

Selección de trabajos de Albert Kölliker

- Kölliker, A. (1844). *Entwicklungsgeschichte der Cephalopoden*. Zürich, Meyer und Zeller.
- Kölliker, A. (1846). *Die Bildung der Samenfaeden en Blaeschen als allgemeines Entwicklungsgesetz*. Neuenburg, H. Wolfrath.
- Kölliker, A. (1849). *Berichte von der königlichen zootomischen Anstalt zu Würzburg*. Leipzig, Wilhelm Engelmann.
- Kölliker, A. (1851). *Das anatomische und physiologische Verhalten der cavernösen Körper der Sexualorgane*, 15 p.
- Kölliker, A. (1852). *Handbuch der Gewebelehre des*

Albert Kölliker (1817-1905)

José L. Fresquet Febrer
Universitat de València, España

Versión en pdf de:
<http://www.historiadelamedicina.org/kolliker.html>

Diciembre, 2020

Cuando se habla de histología y de fisiología del siglo XIX hay que hacer referencia a Albert Kölliker. Invertebrados y vertebrados fueron objeto de su estudio tanto de los tejidos y órganos en el estado adulto como en desarrollo. Su obra se plasma en 305 publicaciones de diversos campos, especialmente de anatomía, histología, fisiología e historia del desarrollo. Se le considera el fundador de la histología sistemática. También fue responsable de la primera definición moderna de los términos tejido y órgano.

Kölliker nació en Zurich (Suiza) el 6 de julio de 1817 en el seno de una familia acomodada. Su padre, Johannes Kölliker, que era empleado de banca, murió pronto, por lo que fue la madre, Anna Maria Katharina, la que se encargó de la educación de sus dos hijos. Realizó estudios secundarios en el Gymnasium de Zurich. Ingresó en la Facultad de Medicina en 1836. Allí enseñaban el botánico Oswald Heer (1809-1883), el zoólogo Lorenz Oken (1779-1851) y el anatomista Lorenz Friedrich Arnold (1803-1890). A los tres años marchó a Bonn donde estuvo un semestre y después a Berlín donde realizó los tres siguientes. En esta Universidad se encontró con Johannes Müller (1801-1858), Friedrich Gustav Jakob Henle (1809-1885) y con Robert Remak (1815-1865). En 1841 obtuvo el grado Dr. Philosophiae (Ph.D.) y finalizó el de medicina (M.D.) en Heilderberg en 1842. Nunca pensó en dedicarse a la práctica sino a la investigación básica [1].

En 1839 Theodor Swann formulaba de forma clara la teoría celular en su *Mikroskopische Untersuchungen über die Uebereinstimmung in der Struktur und dem Wachsthum der Thiere und Pflanzen* (Investigaciones microscópicas sobre la coincidencia de los animales y las

Menschen. Leipzig, Verlag von Wilhelm Engelmann.

–Kölliker, A. (1862). *Untersuchungen über die letzten Endigungen der Nerven*. Leipzig, Wilhelm Engelmann.

–Kölliker, A. (1864). *Über die Darwin'sche Schöpfungstheorie*. Leipzig, Verlag von Wilhelm Engelmann.

–Kölliker, A. (1864). *Kurzer Bericht über einige im Herbst 1864 an der Westküste von Schottland angestellte vergleichend-anatomische Untersuchungen: ein Schreiben an Herrn Prof. Allen Thomson in Glasgow*. Würzburg, Verl. der Stahel'schen Buch- und Kunsthandlung; Londres: importado por Williams & Norgate.

–Kölliker, A. (1864). *Weitere Beobachtungen über die Wirbel der Selachier ...* Frankfurt aM, H.L. Brenner.

–Kölliker, A. (1861). *Entwicklungsgeschichte des Menschen und der höheren Thiere. Akademische Vorträge von Albert Kölliker*. Leipzig, Verlag von Wilhelm Engelmann.

–Kölliker, A. (1880). *Grundriß der Entwicklungsgeschichte des Menschen und der höheren Tiere*. Leipzig, Wilhelm Engelmann.

