILS (5) pág. 319.

mo de la circulación de la sangre en la cola de los peces o en la membrana interdigital de las ranas¹⁶⁰. Da incluso detalles acerca de la importancia de la buena iluminación, la calidad de los vidrios o lentes, y la comodidad del estativo, en relación a su importancia para una buena observación microscópica.

Muy semejante es la exposición consagrada al "*microscopio doble*" o compuesto¹⁶¹, formado por dos lentes convexas, y cuya estructura se ilustra en las láminas que acompañan al texto. Se encuentra en éstas reproducido un modelo del inglés John Marshall, sin duda uno de los mejores microscopios compuestos de la época. Lanzado a comienzos de la centuria, alcanzaba por estas fechas su momento de máxima difusión en los distintos países europeos. Bails detalla las observaciones que con él pueden hacerse, refiriéndose explícitamente a "las anguilas del vinagre, los animalitos que hay en el agua, etcétera".

Describe también el "*microscopio solar*"¹⁶² de Lieberkühn. Semejante a una linterna mágica, se llama así porque se sirve exclusivamente de la luz del sol. Bails lo considera preferible a los demás microscopios compuestos porque el tamaño al que se ven los objetos es mucho mayor, y porque se puede usar sin fatiga ocular, puesto que no es preciso mirar por un agujero y es especialmente adecuado si se quiere dibujar lo observado.

Conviene tener en cuenta que los autores citados no son los únicos científicos españoles de este período que aluden al microscopio en sus obras. Aunque de forma mucho más superficial que en los textos que acabamos de considerar, se refieren a él otros científicos como Antonio de Marti (28) en su célebre obra sobre los sexos y fecundación de las plantas (pág. 78), y Francisco Chabaneau (15) en su compendio de historia natural (pág. 90).

¹⁶⁰ BAILS (5) pág. 329.

¹⁶¹ BAILS (5) pág. 338.

¹⁶² BAILS (5) pág. 339 ss.

BIBLIOGRAFIA

A) FUENTES

1. AMAR, Joseph: *Introducción curativa y preservativa de dolores de costado y pulmonías*. Madrid 1777.
2. ARENA, Filippo: *La Natura e coltura de fiori fisicamente esposta*. Palermo 1767-1768.
3. ARENA, Filippo: *Physicae quaestiones praecipuae novis experimentis et observationibus resolutae...* Romae 1777.
4. ARNAU, José: *Opus Neotericum Medicum, Theorico-Practicum, de laxo, et astricto, juxta divini Hippocratis mentem, Sanctorii observationes, Ballivii experimenta scriptum...* Valentiae 1733-1737. 2 vols.
5. BAILS, Benito: *Elementos de Matemática*. Tomo VI, Madrid 1781.
6. BALLESTER DE MOYA, José Manuel: *Theses Physico-Anatomicas ad veterum, quam neotericorum mentem plurimus inventis Hosce nostro foelice Aevo illustratas...* Valentiae 1742.
7. BEAUMONT, Blas: *Instrucciones Chirurgicas y Anatomicas, para alumbrar a los que pretenden ascender al conocimiento de las enfermedades, de sus causas, y de sus curaciones por medio de las luces de la razón, y de la experiencia...* Madrid 1753.
8. BERNI, Juan Bautista: *Filosofía Racional, Natural, Metafísica y Moral*. Valencia 1736.
9. BONELLS, Jaime y LACABA, Ignacio: *Curso completo de Anatomía del cuerpo humano. V tomos*. Madrid 1796-1800.
10. BORDAZAR, Antonio: *Idea de una Academia Mathematica, dirigida al serenísimo señor don Felipe Infante de España...* Valencia 1740.
11. BOTTONI, Federico: *Evidencia de la circulación de la sangre*. Lima 1723.

