



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO**

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

EVOLUCIÓN HISTÓRICA DE LA FISIOLÓGIA

T E S I S

Que para obtener el Título de:

CIRUJANO DENTISTA

P r e s e n t a :

Ernesto Tam Obregón

DIRECTOR: Dr. Francisco Javier Marichal Rodríguez

MÉXICO, D.F.

*Vo. Bo.
F. J. Marichal
13/dic/2004. 2005*

m. 339859



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas

Tesis Digitales

Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©

PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Autorizo a la Dirección General de Bibliotecas de la
UNAM a difundir en formato electrónico e impreso el
contenido de mi trabajo recepcional.

NOMBRE: Ernesto Tam

FECHA: 11/01/2005

FIRMA: 

P28P8E.m

AGRADECIMIENTOS:

- *A la Universidad Nacional Autónoma de México por permitirme formar parte de su alumnado y abrir un camino de provecho.*
- *A la Facultad de Odontología por haberme permitido formarme como profesionista.*
- *A todos los doctores que han hecho posible el éxito de mi formación.*
- *A la clínica periférica de las Águilas donde tuve inolvidables momentos y puse en práctica lo aprendido.*
- *A la Dra. Guadalupe Marín y al Dr. Filiberto Enríquez Habib quienes han sido una fuente de inspiración como profesionista y unos grandes amigos.*
- *Al Dr. Felipe, Dr. Gerardo, Dr. Pedro, Dr. Humberto, de la clínica Águilas con respeto y admiración, por todos los momentos agradables en los que pudimos convivir y formaron una gran amistad.*
- *Al Dr. Enrique Santos Espinosa que por su esfuerzo, dedicación y amistad que me ha brindado para salir adelante, a quien considero un gran amigo y maestro.*
- *Al honorable jurado gracias.*
- *A la Dra. Sara Montaña con cariño por su apoyo y amistad.*
- *Al Dr. Jaime Esquivel Soto y al Dr. José Antonio Morales por su apoyo y cooperación en la realización de este trabajo*
- *A la Dra. Margarita García Garduño por su apoyo incondicional y la dedicación de su tiempo para realizar este trabajo.*
- *A mi tutor el Dr. Francisco Javier Maríchi , por formarme como profesionista, por su incondicional amistad, por su esfuerzo y dedicación que hicieron posible este trabajo, con gran admiración muchas gracias.*
- *A un gran amigo el Dr. Raymundo García Lameles, gracias por el apoyo incondicional y amistad que me has brindado.*

- *Al Dr. Jesús Heredia por su amistad y apoyo incondicional*
- *A mi amigo Víctor Tafuya gracias por el apoyo, por todos los momentos divertidos que hemos pasado juntos y por la amistad verdadera que tendremos siempre, gracias hermano.*
- *A mis amigos, Giovanna, Belinda, María Antonieta. Heberto, Guillermo gracias.*
- *A Lourdes Silva por su cariño y tantos años de amistad incondicional gracias.*
- *A mi prima Emma y con especial cariño gracias por todos los momentos de risas y cariño que me has brindado.*
- *A mi hermano del alma Manuel Resa gracias por tu apoyo, por tu amistad, por ser de verdad un gran amigo, por todos los momentos que hemos pasado juntos buenos o malos y me has ayudado a enfrentarlos gracias de verdad gracias hermano.*
- *A mis Tíos y Abuelos con cariño*
- *A mi hermana María José con cariño y amor de familia gracias.*
- *A Jazmín del Consuelo Kuri Moreno, porque tu presencia en mi vida a sido motivo de esfuerzos y dedicación, por enseñarme el tesoro más grande de la vida "el amor verdadero", por el apoyo incondicional, por tan maravillosos momentos que hemos vivido juntos, por TU AMOR, gracias eres mi vida te amo, a su familia por todos sus consejos y el cariño que me han brindado gracias.*
- *A mi madre María José Obregón, ha quien llevo en mi mente y mi corazón, gracias por darme la oportunidad de vivir, de esforzarme y superarme, por tu apoyo, amor y cariño que me has dado desde que me trajiste al mundo, por los esfuerzos que han logrado forjarme como un hombre de provecho, gracias por todo mamá te amo.*
- *A mi padre Ernesto Tam, quién ha sido mi modelo a seguir, que gracias a los esfuerzos me abriste un camino de provecho, me convertiste en un profesionista, que considero como mi más grande maestro, a quien admiro con profundo orgullo y respeto, por tu amor, apoyo y preocupación, ha quien llevo en mi mente y mi corazón, te amo papá gracias por todo.*

INDICE:

1.- RESUMEN.....	3
2.- INTRODUCCIÓN.....	4
3.- JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS.....	6
4.- ANTECEDENTES.....	7
5.- EVOLUCIÓN HISTÓRICA.....	7
6.- FISIOLÓGÍA DEL DOLOR HISTORIA.....	18
7.- LA QUÍMICA FISIOLÓGICA.....	22
8.- GALENO ENTRE LA FISIOLOGÍA Y LA TEOLOGÍA.....	27
9.- NACIMIENTO DE LA FISIOLOGIA MODERNA.....	31
10.- FISIOLÓGÍA SIGLO XXI.....	34
11.- FISIÓLOGOS FAMOSOS.....	41
12.- DISCUSIÓN.....	63
13.- CONCLUSIÓN.....	65
14.-REFERENCIAS.....	68

RESUMEN:

La Fisiología en la época antigua solo podía entenderse en base a creencias y suposiciones, médicos como Erófilo quien diseccionaba cadáveres, fue de los primeros pioneros en tratar de comprender el funcionamiento del organismo y su anatomía, en base a dibujos trato de explicar dicha función y estructuras, posteriormente la necesidad y la inquietud por saber más acerca de tan fascinante rama de la medicina, médicos e investigadores tales como William Harvey, Galeno, etc. entre otros, se esforzaron por aprender y comprender más fácilmente el comportamiento y la función de nuestro organismo, realizando investigaciones y descubrimientos que antes solo se podían imaginar.

La Fisiología comenzó a tomar un importante papel como una de las ramas principales de la Medicina, que a lo largo del tiempo y los avances tecnológicos como la animación computarizada (CG) han dado un giro importante en dicha rama, ilustrando y proporcionando mayor conocimiento al académico y capacidad para poder transmitírselo al alumno.

INTRODUCCIÓN:

La Fisiología: disciplina que estudia las reacciones químicas y físicas que se verifican en los organismos vivos durante el transporte fuera de las funciones biológicas. La fisiología, lo trata particularmente con la actividad fundamental como la reproducción, el desarrollo, el metabolismo, la respiración, la transmisión de los impulsos nerviosos y el mecanismo de la contracción muscular.

En épocas antiguas alrededor de los años 300 a. C., la Fisiología era una disciplina que solo se podía imaginar, por ejemplo el funcionamiento de los órganos solo podía imaginarse, los médicos a través de suposiciones y creencias explicaban a los alumnos el posible funcionamiento del cuerpo humano con dibujos, hacían disecciones en cadáveres, inclusive gente moribunda era donada con fines de investigación.

En el siglo XVIII la Fisiología se ha vuelto una disciplina autónoma, gracias también a la introducción de herramientas de investigación de los mecanismos biológicos de derivación química o física. Actualmente existe la tendencia a una fragmentación mayor de la Fisiología, y a una fusión con las muchas ramas de las Ciencias Biológicas como, Histología, Bioquímica, Microbiología entre otras. En la fisiología se reconocen tres amplias subdivisiones: la Fisiología general que se trata de los procesos de base común a todos los organismos vivos, la Fisiología funcional del hombre y los otros organismos vivos que entienden el estudio de las funciones en la manera comparativa y la Fisiología de los vegetales que estudia la fotosíntesis y otros ensayos de la vida vegetal.

- La Fisiología ha trascendido a través de los siglos como una de las materias más importantes de la Medicina y gracias a los modernos avances, la Fisiología se ha desarrollado a niveles nunca antes imaginados, los cuales harán que en un futuro ciencias como la Bioquímica, Biología, Histología, etc. se vuelvan una.
- La ayuda de la microscopía electrónica, los avances en computación nos hacen entender más fácilmente el funcionamiento de nuestro complejo cuerpo, hasta la unidad mínima de vida "La célula".
- Gracias a tan grandes investigadores, médicos, Ingenieros en computación, se han podido desarrollar tecnologías que permiten observar a un nivel histológico inimaginable, comprender las situaciones metabólicas de los diferentes organismos, la importante relación que existe entre cada parte anatómica y su función para dar vida al cuerpo humano.⁽¹⁾

JUSTIFICACIÓN:

- Si conocemos la evolución histórica y el rumbo futuro de la Fisiología, se podrán estructurar mejor los contenidos temáticos de la asignatura como tal, así como sus auxiliares didácticos.

OBJETIVOS:

- Explicar la evolución que ha tenido la Fisiología a través de los siglos y la importancia que ha ido tomando en la Medicina así como la estrecha relación con otras ciencias como la Bioquímica, la Biología, la Patología, Histología, la Genética, etc.
- Con los avances existentes en el medio de investigación, la Fisiología pasará en un futuro a ser una sola ciencia en conjunto con la Bioquímica, la Patología, la Histología y la genética podremos observar a nivel celular todos los intercambios y procesos fisiológicos que ocurren en las células.
- La Fisiología será más fácil de comprender, más fácil de enseñar.

ANTECEDENTES:

EVOLUCIÓN HISTÓRICA DE LA FISIOLOGÍA

Se emprendieron los primeros estudios de fisiología probablemente alrededor de los años 300 a.C. del médico alejandrino Erófilo, quién comenzó a diseccionar cuerpos de delincuentes para realizar sus estudios.