–Kölliker, A. (1880). *Festschrift Albert von Kölliker zur feier seines Siebenzigsten Geburtstages gewidmet von seinen Schülern*.

–Kölliker, A. (1882). *Embryo-*

plantas en la estructura y el crecimiento) [2]. No obstante, sabemos que la edificación de la teoría celular fue obra de un amplio número de investigadores que trabajaron en los países europeos. Fue ese año cuando Kölliker, influido por Johannes Müller como profesor de anatomía comparada y anatomía patológica, y por Henle como profesor de histología, decidió dedicarse a la investigación microscópica. También recibió un curso por parte de Remak sobre el desarrollo del huevo de gallina fecundado [3].

Kölliker regresó a Zurich donde ahora se encontraba Henle, quien le aceptó como prosector, con el que estableció una amistad permanente y con el que comenzó su carrera de investigación. Entre 1840 y 1843 realizó varios viajes de trabajo. En 1840 fue a las islas de Föhr y Helgoland donde analizó la fauna marina. Con Nägeli fue a Nápoles, dedicando su tiempo a la anatomía comparada de las formas acuáticas, tema que comenzó a ser estudiado en los años treinta y cuarenta por varios científicos. Durante estos años publicó un buen número de trabajos relativos a la estructura de animales de diversas clases [4].

En 1843 presentó su tesis de habilitación sobre el desarrollo de los invertebrados. Según dice, en realidad se limitó a impartir una conferencia sobre el tema. También se convirtió en profesor asociado de anatomía y fisiología comparada. Cuando Henle abandonó Zurich en 1844 para ir a Heidelberg, la cátedra se dividió y Kölliker fue nombrado profesor extraordinario de anatomía comparada y fisiología el 9 de mayo de 1844 a la edad de 27 años. Como profesor de anatomía se designó a Josef Engel (1816-1899). En la lección inaugural habló de las células nerviosas que eran para él los componentes esenciales del sistema nervioso. Las fibras, por el contrario, que estaban conectadas con ellas, eran solo sistemas de conducción. Habló también de la médula espinal y del cerebro [5].

En 1845 viajó a Londres donde conoció al anatómico y fisiólogo escocés William Sharpey (1802-1880) y, de camino, se detuvo en Lovaina para conocer a Theodor Schwann (1810-1882) y Pierre-Josef Van Beneden (1809-1894). Estuvo también en España en 1849 [6].

En septiembre de 1847 cambió de universidad; esta vez a Würzburg como profesor de fisiología y anatomía comparadas con la condición de que se le diera la cátedra de anatomía tan pronto como quedara vacante. También influyó en su traslado el hecho de que se le negara un número de cadáveres para hacer investigación microscópica. Entonces era habitual trabajar en los dos campos. A medida que los conocimientos sobre ambas disciplinas crecían y se hacían más especializadas sus técnicas de investigación y crecía también el número de personas que se dedicaban a ellas, ambas áreas fueron separándose.

logie, ou, Traité complet du développement de l'homme et des animaux supérieurs. Paris, C. Reinwald.

–Kölliker, A. (1884). *Grundriss der Entwicklungsgeschichte des Menschen und der höheren Thiere. Für Studierende und Ärzte.* Leipzig, W. Engelmann.

Kölliker, A. (1887). *Der jetzige Stand der morphologischen Disciplinen mit Bezug auf allgemeine Fragen: Rede des Vorsitzenden der Anatomischen Gesellschaft.* Jena: G. Fischer.

–Kölliker, A. (1890). *Zur feineren Anatomie des centralen Nervensystems...*

–Kölliker, Al. (1892). *Der mikrographische Apparat der Leipziger Anatomie.* Leipzig, F.C.W. Vogel.

–Kölliker, A. (1899). *Erinnerungen aus meinem Leben.* Leipzig, Wilhelm Engelmann.

Incluso Kölliker colaboró en el crecimiento y separación de la histología y de la citología .

Kölliker era muy meticuloso investigando. Quería preparar una *Mikroskopische Anatomie* de la que sólo apareció el volumen segundo (*Spezielle Gewebelehre*), dividido en tres partes, que se publicaron entre 1850 y 1854 [7].