12. CAVANILLES, Ant. José: *Descripción de las plantas que demostró en las lecciones públicas del año 1801, precedida de los principios elementales de la Botánica*. 2 vols. Madrid 1802.
13. CORACHAN, Juan Bautista: *Avisos de Parnaso*. Valencia 1757.
14. CORACHAN, Juan Bautista: *Methodus elaborandi componendique telescopia et microscopia*. M. S. de 24 págs. en octavo, incompleto. *Fragmenta Mathematica*. T. VII. Bibl. Mayansiana en Colegio Corpus Christi de Valencia.
15. CHABANEAU, Francisco: *Elementos de Ciencias Naturales*. Madrid 1790.
16. FEIJÓO, P. Benito Gerónimo: *Theatro Critico Universal o discursos varios, en todo género de materias, para desengaño de errores comunes*. Madrid 1730.
17. GILBERT, Vicente: *Examen medicum, per dialogos juxta antiquorum, & Recentiorum placita, ut Tyronibus prodesse queat*. Madrid 1736.
18. GONZÁLEZ MONTALVÁN, Manuel: *Discurso crítico-histórico-físico-médico, sobre las reflexiones de los señores, el Dr. D. Félix Martínez López... y Don Narciso Muñoz*. Valladolid 1788.
19. GUERRERO HERREROS MORALES, Sebastián Miguel: *Medicina Universal, o Academias Médicas, Chirúrgicas, Chymicas, y Pharmaceuticas. Tratado General de Medicina, y Cirugía, útil, y preciso para todos los Médicos, y Cirujanos Jóvenes, y Partidarios...* Sevilla 1774.
20. HERVÁS Y PANDURO, Lorenzo: *Idea dell'Universo che contiene la storia della vita dell'uomo, elementi cosmografici, viaggio estático al mondo planetario e storia delle terre*. Casena 1778-87.
21. HERVÁS Y PANDURO, Lorenzo: *Historia de la vida del hombre o idea del Universo*. Madrid 1789-99.
22. HERVÁS Y PANDURO, Lorenzo: *El Hombre Físico o Anatomía Humana Físico-Filosófica*. 2 Tomos. Madrid 1800.
23. JUANINI, Juan Bautista: *Nueva Idea Physica Natural Demonstrativa, Origen de las Materias que mueven las Cosas. Compuestas de la porción más pura de los Elementos, fraguadas en el caos, purificadas, y pasadas de potencia a acto en los tres primeros días de la Creación del Mundo. Formación del Firmamento, y Causas Segundas de los Sublunares, materia hasta ahora nunca tratada, de mucha luz, curiosidad, y provecho, en particular a los Profesores de Medicina, Cirugía, y Pharmaceutica. Parte Primera...* Zaragoza 1685.
24. JUANINI, Juan Bautista: *Cartas Escritas a los muy nobles Doctores, el Doctor don Francisco Redi, Noble Aretino, Médico Archiatro de S. A. Serenissima el Gran Duque de Toscana. Y al muy noble Doctor D. Juan Mathias de Lucas, Profesor de la Universidad de Hildemberga, Médico de Cámara de su Magestad Lusitana Doña María Sofía Isabel de Neuburgo. En las quales se dize, que el sal azido, y Alkali, es la materia que construye los espíritus animales; el oficina de los quales, es en los anteriores ventriculos del cerebro; y el lugar, o asiento de la facultad sensitiva, en los anteriores centro ovals; en donde, como en un trono, se juzgan, y distinguen las impresiones, que perciben los cinco sentidos de los objetos externos. Materia muy curiosa, y de utilidad a los que professan la Medicina, y Cirugía*. Madrid 1691.
25. LÓPEZ, Juan de Dios: *Compendio anatómico dividido en quatro partes*. 4 vols. en dos tomos. Madrid 1751-1752.
26. LÓPEZ, Juan de Dios: *Compendio Anatómico y Fisiológico*. 2 tomos. Madrid 1818.

27. LÓPEZ DE ARAUJO y ASCARRAGA, Bernardo: *Lección phisico-anatómica, sobre la nutrición del Foetus*. Madrid 1735.
28. MARTÍ, Antonio de: *Experimentos y observaciones sobre los sexos y fecundación de las plantas... presentados a la Real Acad. de Med. Práctica de Barcelona*. Barcelona, s. a.
29. MARTÍNEZ, Martín: *Anatomía Completa del Hombre, con todos los hallazgos, nuevas Doctrinas, y Observaciones raras, y muchas advertencias necesarias*. Madrid 1728.
30. PIQUER, Andrés: *Theses medico-anatomicae pro anatomiae Cathedra obtinenda...* Valentiae 1742.
31. PIQUER, Andrés: *Física moderna, racional y experimental*. Valencia 1745.
32. PIQUER, Andrés: *Institutiones Medicae. Ad usum Scholae Valentinae*. 2.^a ed. Madrid 1773. 3.^a ed. Madrid 1790.
33. PORRAS, Manuel: *Anatomía galénico-moderna*. 1.^a ed. Madrid 1715. 2.^a ed. Madrid 1733.
34. RODRÍGUEZ, Antonio José: *Dissertationes physico-mathematico-medicas sobre el gran problema de la respiración...* Madrid 1760.
35. RODRÍGUEZ, Antonio José: *Palestra crítico-médica...* tomo II, 2.^a impresión, Madrid 1748; tomo V, Zaragoza 1744.
36. SEGUER, Mariano: *Anatomica medicinae asserta, disputationi proponit in petitione Cathedrae Anatomicae...* Valentiae 1742.
37. SUÁREZ DE RIVERA, Francisco: *Cirugía Methodica, Chymica, Reformada*. Madrid 1722.
38. TORRUBIA, Fr. José: *Aparato para la Historia natural española*. Madrid 1754.
39. TOSCA, Tomás Vicente: *Compendium Philosophicum...* Tomo VII, Valencia 1754.
40. TOSCA, Tomás Vicente: *Compendio Matemático en que se contienen todas las materias más principales de las Ciencias, que tratan de la cantidad*. 9 tomos. Valencia 1.^a ed. 1707-1715, 1727, 1757.
41. VALVERDE DE AMUSCO, Juan de: *Historia de la Anatomía en siete libros*. Roma 1556 (La iconografía es de Gaspar Becerra).
42. VELASCO, Diego; VILLAVERDE, Francisco: *Curso Theorico-práctico de operaciones de cirugía*. Madrid 1763.