Según palabras de J.D. Bernal " En la ciencia más que en ninguna otra Institución es necesario conocer el pasado para comprender el presente y dominar el futuro ". Por ello parece oportuno seguir la evolución del pensamiento biológico a través de los tiempos y darnos cuenta de cómo poco a poco han ido apareciendo ideas y conceptos acerca de la Fisiología. ⁽¹⁾



*Representación del cuerpo anatómico en los principios de la Fisiología Jacopo Berengario da Carpi
(1460-1530)*

Tomada de http://www.nlm.nih.gov/exhibition/dreamanatomy/da_g_l-A-2-07.html

Los orígenes del pensamiento biológico se pierden en la prehistoria por lo que podríamos empezar con el gran acumulo de conocimientos que sobre plantas y animales debió realizarse en la época de la revolución del neolítico. También podríamos tomar como punto de partida a Imnotep el primer médico del que poseemos algún conocimiento

perteneciente a la tercera dinastía Egipcia, hace unos 5000 años. Sin embargo creemos que un buen punto de partida puede ser el siglo VI a.C., con la aparición de una cultura en las costas mediterráneas representada por algunos pensadores notables. Estos hombres "sabios" pretendían explicar los fenómenos del mundo, no invocando la voluntad de los dioses, sino buscando causas ocultas de un tipo, básicamente similar a aquellos con los que se hallaban familiarizados en sus vidas diarias. Como estas vidas eran, en su mayor parte de naturaleza práctica, estos antiguos pensadores griegos han sido considerados durante mucho tiempo como los instigadores del pensamiento científico. ⁽¹⁾



ANAXIMENES

Tomada de <http://www.artehistoria.com/historia/personajes/4313.htm>

En esta época, la dualidad del macrocosmos-microcosmos, la planteó uno de los científicos-filósofos de la época, Anaxímenes (545 a.C.) y que dio lugar en el mundo antiguo, a esta analogía que incluso 1500 años después persistía con Raleigh (1614); que proponía similitudes que hoy podían parecernos fantásticas, hasta el Renacimiento europeo, donde se desarrolló una química científica. ⁽¹⁾

Conviene hacer mención a la doctrina del "pneumatismo", quizás un caso particular de la dualidad antes mencionada. El concepto de "pneuma" que reaparece en latín como "spiritus" y que confundió a los químicos y fisiólogos hasta los días de Harvey. ⁽¹⁾



Representación de HIPÓCRATES

www.geocities.com/fdocc/hipocrates

Quizá sea Hipócrates (460 a. de C.) al primero que podamos aplicarle, con todo merecimiento el nombre de Biólogo, ya que en su concepto de vida incluye los adjetivos de homogénea y general. Podemos considerarlo como un Biólogo práctico que huía de casi todas las teorías esquemáticas. ^{(2) (3)}



PLATÓN

<http://www.mat.usach.cl/histmat/html/plat.html>

Con una idea opuesta de la ciencia aparece Platón (429 a. de C.) que se aparta un poco del alegre coloquio propio de su maestro Sócrates y tiende además a pasar de las descripciones reales de la naturaleza a explicar, o al menos intentar explicar, por qué esa naturaleza es como es. ^{(2) (3)}



ARISTÓTELES

Tomada de <http://www.artehistoria.com/historia/personajes/4313.htm>

Aristóteles (384 a. de C.) discípulo de Platón, se nos presenta como el primer filósofo con una formación científica, sin soporte entre los mundos antiguo y medieval. Su enfoque sobre la vida lo realiza, a semejanza de Platón, utilizando la lógica, aunque con una base científica mucho más amplia, quizás debido a su origen (jónico) y a su familia (médicos), lo cuál hacía que su enfoque fuera más dirigido hacia las cosas de este mundo, teniendo más relación con la ciencia natural. Para él la propiedad fundamental de los seres vivos es la psique, es decir la vitalidad, la subjetividad. Prueba de ello es su anatomía comparada, que es consciente de las diferencias morfológicas de una serie de animales y se olvida de ellas y los agrupa por una característica más importante para él, su modo de vivir. Su Biología, en resumen, se basa en un vitalismo universal, impregnado de un dinamismo teleológico. ^{(2) (3)}