Su *Handbuch der gewebelehre des Menschen* (Manual de histología humana, 1852), pronto pasó a ser considerado uno de los textos más influyentes en la teoría celular. También hay otros que lo conciben como el primer manual de histología moderna. Se reeditó tres años después y dos veces más en 1859 y 1863. Fue traducido a varios idiomas, entre ellos el castellano en 1878 [9]. Su contenido fue variando y recoge los adelantos de la histología de todo el decenio. Señalaba que si la histología quería ser verdadera ciencia debería asegurarse una base objetiva y amplia. Para lograrlo debía penetrar a fondo en la estructura íntima de los tejidos del organismo animal y considerarlos desde todos los puntos de vista y también en todas las fases del desarrollo.

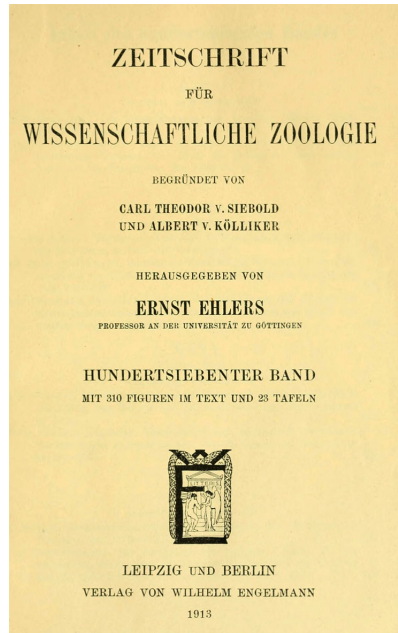
En la primera edición no se mostraba muy optimista respecto a los conocimientos que tenían entonces sobre la célula: “... Si fuese posible que se descubrieran las moléculas que componen la membrana de las células, las fibrillas musculares, el eje de los tubos nerviosos, etc.; si se pudiera penetrar en las leyes del desarrollo del crecimiento, en aquellas, en fin, de estas nuevas partes elementales, se abriría para la histología una nueva era. Entonces, el nuevo fundador de la ley de formación de las células o de una teoría molecular orgánica, sería tan celebrado, o incluso más, que el creador de la doctrina según la cual la composición de todos los tejidos animales procede de la célula” [10].

En el año 1861 publicó su primer libro sobre embriología comparada: *Entwicklungsgeschichte des Menschen und der höhern Tiere* (Embriología humana y de los animales superiores).

En 1849, con Gottfried von Siebold (1796-1866), fundó y publicó la revista *Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie*, donde dio a conocer buen número de sus trabajos de investigación.

Durante todo el tiempo que estuvo en Würzburg, Kölliker disfrutó de una muy buena reputación entre otros científicos, académicos y estudiantes. Muchos de sus colegas lo apoyaron activamente en su investigación, incluidos el anatomista e hijo de Rudolf Virchow, Hans Virchow (1852-1940), y Johannes Sobotta (1869-1945). La amistad con Rudolf Virchow y la fundación conjunta de la *Physikalisch-Medizinischen Gesellschaft* tuvieron una influencia decisiva en el carácter científico de Würzburg,

ya que Wilhelm Conrad Röntgen presentó sus rayos X a esta sociedad por primera vez unos años más tarde. Fue Albert Koelliker quien sugirió la designación de “rayos X” [11].



En 1855 acudió a la reunión de la Asociación Británica en Glasgow como invitado de Allen Thompson. Hizo otra visita a Escocia en 1857 y nuevamente en 1861. Fellow de la Royal Society en 1860. En 1862 pronunció la Croonian lecture con el título “On the termination of nerves in muscles, as observed in the frog; and on the disposition of the nerves in the frogs heart”. Ese año también estuvo en Manchester para ver los trabajos histológicos de Willimson sobre plantas fósiles [12].

En 1864 se centró en la enseñanza de la anatomía, histología y embriología. En Würzburg contaba con la ayuda de Heinrich Midler, Carl Gegenbaur (1826-1903) y Franz Leydig (1821-1908) [13].