B) BIBLIOGRAFIA CRITICA

43. ALVAREZ y BAENA, José Antonio: *Hijos de Madrid, ilustres en santidad, dignidades, armas, ciencias y artes: Diccionario histórico por el orden alfabético de sus nombres*. Madrid 1789-91.
44. ALVAREZ LÓPEZ, Enrique: "Noticia acerca de las plantas ultramarinas estudiadas por Cavanilles, y en particular las recolectadas por Luis Néé". *Revista de Indias*, VII (1946) 502-540.
45. ALVAREZ LÓPEZ, Enrique: "Lamarck, Cavanilles y Condillac". *Boletín de la Real Soc. Españ. de Historia Natural*, T.^o Extr.^o. (1949), 77-87.
46. ALVAREZ SIERRA, José: *Médicos madrileños famosos. Biografía y bibliografía de médicos ilustres nacidos en Madrid y su provincia*. Madrid 1934.
47. ALVAREZ SIERRA, José: *Anatómicos madrileños famosos*. Madrid 1953.

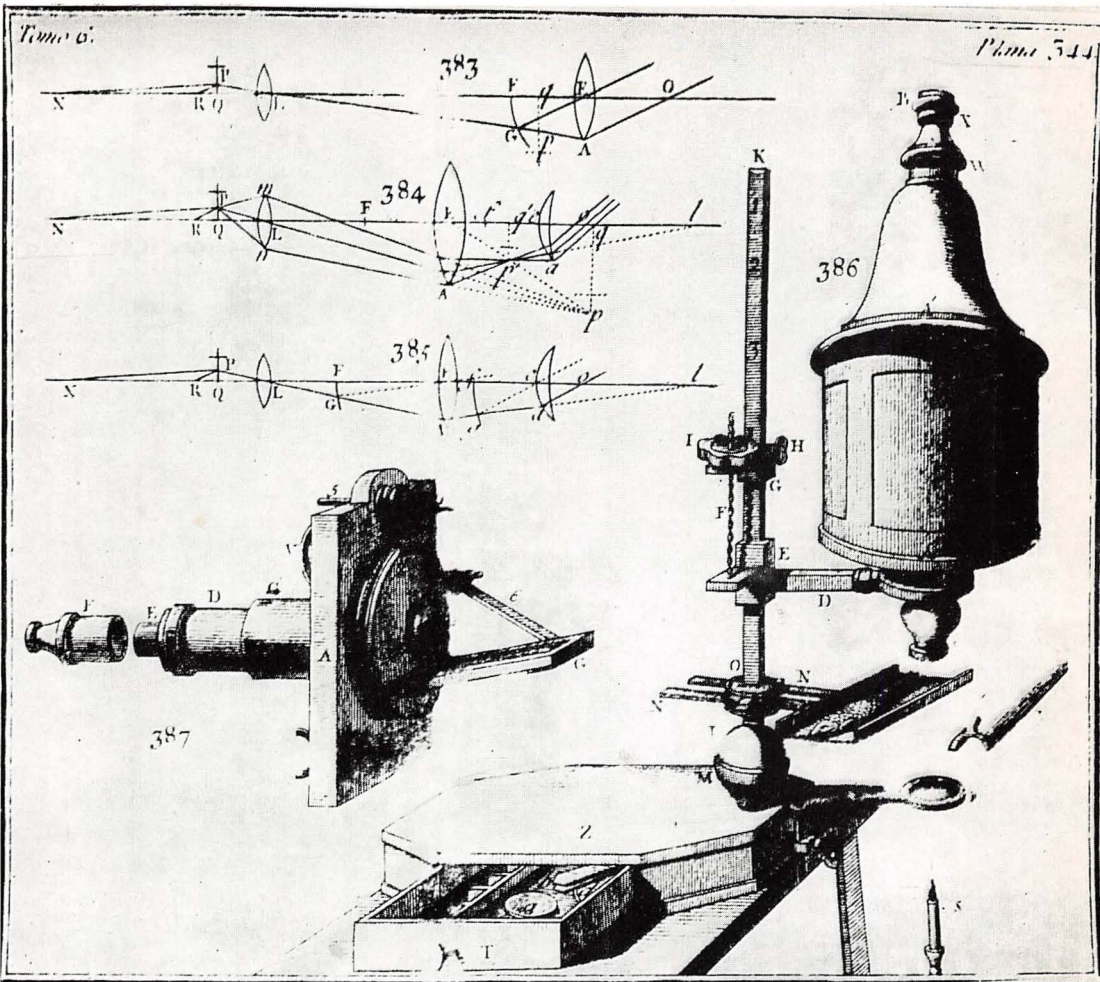
48. ALVAREZ SIERRA, José: *Diccionarios de cirujanos españoles, hispanoamericanos y filipinos*. Madrid 1959-61.
49. ARA, Pedro: "La anatomía en el siglo XVIII y los anatómicos españoles". *El Siglo Médico*, XCIV (4229) 742-44; Madrid 1934.
50. BALLESTEROS ROBLES, Luis: *Diccionario Biográfico Matritense*. Madrid 1912.
51. BARBERA, F.: "Crisóstomo Martínez". *Rev. Valenciana de Cienc. Médicas*. IV, 289-337 (1902).
52. BARRAS DE ARAGÓN, Francisco de las: "Los estudios anatómicos durante el siglo XVIII en la Sociedad Regia de Medicina de Sevilla". *Asociación Española para el Progreso de las Ciencias. Congreso de Bilbao*, II, pág. 71-129, 1919.
53. BELLONI, L.: "La nascita dell'anatomia microscopica (Actes du Symposium International des Sciences Pisa-Vinci... 1958)". *Coll. Trav. Acad. int. Hist. Sci.*, 1960. N.º 11, 147-161.
54. BERG, Alexander: "Die Lehre von der Faser als Form und Funktionselement des Organismus. Die Geschichte des biologisch-medizinischen Grundproblems vom kleinsten Banelement des Körpers bis zur Begründung der Zellenlehre...". *Virchows Arch. path. Anat.* CCCIX (1942) p. 333-460.