Durante los siglos siguientes, y hasta el comienzo del segundo milenio, la ciencia, como tal, queda eclipsada y el pensamiento aristotélico es guardado celosamente por los médicos árabes, a través de los cuales vuelve a occidente con el nacimiento de una nueva corriente filosófica, la Escolástica. Así pues a comienzos del siglo XVIII vemos que la mayor parte del pensamiento de Aristóteles resulta más asequible en las Universidades y monasterios de occidente. La Escolástica significa el triunfo del método analítico sobre la mística, la victoria de la ciencia exacta y conceptual, de la terminología fija, y del estilo abstracto y seco sobre la intuición que acentúa el sentimiento y la subjetividad, que trata de pintar sus vivencias por medio de analogías. A lado de esta Ciencia oficial, sobrevivió durante la Edad Media una ciencia profana que era sencilla, ingenua y supersticiosa, sin ninguna teoría intelectual, pero que era práctica y sacada de la vida. El representante máximo de esta "ciencia" fue Paracelso. El continuo enfrentamiento entre la Escolástica y esta ciencia popular influyó en gran manera en el Renacimiento Italiano. ^{(2) (3)}



*Imagen que muestra la representación de zonas anatómicas y músculos siglo XIII John Browne
(1642-ca. 1702)*

Tomada de http://www.nlm.nih.gov/exhibition/dreamanatomy/da_g_1-A-2-07.html

La Anatomía durante esta época se centró únicamente en la estructura, olvidando por completo la función (Mundino, siglo XIII). Hay que añadir el interés despertado en este período por la anatomía entre los artistas de la época, culminando con el gran Leonardo da Vinci (1452), un fracaso como maestro, pero un genio como figura humana, que lleva en sus obras de tipo anatómico al divorcio entre la descripción y la función.

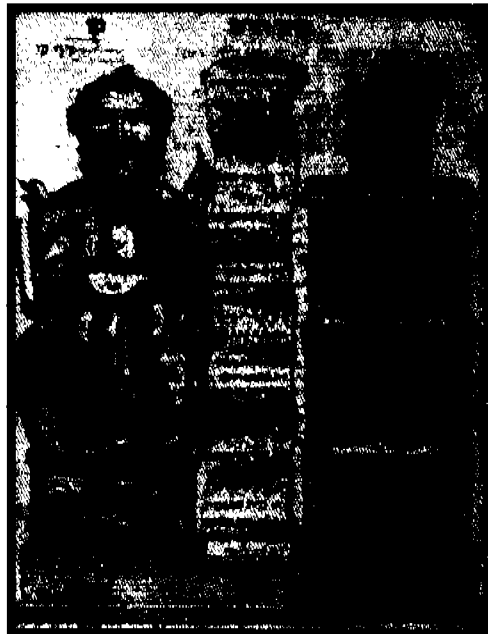
Tenemos que destacar como hecho culminante de este período el descubrimiento por William Harvey (1578) de la circulación sanguínea como fenómeno general, ya que lo estudia de una forma comparada. La influencia de la metodología aristotélica se nota en la división que hace Harvey de los animales en sanguíneos (vertebrados) y sin sangre (invertebrados).

Harvey en su línea aristotélica no albergó ninguna teoría metafísica general que intentara confirmar sus estudios especializados; asimismo no se interesó demasiado por las

esencias y los espíritus y buscó solamente estudiar y correlacionar propiedades que los escolásticos habían desechado como meramente contingentes. ⁽¹⁾⁽¹²⁾



HARVEY



*Representación del organismo por zonas autor Toviyah Kata
(1652-1729)*

Tomada de http://www.nlm.nih.gov/exhibition/dreamanatomy/da_q_l-A-2-07.html

Este punto alcanzado por las ciencias biológicas hasta la primera parte del siglo XVII, se pierde durante el resto del milenio y en la primera mitad del siglo XVIII, en polémicas y controversias entre las ideas mecanicistas y vitalistas iniciadas, de alguna forma, por

Redi (1626) con sus argumentaciones que, de alguna manera, dieron lugar a la teoría preformista que esterilizó el esfuerzo de muchos investigadores en la pugna con los epigenetistas. Sthal (1660) inició otra gran polémica al verse en la necesidad de reaccionar, concluyendo dicho autor, como consecuencia de su propia doctrina, que el dominio de la anatomía no es necesario para el conocimiento de la función del ser vivo.

Los frutos más importantes de este pacto entre vitalismo y mecanicismo fueron Buffón (1706) y Haller (1708); este último procuró reunir en su gran Fisiología la más aceptable de las teorías antiguas, dándoles rigor científico y calor vital. Sin embargo, en su célebre frase " la Fisiología es la Anatomía en movimiento " no consigue separar estas dos ciencias.

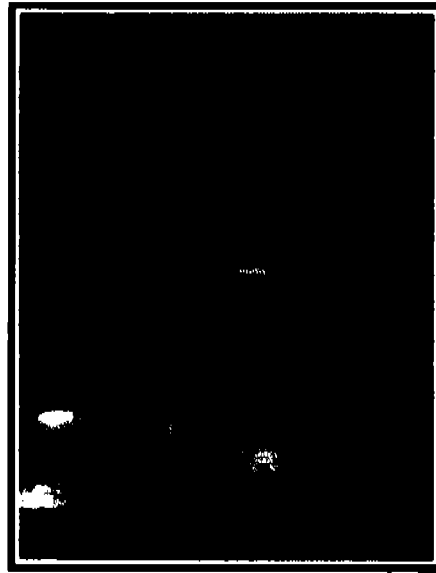
Los fisiólogos alemanes eran, en realidad, mas anatomistas que fisiólogos, pues sus teorías funcionales las deducían de observaciones anatómicas. Aparte de esto su rechazo por la experimentación y su mayor confianza por la observación, no hacían su punto de vista muy original.