Los campos de investigación de Kölliker fueron amplios. Al principio se interesó por los invertebrados y la embriología. Estudio, por ejemplo, los cefalópodos, especialmente los pulpos y los calamares.

A menudo se le conoce como el fundador de la historia moderna del desarrollo, ya que hizo importantes contribuciones a la organogénesis de los órganos sensoriales, nervios, los dientes, la tiroides, los pulmones, el hígado, los ovarios, las células sanguíneas, el páncreas, etc. También escribió algunos trabajos sobre la historia de la ciencia que aún hoy merecen ser leídos.

En lo relativo a la teoría celular y la histología, antes de 1850 la embriología estaba anclada en el estudio de las

hojas embrionarias. Entre 1840 y 1861 gracias a la labor de Kölliker sobre todo, quedó establecida la participación exclusiva de la división celular en la segmentación y la formación de las hojas embrionarias [14]. El embrión humano y las envolturas del huevo fueron también objeto de estudio en la época. Algunos trabajos se centraron en evidenciar la acción fecundadora del esperma. Para Kölliker los espermatozoides son la parte verdaderamente fecundadora del esperma [15]. Su modelo es el más próximo al actual. Para él sólo cuenta el vitelo; la vesícula germinativa no desempeña ninguna función.

Kölliker señala la posibilidad de una formación exógena respecto a la citogénesis, así como de una formación por multiplicación de otras células, sea de modo endógeno, sea por escisión de tales células anteriores. En los dos casos los núcleos juegan para él un papel esencial, en cuanto punto formador de la nueva célula. Aunque titubea al respecto por falta de investigación experimental, apunta la multiplicación celular por división de células preexistentes, centrada en el núcleo, a través de una atracción molecular, y no por la acción de fuerzas químicas, que actúa sobre parte de la célula, bien longitudinalmente, bien transversalmente.

El origen de la moderna histología se encuentra en la obra *Allgemeine Anatomie* (1841) de Henle que integró la teoría celular con la noción de tejido de Bichat. La investigación se realizaba desde campos diferentes como la botánica, la zoología o la anatomía humana. En Alemania se produjo el empuje a la disciplina gracias a la labor de dos científicos que dirigieron dos institutos alemanes: Albert von Kölliker, en Würzburg, y Maximilian Sschultze (1825-1874), profesor en Bonn y fundador del *Archiv für mikroskopische Anatomie* (1865), primera revista de importancia consagrada a la disciplina.

Varios fueron los científicos que estudiaron los tejidos (Franz Leydig, Wilhelm His, Ruysch, Henle, Gegenbaur, Rindfleisch, etc.). Kölliker abordó el desarrollo de los diferentes tejidos que reunió en 1861 en unos apuntes para estudiantes con el título *Entwicklungsgeschichte des Menschen un der höheren Thiere*, como hemos dicho. En 1879 se convirtieron en el libro *Grunddriss der Entwicklungsgeschichte des Menschen und der höheren Thiere*. Se reeditó cuatro años después.

Uno de los intereses de la obra de Kölliker fue el conocimiento del sistema nervioso. Estaba al tanto de las publicaciones de Golgi y descubrió las de Cajal a quien prodigó una calurosa acogida. Esto le supuso un cierto rechazo por parte de Golgi. En la lección inaugural cuando comenzó a enseñar en Zürich, habló de las células nerviosas que eran para él los componentes esenciales del sistema nervioso. Las fibras, por el contrario, que estaban conec-

tadas con ellas, eran solo sistemas de conducción. Habló también de la médula espinal y del cerebro. Explicó que las fibras de la raíz posterior de la médula espinal estaban conectadas a las células ganglionares de la raíz dorsal y, por lo tanto, eran procesos celulares y no estructuras independientes [16]. En principio parecía que Kölliker abonaba la tesis de la independencia de las células nerviosas, pero la formulación de la teoría reticular de Gerlach en 1871, la aceptó durante más de una década. En su sexta edición, sin embargo, conociendo bien los trabajos de Cajal, pasó a defender la teoría de la neurona [17].