55. BUNGE, Mario: "Un matemático español de la decadencia". *Archeion*, 25 (1943) 289-90. J. Bta. Corachan.
56. BUNYAN, J.: *The history of the microscope*. Oxford 1957.
57. BURRIEL RODRIGO, Mariano: *Libros y escritores turolenses*. Teruel 1949.
58. CAVANILLES Y CEUTÍ, A. J.; LA GASCA, Mariano: *Dos noticias históricas del inmortal botánico y sacerdote hispano-valentino D. Antonio José Cavanilles*. Estudios biobibliográficos de Cavanilles Ceutí, y de La Gasca por Eduardo Reyes Prosper. Madrid 1917.
59. COMENGE Y FERRER, Luis: *La Medicina en el siglo XIX. Apuntes para la Historia de la Cultura Médica en España*. Barcelona 1914.
60. CONN, H. J.: *History of staining*. Geneva, N. Y. 1933.
61. CHINCHILLA y PIQUERAS, Anastasio: *Anales históricos de la Medicina en general y biográfico-bibliográfico de la española en particular. Historia de la Medicina Española*. 4 tomos, Valencia 1841-46.
62. ELÍAS DE MOLINS, Antonio: *Diccionario biográfico bibliográfico de escritores y artistas catalanes del siglo XIX*. Barcelona 1889-95.
63. ESCRIBANO GARCÍA, Víctor: *Datos para la historia de la Anatomía y Cirugía española en los siglos XVIII y XIX*. Granada 1916.
64. ESPERABÉ ARTEAGA, Enrique: *Historia pragmática e interna de la Universidad de Salamanca*. Salamanca 1917.
65. FERNÁNDEZ-RUIZ, C.: "El abate don Antonio Joseph Cavanilles, ilustre botánico español de los siglos XVIII-XIX". *Medicamenta*, XXIX (1962) 31-2.
66. FERRÁN SALVADOR, Vicente: "Antonio Bordázar de Artazu. El impresor erudito" (Ensayo biográfico-bibliográfico). *Boletín de la Sociedad Castellonense de Cultura*, XL (1964) 119-147.
67. FERRER, Diego: *Historia del Real Colegio de Cirugía de la Armada de Cádiz*. Barcelona 1961.
68. GARCÍA DEL REAL, Eduardo: *Historia de la Medicina en España*. Madrid 1921.
69. GERLACH, Leo: *Die anatomisch-histologische Technik des 19. Jahrhunderts und ihre Bedeutung für die Morphologie*. Erlangen 1904.