La escuela Fisiológica francesa tuvo un desarrollo bien distinto. Su iniciador Magendie (1783), aparto la física de la experimentación fisiológica, prefiriendo el trabajo con los animales que le acercaba mucho más, que los exactos aparatos alemanes, al problema de la vida.

La Fisiología, como tal, fue solo mantenida, a su nivel, durante la época Darwiniana en Francia y algo más tarde por la escuela de Pavlov en Rusia. La visión de los fisiólogos franceses se basaba en la aceptación de la necesidad de las ciencias físico-químicas, de la anatomía general y sobre la experimentación en animales vivos.

Estoy convencido que la Fisiología actual ha encontrado un método experimental efectivo, producto de la suma de la experimentación animal francesa y rusa, la aplicación de técnicas físico-químicas alemanas y el enfoque positivista inglés.

En lo que se refiere a la evolución de la Fisiología en España podemos apuntar que la primera aportación podríamos encontrarla en la Edad Media a través de la traducción de textos árabes de autores como Galeno, Hipócrates y varios médicos árabes.



Primer Electrocardiógrafo

Entre los siglos XVI y XVIII se realizan algunas aportaciones sobre la circulación de la sangre culminando con la obra de Miguel Servet, aunque este fue un teólogo más que un fisiólogo. El descubrimiento y descripción de las válvulas venosas se debe a Juan Rodríguez (1511), a pesar de que se le atribuyo, por otros autores a Canano. En este mismo campo Andrés Laguna (1499) tradujo a galeno y otros clásicos y describió las válvulas cardíacas.

Francisco de Reina publica a mediados del siglo XVI una obra en la que intuye el fenómeno de la circulación de la sangre al mencionar, que " La sangre anda en torno y rueda por todos los miembros".

Bernadino de Montaña (1551) es el autor del primer texto anatómico escrito en castellano y en él establece el mecanismo funcional de las válvulas cardíacas. Sabuco Barrera de

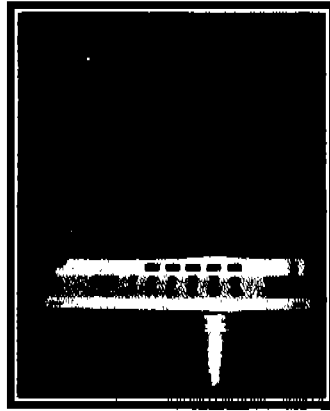
Alcaraz publica a finales del XVII una "Fisiología del sistema nervioso" en la que recoge que sus influencias sobre el resto del organismo están mediadas por el "Jugo nerveo".

Durante el siglo XVIII destacan algunos autores como Ignacio María Luzuriaga y Antonio Clobet, con disertaciones y memorias sobre aspectos de la fisiología circulatoria y respiratoria. También debemos citar al Rector levantino Blasco, que reglamento las vivisecciones para las enseñanzas de la Fisiología.

En el siglo XIX tras un profundo bache en el primer tercio, el catedrático de Fisiología Comparada Joaquín Hysem potencia la vivisección y la experimentación por lo que recibe grandes críticas ya que estas suponía tiempo que se le quitaba a la exposición de teorías.

Uno de los sucesores de Hysem en la Cátedra de Fisiología de Medicina de Madrid fue Juan Margaz y Jaime autor del primer texto de fisiología en castellano, "Tratado elemental de Fisiología Médica". La cuarta edición de esta obra, publicada en 1885, consta de dos volúmenes y se realiza en colaboración con Ramón Coll y Pujol Catedrático de Fisiología de la Universidad de Barcelona, introductor en España del método experimental y de la obra de Claude Bernard y creador de la escuela catalana de Fisiología.

José Gómez Ocaña (1860), que sucede a Margaz en la Cátedra de Fisiología de Madrid desarrolla una importante labor en tres aspectos; contribuye al afianzamiento de la metodología experimental bastante desconocida en España, modificó el estilo de enseñanza, introduciendo la práctica en el laboratorio y nos dejó varios tratados. Su libro "Fisiología Humana teórica y experimental" que servirá como libro de texto en toda España. (2)(3)(5)(7)



Primer Bypass

Es inevitable citar en un lugar destacado en este recorrido histórico de la Fisiología Española del XIX y comienzos del XX a Santiago Ramón y Cajal (1852), no solo por su extensa obra histológica sino fundamentalmente por su visión funcional de la citología e histología y por la inquietudes que supo despertar en los que serían sus discípulos. Cajal fue el primero que planteó a comienzos de este siglo la necesidad de una política científica de ámbito nacional, y creó, dentro del marco de la Junta de Ampliación de Estudios, los laboratorios de Fisiología.