Sus estudios histológicos abarcaron el músculo liso, el estriado, la piel, los huesos, los dientes, los vasos sanguíneos y vísceras. Muchos de los resultados a los que llegó quedaron plasmados en memorias o artículos independientes así como en el libro sobre anatomía microscópica que se publicó en 1850.

Kölliker se vio a sí mismo como el fundador de la fisiología celular para el reino animal, ya que fue el primero en reconocer la importancia fundamental de la célula en la fisiología. También realizó estudios sobre el movimiento de los espermatozoides y los efectos de ciertos venenos, como la estricnina, etc., sobre el organismo. Su demostración de que la contracción muscular se acompañaba de una corriente eléctrica fue un descubrimiento fundamental que ayudó a sentar las bases para el rápido desarrollo de electrofisiología durante la segunda mitad del siglo XIX. El interés de von Kölliker por la electrofisiología fue estimulado, en parte, por los avances recientes en las técnicas de investigación que se utilizaban para estudiar la fisiología del sistema nervioso y la inervación del músculo. Se utilizaba una preparación de un nervio-músculo experimental conocida como la “rana reoscópica”. El físico berlinés Emil Du Bois-Reymond logró, en 1849, la construcción de un aparato capaz de medir las corrientes bioeléctricas con la mayor sensibilidad posible en aquel tiempo. Se trataba del reótomo o interruptor de corriente, que permitía determinar la magnitud de la misma durante cortos lapsos. El aparato fue modificado por Julius Bernstein convirtiéndolo en un reótomo diferencial. El fisiólogo Theodor Engelmann fue el primero en representar gráficamente la evolución temporal de las variaciones de la corriente de acción del músculo cardíaco (1878). Kölliker y Müller en 1856 habían notado que la variación negativa del potencial, en un corazón puesto en contacto con la rana reoscópica de Galvani era seguida ocasionalmente de una pequeña deflexión positiva. El fisiólogo holandés Willem Einthoven, que inventó el electrocardiógrafo en 1902, denominó a esta segunda deflexión (positiva) onda T en 1895 cuando registró el potencial de acción del corazón utilizando un electrómetro capilar. Los experimentos de von Kölliker y Müller fueron ampliados por Franciscus Donders, Theodor Engelmann, John Burdon-Sanderson, Augustus Waller y otros

en la década de 1870 [18].

Koelliker se casó con Maria Schwarz en 1848. La pareja tuvo dos hijos (Hans Theodor y Alfred) y una hija (Frida).

Kölliker fue decano en varias ocasiones y rector de la Universidad de Würzburg entre 1870 y 1871.

El trabajo científico de Kölliker en investigación y docencia le valió una reputación internacional y recibió en vida numerosos premios y distinciones. A través de su trabajo, la Facultad de medicina de Würzburg ganó una importancia extraordinaria en todo el Imperio alemán. Estas fueron las principales distinciones que le fueron concedidas [19]:

Miembro de la Academia de Ciencias de Alemania (Leopoldina) (1858)

Miembro correspondiente de la Academia de Ciencias de Rusia (1858)

Miembro de la Academia Estadounidense de Artes y Ciencias (1860)

Miembro honorario de la Royal Society of Edinburgh (1864)

Miembro de la Academia de Ciencias de Prusia (1873)

Miembro de la Academia Nacional de Ciencias (1883)

Nobilitierung durch Luitpold von Bayern (1897)

Medalla Cothenius de la Leopoldina (1897)

Medalla Linneo de la Linnean Society of London (1902)

Murió el 2 de noviembre de 1905 de un infarto pulmonar en Würzburg.

Bibliografía

–Albarracín Teulón, A. (1983). *La teoría celular*. Madrid, Alianza Editorial.

–Albarracín Teulón, A. (1992). *La teoría celular en el siglo XIX*. Madrid, Akal.

–*Fest-Schrift Albert von Kölliker zur feier seines Siebenzigsten Geburtstages gewidmet von seinen Schülern* (1887). Leipzig, Verlag von Wilhelm Engelmann.

–Fresquet Febrer, J.L. (2001). Friedrich Theodor Schwann. Disponible en: <https://www.historiadelamedicina.org/schwann.html>, Consultado el 1 de diciembre de 2020.