70. GONZÁLEZ GUERRERO, Pedro: "El bicentenario de Cavanilles". *Bol. Real Soc. Esp. de H.^a Nat.* XLIV (1946). 475-89 y XLV (1947) 125-49 y 289-305.
71. GRANJEL, Luis S.: "El pensamiento médico de Martín Martínez". *Archivo Iberoamericano de Historia de la Medicina*. VI, 41-78; Madrid 1952.
72. GRANJEL, L. S.: "Las ideas médicas de Hervás y Panduro". *Rev. Portuguesa de Medicina*, V (1956) 79-88.
73. GRANJEL, Luis S.: "Las ideas antropológicas de Hervás y Panduro". *Boletín Informativo del Seminario de Derecho Político*; 5: 31-57; Salamanca 1955.
74. GRANJEL, Luis S.: "El pensamiento médico del Padre Antonio José Rodríguez". *Estudios de Historia de la Medicina Española*. Primera serie; I, 4: 223-302; Salamanca 1957.
75. GRANJEL, Luis S.: "Panorama de la Medicina española durante el siglo XVIII". *Revista de la Universidad de Madrid*, IX, 675-702 (1960).
76. GRANJEL, Luis S.: "Las opiniones médicas del Padre Feijóo". *Clínica y Laboratorio*, LXX, 416: 385-94; Zaragoza 1960.
77. GRANJEL, Luis S.: "La obra anatómica de Martín Martínez". *Boletín de la Sociedad Española de Historia de la Medicina*. I, n.º 1; Madrid 1960.
78. GRANJEL, Luis S.: *Historia de la Medicina Española*. Barcelona 1962.
79. GRANJEL, Luis S.; SANTANDER RODRÍGUEZ, M.^a Teresa: "Índice de médicos españoles". *Acta Salmanticensis*. Medicina; Tomo VII, n.º 1; Salamanca 1962.
80. GRANJEL, Luis S.: "La obra anatómica de Manuel de Porras y Juan de Dios López". *Medicamenta*, XXXVIII (1962) 289-92.
81. GRANJEL, Luis S.: *Anatomía española de la Ilustración*. Salamanca 1963.
82. GRANJEL, Luis S.: *Francisco Suárez de Rivera Médico salmantino del siglo XVIII*. Salamanca 1967.
83. HERNÁNDEZ MOREJÓN, Antonio: *Historia bibliográfica de la Medicina Española*. 7 vols. Madrid 1842-1852.
84. HERNÁNDEZ ZORZANO, Santiago: "Biografía de Andrés Piquer". *Trabajos de la Cátedra de H.^a Crítica de la Medicina*. Madrid (1936) VII, 437-47.
85. HINTZCHE, E.: "Die Anfänge der mikroskopischen Anatomie". *Ciba Z*, X (1948) 4055-4060.
86. HINTZCHE, E.: "Die Entwicklung der histologischen Färbetechnik" *Ciba Z*, VIII (1943) n.º 88.
87. HUGHES, Arthur: *A History of Cytology*. London, New-York 1959.
88. KRUMBHAR, E. B.: "The centenary of the cell doctrine". *Ann. M. Hist.*; 3 ed. Ser., 1: 427-37 (1939).
89. LAÍN ENTRALGO, Pedro: *Historia de la Medicina moderna y contemporánea*. 2.^a ed. Barcelona 1963.
90. LANZA, Domenico: "Filippo Arena. Biografía". *Enciclopedia Italiana*, IV, 150-151.
91. LATASSA, Félix de: *Bibliotecas antigua y nueva de escritores aragoneses de Latassa. Aumentadas y refundidas en forma de Diccionario bibliográfico-biográfico por D. Miguel Gómez Uriel*. Zaragoza 1885.
92. LÓPEZ PIÑERO, José M.^a: "La Medicina del Barroco español". *Rev. de Univers. de Madrid*, XI (1962) 479-515.
93. LÓPEZ PIÑERO, José M.^a; ZARAGOZA RUBIRA, J. R.: "Nota previa sobre algunos anatómicos españoles del siglo XVIII". *Cuadernos de Historia de la Medicina Española*, I (1962) 213-21.