Aparte de Cajal y sus discípulos se originan, durante el siglo XX, en España dos escuelas de Fisiología: la de Madrid y la de Barcelona. De la primera son miembros destacados Juan Negrín, Rafael Lorente de No, Gonzalo Lafora y Fernando de Castro. Discípulos de Negrín se encuentran científicos como Ochoa, Rafael Mendez y Grande Covián. Lorente de No trabajó con Cajal en corteza cerebral, siendo en los años cuarenta una figura importante en la neurofisiología mundial.

La de Barcelona comienza con Coll y Pujol, aunque sus grandes impulsores son, fundamentalmente, Ramón Turró y sobre todo Augusto Pi y Suñer. Su aportación más importante a la Fisiología es el desarrollo del concepto de unidad funcional, publicado en 1918. En 1959 publicó una Fisiología Humana.

En 1952 se crea la Sociedad Española de Ciencias Fisiológicas cuyo primer congreso se celebra en Madrid en 1953.

La medicina como la conocemos hoy comenzó con el médico griego Galeno (129 – 200 d. C.), el fundador de la fisiología experimental. Usaba vivisecciones y disecciones de manera similar a como los egipcios lo habían hecho centurias antes. Pero él logró un fino conocimiento de la anatomía y de la fisiología. ^{(1) (2) (3)}

FISIOLOGÍA DEL DOLOR

EDAD ANTIGUA

Hay constancia de que los griegos antiguos utilizaban la anestesia para calmar el dolor. En la Odisea, Helena de Troya administra a Ulises y sus compañeros "una poción para aliviar el dolor y el miedo y borrar de la memoria todas las desdichas", poción preparada muy probablemente a base de opio.

Hacia mediados del siglo V a.C. nació en la pequeña isla de Cos, Hipócrates, hijo de un médico (¿Asclepio?) quién aportó numerosos escritos entre los que destacan sus famosas historias clínicas. Los escritos hipocráticos (de los que sólo setenta y dos son realmente atribuidos a Hipócrates) conocieron una amplia difusión no sólo en su época, sino que hasta la Edad Media y aún más allá.

Algunos atribuyen a Hipócrates la invención de la mesa de operaciones y del torniquete. Entre los remedios conocidos por Hipócrates se encontraban la belladona, la mandrágora, el beleño y el opio.



Fresco encontrado en Pompeya en el que el médico Læcius cura una herida a Eneas

La medicina griega de la Escuela de Alejandría fue durante varios siglos la única que tuvo algún carácter científico. La Escuela de Alejandría destacó por sus estudios sobre la Anatomía, hasta entonces vetados por ignorancia y superstición. Entre los siglos II y III a.C., destacaron en Alejandría figuras como Herófilo (335 - 280 a.C.) considerado como el padre de la Anatomía y Erasístrato (310 - 250 a.C.) considerado como el padre de la Fisiología al diseñar el primer metabolímetro y demostrar que el corazón funcionaba como una bomba.

No era muy buena la situación de la analgesia y anestesia en Roma tal y como los consejos de Celso (42 a.C. - 37 d.C.) a los cirujanos: "...debe tener una mente resuelta y sin piedad... no cortar menos de lo necesario... sin que le afecten para nada los gritos de los pacientes..."

En el siglo I, Galeno fue quizás la figura más importante de la medicina de la edad antigua aumentando el número de medicamentos que componían la triaca (o antídoto universal Galeno). Este medicamento, muy popular por contener opio fue utilizado, tal como lo recomendaba Galeno, hasta bien entrado el siglo XIX. Además Galeno escribió un tratado de terapéutica, Galeno fue un destacado cirujano, escribiendo un buen

número de tratados de anatomía, fisiología, higiene y terapéutica que fueron aceptados hasta bien entrado el siglo XVI.

La medicina oriental, especialmente la China, describe el uso del cáñamo indio como anestésico. Huan To (136-208) fue famoso por sus operaciones, incluyendo incisiones abdominales, realizadas bajo anestesia con esta planta, operaciones que hoy nos parecen inverosímiles dado el instrumental quirúrgico de que disponía. Huan To es también famoso por haber operado al general Kuan Yun-Chang de una herida en el hombro producida por una flecha envenenada. Según la leyenda, Huan To practicó una incisión hasta el hueso, aplicó un ungüento y suturó la herida, mientras que el general jugaba al ajedrez para distraerse del dolor.