–Fye, W.B. (1999). Profiles in Cardiology. Rudolf Albert von Kölliker. *Clin. Cardiol.*, vol. 22, pp. 376-377.

–Gelehrter des Monats: Albert von Kölliker. Universitäts-Archiv. Disponible en <https://www.uni-wuerzburg.de/uniarchiv/persolichkeiten/bedeutende-gelehrte/albert-von-koelliker/> Consultado el 1 de diciembre de 2020.

–Giordan, A.; Host, V.; Tesi, D.; Gagliardi, R. (1988). *Conceptos de Biología. 2. La teoría celular. La fecundación. Los cromosomas y los genes. La evolución*. Barcelona, Labor-Ministerio de Educación y Ciencia.

–Hildebrand, R. (1989). Der Würzburger Anatom Albert von Koelliker in seiner Beziehung zu Camillo Golgi und Santiago Ramón y Cajal. *Sudhoffs Archiv*, vol. 73, nº 2, pp. 145-155.

–Hildebrand, R. (1985). Rudolf Albert von Koelliker und sein Kreis. *Würzburger medizinhistorische Mitteilungen*, vol 3, pp. 127–151.

–López Piñero, J.M. (2006). *Santiago Ramón y Cajal*. Valencia Publicacions de la Universitat de València

–Kahle, Erhart, “Koelliker, Albert Ritter von” en: *Neue Deutsche Biographie* 12 (1979), págs. 322-323 [versión en línea]; URL: <https://www.deutsche-biographie.de/pnd118988999.html#ndbcontent> Consultado el 1 de diciembre de 2020.

–Radl, E.M. (1988). *Historia de las teorías biológicas. 2. Desde Lamarck y Cuvier*. Madrid, Alianza Editorial.

–Ruiza, M., Fernández, T. y Tamaro, E. (2004). Biografía de Albert Von Kölliker. En *Biografías y Vidas*. La enciclopedia biográfica en línea. Barcelona (España). Recuperado de <https://www.biografiasyvidas.com/biografia/k/kolliker.htm> el 8 de diciembre de 2020.

–Stirling, W. (1906). Rudolf Albert von Kölliker, MD. Professor of anatomy in the University of Würzburg. En: *Annual Report of the Board of Regents of the Smithsonian Institution*. Washington, Government Printing Office, pp. 557-562.

–Terrada Ferrandis, M.L.; López Piñero, J.M. (1974). La citología y la histología. En, Pedro Laín (dir), *Historia Universal de la Medicina*. Barcelona, Salvat, vol. 7, pp.36-46

Notas

[1]. Kölliker, A. (1899), Albarracín Teulón, A. (1983); Kahle, Erhart (1979)

[2]. Fresquet Febrer, J.L. (2001)

[3]. Albarracín Teulón, A. (1992), p. 34

- 
- [4]. Stirling, W. (1906), Kahle, Erhart (1979)
 - [5]. Stirling, W. (1906), Kahle, Erhart (1979)
 - [6]. Stirling, W. (1906)
 - [7]. Albarracín Teulón, A. (1983), p. 164
 - [8]. Albarracín Teulón, A. (1983), p. 164
 - [9]. López Piñero, J.M. (2006), p. 244
 - [10]. Selección realizada por Albarracín Teulón, A. (1983), pp. 166-167.
 - [11]. Gelehrter des Monats: Albert von Kölliker
 - [12] Stirling, W. (1906)
 - [13]. Kölliker, A. (1899), pp. 32-40
 - [14]. Giordan, A.; Host, V.; Tesi, D.; Gagliardi, R. (1988), p. 33
 - [15]. Giordan, A.; Host, V.; Tesi, D.; Gagliardi, R. (1988), p. 79-81
 - [16]. Sus relaciones con Golgi y Cajal se pueden ver en Hildebrand, R. von (1989).
 - [17]. López Piñero, J.M. (2006), p. 244; Albarracín Teulón, A. (1983), pp. 164-165
 - [18]. Fye, W.B. (1999)
 - [19]. Gelehrter des Monats: Albert von Kölliker. (2011); Black, J. (2010)