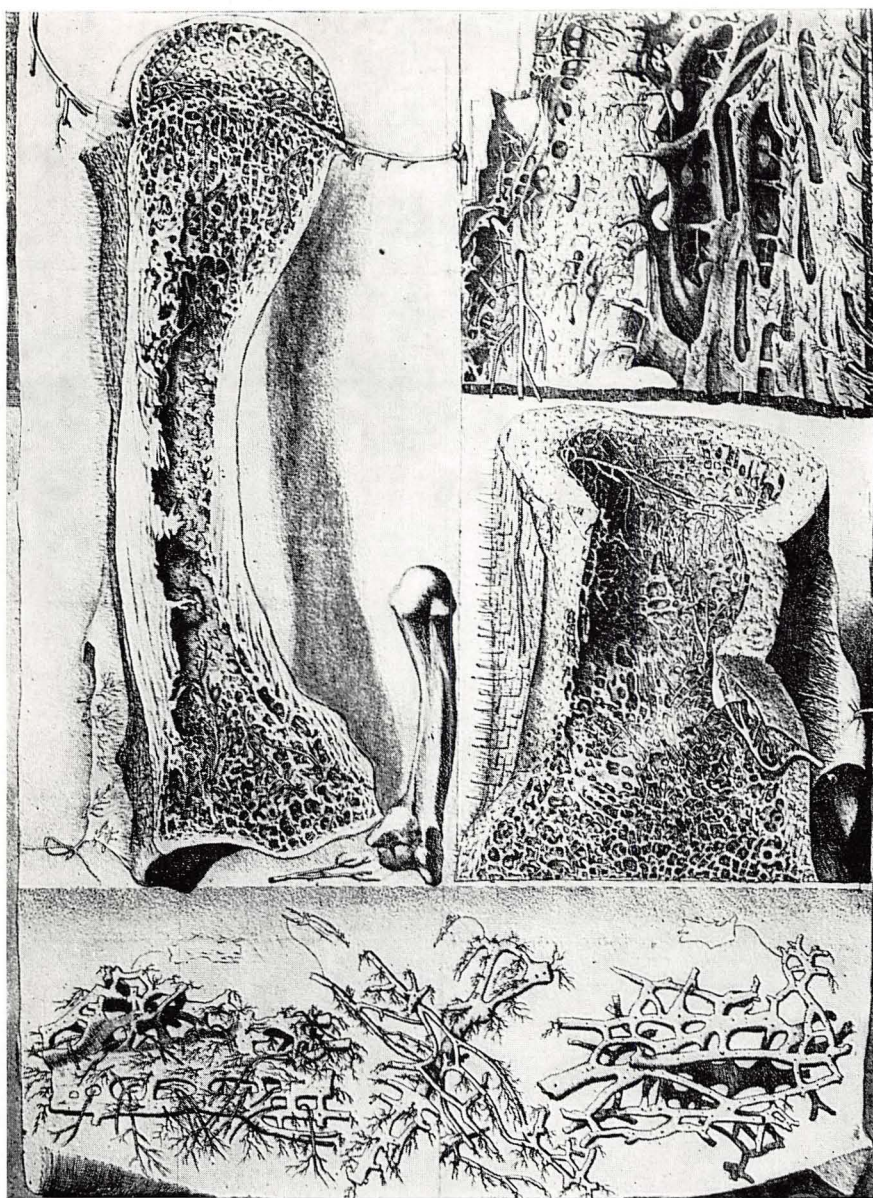
94. LÓPEZ PIÑERO, José M.^a: *El Atlas anatómico de Crisóstomo Martínez, grabador y microscopista del S. XVII*. Valencia 1964.
95. LÓPEZ PIÑERO, José M.^a: "Giovannibattista Giovannini (1636-1691) e gli inizi in Spagna della medicina moderna e della iatrochimica". *Castalia* (Milano) (1965) XXI, 83-98.
96. LÓPEZ PIÑERO, José M.^a: "Los comienzos de la medicina y de la ciencia moderna en España en el último tercio del siglo XVII". *Actas del II Congreso Español Historia de la Medicina*, Salamanca 1965, vol. I, pág. 271-292.
97. MAFFEI, Eugenio; RÚA FIGUEROA, Ramón: *Apuntes para una Biblioteca Española de libros, folletos y artículos, impresos y manuscritos, relativos al conocimiento de las riquezas minerales y a las ciencias auxiliares*. 2 vol. Madrid 1871-72.
98. MAGRANER Y MARINAS, J.: *Ensayo biográfico-bibliográfico del Dr. D. Andrés Piquer y Arrufat*. Valencia 1895.
99. MARAÑÓN, Gregorio: *Las ideas biológicas del Padre Feijóo*. 2.^a ed. Madrid 1941.
100. MARCO CUÉLLAR, R.: *La morfología microscópica normal y patológica en la medicina española del siglo XIX anterior a Cajal*. Valencia 1966 (Tesis doctoral mecanografiada).
101. MARCO CUÉLLAR, R.: "El Compendio Matemático del Padre Tosca y la introducción de la ciencia moderna en España, I. Las matemáticas". *Actas del Segundo Congreso Español de Historia de la Medicina*, I (1965) 325-331.
102. MARCO CUÉLLAR, R.: "El Compendio Matemático del Padre Tosca y la introducción de la ciencia moderna en España, II. La astronomía". *Actas del Segundo Congreso Español de Historia de la Medicina*, I (1965) 333-344.
103. MARCO CUÉLLAR, R.: "El Compendio Matemático del Padre Tosca y la introducción de la ciencia moderna en España. III. La astronomía". *Actas del Segundo Congreso Español de Historia de la Medicina*, I (1965) 345-357.
104. MENÉNDEZ AMOR, Josefa: "Segundo centenario del ilustre botánico español don Antonio José Cavanilles y Palop". *Bolet. Real Soc. Esp. de H.^a Natural*, XLIV (1946) 249-52.
105. MORALES, Juan Luis: *El niño en la cultura española*. I Biografías. Madrid 1960.
106. PASTOR FUSTER, Justo: *Biblioteca valenciana de los escritores que florecieron hasta nuestros días. Con adiciones y enmiendas a la de D. Vicente Ximeno*. Valencia 1830.
107. PESET LLORCA, V.: "La Universidad de Valencia y la renovación científica española (1687-1727)". *Arch. Ib. Hist. Med.* XVI (1964) 214-231.
108. PESET LLORCA, V.: "El Dr. Zapata (1664-1738) y la renovación de la Medicina en España". *Arch. Ib. Hist. Med.* XII (1960) 35-93.
109. PESET Y VIDAL, Juan Bta.: *Memoria biográfica-bibliográfica o crítica acerca de D. Andrés Piquer*. Valencia 1878.
110. PIZCUETA DONDAY, José: *Elogio histórico de Don Antonio José Cavanilles, premiado por la Real Sociedad Económica de Valencia*. Valencia 1830.
111. POLICARD, A.: "Histoire de l'Histologie". *Histoire générale de la médecine, de la pharmacie, de l'art dentaire et de l'art veterinaire, dirigido por Laignel Lavastine*, Paris 1936-1949, vol. II, pp. 334-349.
112. RAUBERT, Buenaventura Reginaldo: *Juan Bautista Corachán. Su significación filosófica*. Tesis de Licenciatura. Valencia 1961.