EDAD MEDIA

A lo largo de la Edad Media, se perdieron muchos de los escritos griegos y romanos que fueron destruidos por considerarlos heréticos, cayendo la medicina en una etapa de oscurantismo y superstición. Los enfermos peregrinaban a los sepulcros de San Cosme o San Damián antes que confiar en los médicos, cuya ignorancia era por otra parte notoria. Aunque algunas de las ideas de los clásicos aún perduraban, la supresión de la experimentación y de la investigación científica hizo que no se produjera en siglos, ningún avance significativo.

Hildegarda de Bingen (1098-1179) abadesa benedictina constituye una notable excepción a la ausencia de médicos destacados en esta época. Hildegarda (también conocida como Santa Hildegarda aunque no llegó nunca a ser santificada) consiguió una gran fama no sólo como curandera sino también como poetisa, compositora y teóloga. Autora de la Ciencia Natural -"Physica"- y de el Arte de Curar - "Causae et curae"- fue consejera de obispos y nobles, introdujo notables medidas de higiene en su convento y

sus composiciones son todavía hoy interpretadas, existiendo de ellas una amplia discografía.

En la Edad Media la civilización y la cultura se refugiaron en los monasterios pues entonces se consideraba que el saber leer y escribir era propio sólo de monjes y monjas. A pesar de la falta de conocimientos médicos, hay que reconocer que los primeros hospitales fueron fundados en aquella época. El primer hospital fue fundado en Cesárea por San Basilio en 370, y Fabiola en el año 400 fundó el primer gran hospital en Roma. Estos fueron seguidos por otros muchos hospicios, albergues u hospitales que brindaban cuidados médicos y espirituales a enfermos, peregrinos y otros desvalidos.

El famoso "Hotel-Dieu" de París fue fundado alrededor de 652 por San Landry, obispo de París; el Saint Bartholomew, uno de los más importantes hospitales medievales fue fundado en 1123.

En la Edad Media floreció un tipo de medicina producto de diversas creencias al margen de la medicina sacerdotal y científica. Ejemplos de estas creencias son el método de diagnóstico por observación de la orina, la tradición de que reyes y nobles tenían poderes curativos y la creencia de que las gemas o piedras preciosas poseían, según el color, propiedades curativas (por ejemplo el coral o la amatista para las anemias, el coral blanco para estimular la producción de leche en las nodrizas, etc.). Sobre esta base se prepararon cordiales a base de rubí, elixires de perlas, extractos de esmeralda y quintaesencias de topacio. El método de fabricación de todos estos remedios era muy complicado y en todos ellos, las gemas eran pulverizadas y mezcladas con otros ingredientes.

LA QUÍMICA FISIOLÓGICA

Los progresos más importantes en la química fisiológica, particularmente en la orgánica, se realizaron en Alemania, en que destacaron los químicos Justus von Liebig y Friedrich Wöhler en 1830.

Von Liebig identificó los tres grupos básicos de sustancias orgánicas: hidratos de carbono, proteínas y grasas. Descubrió el isomerismo; desarrolló los métodos de análisis orgánico, entre ellos, uno para determinar la concentración de urea en solución. Introdujo la idea de medir el metabolismo proteico determinando la concentración de urea en la orina. En colaboración con su amigo Wöhler, demostró por primera vez la función de un radical, capaz de permanecer inalterado a lo largo de una amplia serie de compuestos, comportándose como si fuera un elemento. El descubrimiento del radical benzoico, el primero descrito, tuvo importancia decisiva para el estudio de los procesos bioquímicos en el organismo. En 1865 August Kekulé, cansado por el trabajo y dormitando frente a las llamas del hogar, en su visión de una serpiente enroscada tuvo la idea de la representación cíclica: el anillo de Kekulé. Von Liebig es considerado el fundador de la bioquímica.

En 1828 Wöhler sintetizó la urea. Este logro fue un duro golpe a la Naturphilosophie al mostrar que una sustancia orgánica no tenía leyes propias de generación.

Después de la muerte de Bichat, la fisiología en Francia se desarrolló principalmente sobre una base experimental, y en este campo destacó François Magendie (1783-1855), cuyo nombre quedó asociado al foramen medio del IV ventrículo. Magendie no era vitalista, era, sí, partidario del sensualismo y del reduccionismo. Si bien pensaba que los fenómenos fisiológicos podían reducirse a explicaciones físicas y químicas, limitó la validez de las ideas a las que se originaban de la percepción sensorial. En Magendie se tiene un claro ejemplo de la atadura de las ideas a los hechos percibidos. Fue, a decir de

él mismo, un chiffonier de los hechos, un trapero que recoge cuanto hay en la ciencia de hechos de observación.

Sus aportes son numerosos. Investigó el efecto de la morfina y estricnina en el sistema nervioso, el mecanismo de la deglución, del vómito, de la absorción intestinal. Independientemente de Sir Charles Bell, descubrió que las raíces anteriores de la médula correspondían a nervios motores y las posteriores, a sensitivos (ley de Bell-Magendie). Sus investigaciones más célebres fueron las hechas en la fisiología cardiovascular en colaboración con Jean Poiseuille, entre esos estudios se formuló la ley de hemodinámica que lleva el nombre de este último investigador. Magendie es considerado el fundador de la farmacología experimental moderna.