- 112 (bis). RIERA, Juan: "Iatromecanismo y modernidad en el 'Opus Neotericum' (1737) de José Arnau"; *Asclepio*; XVIII-XIX: 533-52 (Madrid 1966-67).
113. SANCHO DE SAN ROMÁN, Rafael: "Catálogo de las Disertaciones y Memorias de la Regia Sociedad Médica de Sevilla (1736-1819)". *Catálogo de Escritores Médicos Españoles*, Fasc. 2.º Salamanca 1961.
114. SANVISENS MARFULL, A.: *Un médico-filósofo español del siglo XVIII; el doctor Andrés Piquer*. Barcelona 1953.
115. SEMPERE Y GUARINOS, Juan: *Ensayo de una Biblioteca Española de los mejores escritores del reinado de Carlos III*. Madrid 1785.
116. SINGER, C.: "Notes of the Early History of Microscopy". *Proc. Roy. Soc.*, VII (1914) 247-279.
117. SINGER, C.: "The Dawn of microscopical Discovery". *J. Roy. Microsc. Soc.* (1915).
118. TERRADA FERRANDIS, M.^a Luz: "El interés hacia lo histológico en la Medicina española del siglo XVIII". *Actas del I Congreso Español de Hist. de la Medicina*, Madrid (1963).
119. TORRES AMAT, Félix: *Memorias para ayudar a formar un Diccionario crítico de los escritores catalanes y dar alguna idea de la antigua y moderna literatura de Cataluña*, Barcelona 1836.
120. VALLE-INCLÁN, C. del: "Los médicos de Felipe V y el resurgir de la anatomía española en el s. XVIII". *Archv. Iberoamer. de H.^a de la Med.* Madrid (1949) I, 387-9.
121. VALLE-INCLÁN, C. del: "El léxico anatómico de Porras y de Martín Martínez". *Arch. Iberoamer. de H.^a de la Med.*, IV (1952) 141-228.
122. XIMENO, Vicente: *Escritos del Reyno de Valencia, chronologicamente ordenados desde el año 1238 de la Christiana Conquista de la misma ciudad, hasta el de 1747*. Valencia 1747-49.
123. ZARCO CUEVAS, Julián: *Estudios sobre Lorenzo Hervás y Panduro 1735-1809*. I. *Vida y escritos*. Madrid 1936.

ICONOGRAFIA



Benito Bails: Microscopio,



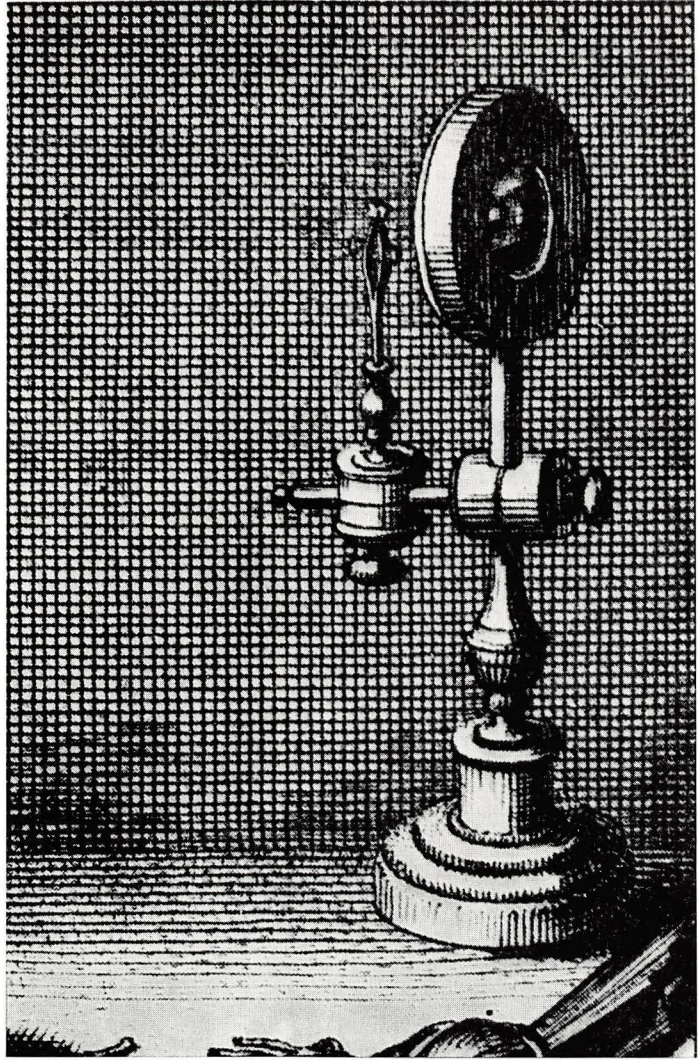
Crisóstomo Martínez: Interior de un metatarsiano, aumentado unas tres veces. Ampliaciones mayores del tejido esponjoso.



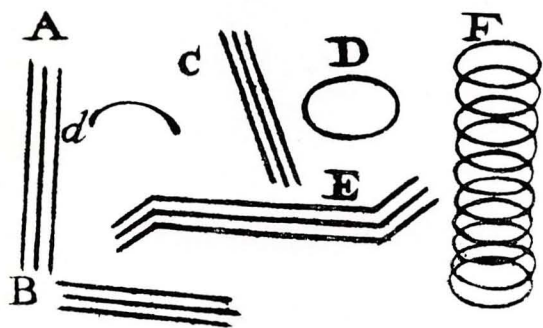
Crisóstomo Martínez: Dibujos aislados con preparaciones microscópicas. No acabada. Explicación manuscrita que comienza en los márgenes de la lámina y se continúa en una hoja adjunta.



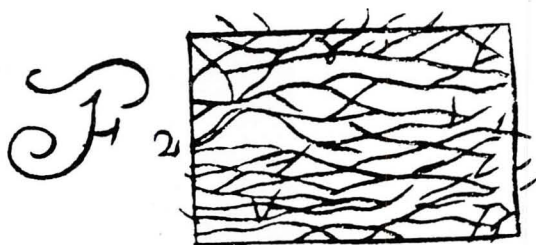
Crisóstomo Martínez: Cortes transversales y longitudinales de la cabeza y del cuello del fémur izquierdo. Ampliación que muestra la textura del tejido esponjoso y la penetración y ramificación de los vasos nutricios.



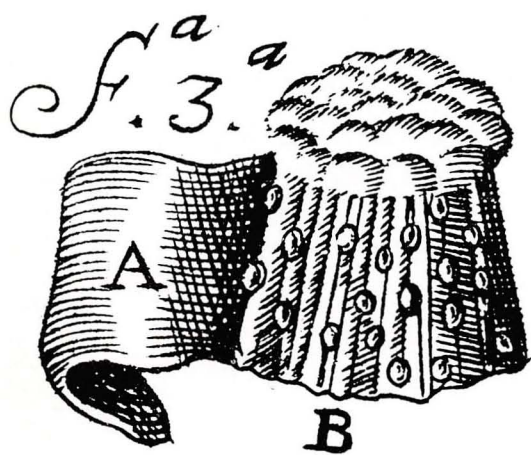
Crisóstomo Martínez: Microscopio.



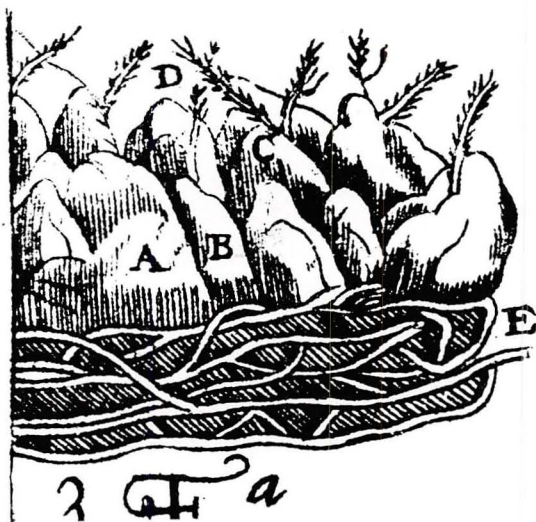
Martín Martínez: Esquema de distintas formas de 'fibras'



Martín Martínez: Imagen microscópica de la epidermis.



Martín Martínez: Imagen microscópica del pezón mamario.



Martín Martínez: Imagen microscópica de la piel (A: Glándulas cutáneas; B: Papilas nerviosas; C: Poros; D: Pelos; E: Vasos subcutáneos).