En Inglaterra destacaron la singular figura de Sir Thomas Young (1773-1829), físico, médico y filólogo y la de Sir Charles Bell (1774-1842).

Thomas Young fue un prodigio, a los 14 años sabía latín, griego, francés, italiano, hebreo y árabe. Fue discípulo de Hunter, se doctoró en medicina en la Universidad de Gotinga, ya famosa en ese tiempo, a los 23 años. Siendo estudiante de medicina dio una conferencia sobre la visión en la Royal Society. A los 28 años fue nombrado profesor de física. Como filólogo fue el que comenzó a descifrar la piedra Rosetta.

En el campo de la física, contribuyó a demostrar la validez de la teoría ondulatoria de la luz y enunció el principio de interferencia de la luz; en el de la fisiología, formuló la teoría de la visión de los colores, explicó el mecanismo de la acomodación del cristalino y del astigmatismo.

Charles Bell, escocés, hijo de un sacerdote, era un hombre extraordinario, destacado anatomista y fisiólogo, excelente cirujano, distinguido profesor y talentoso dibujante. Empezó a estudiar medicina con su hermano, anatomista y cirujano en Edinburgo. Ambos tenían talento para el dibujo. Ya como estudiante hizo los dibujos anatómicos

para una obra de su hermano y, después, para los textos de anatomía que publicó entre los 24 y 28 años de edad. Bell era por naturaleza un anatomista y sentía rechazo por la experimentación animal, sin embargo los usó para sus experimentos. Descubrió que el V par era un nervio mixto y el VII, motor y que la lesión de este último producía parálisis facial (parálisis de Bell). Además, era excelente cirujano y por los méritos que hizo como tal fue nombrado Caballero.



Modelo del los nervios faciales de Bell

Destacó en esa época el fisiólogo alemán Johannes Müller. Nació en 1801 en Coblenza y murió en 1858. De origen humilde, hijo de un zapatero, después de vacilar entre el sacerdocio y la medicina, decidió estudiar esta última. Influido por los escritos de Goethe que dirigieron su interés hacia la naturaleza. Comenzó sus estudios en Bonn en 1819, donde se formó ligado a la Naturphilosophie.

Se doctoró cuatro años más tarde y en 1833 obtuvo una cátedra en Berlín con tres asignaturas: anatomía, fisiología y patología. Ocupó esta cátedra hasta su muerte. En Berlín, hasta los 40 años de edad se dedicó principalmente a la fisiología, que abandonó para dedicarse a la anatomía comparada. En su época de fisiólogo abandonó la Naturphilosophie, pero siguió siendo vitalista.

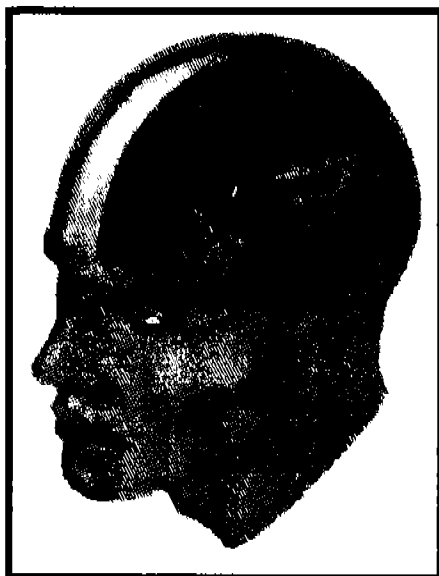
Uno de los méritos más notables de Johannes Müller fue su excelencia de maestro, con él se formó toda una generación de científicos alemanes, entre ellos Schwann, Remak, Henle, Dubois-Raymond, Pflüger, Kölliker, Helmholtz, Lieberkühn, Virchow.

En fisiología, sentó las bases del estudio moderno de la secreción glandular; dilucidó el mecanismo de la fonación aclarando el papel de las cuerdas vocales. Sus contribuciones más importantes están en el campo de la neurofisiología. Entre otras están la identificación del arco reflejo medular sin conexión con centros superiores; su teoría del contraste de los colores, la demostración de la función de las células ciliadas del oído y la formulación del principio del código sensorial específico: las sensaciones conducidas por un nervio sensorial son siempre las mismas, aunque el estímulo de la excitación sea distinto. Su Handbuch der Physiologie des Menschen es una obra monumental.

De sus estudios de anatomía comparada ha quedado su nombre ligado al conducto y tubérculo paramesonéfricos.

El estudio del mecanismo del control nervioso, un aspecto de la fisiología que había permanecido dormido desde los experimentos de Galeno 2.000 años antes, se convirtió también en cosa viva en el siglo XIX. La función de los nervios al enviar mensajes a los músculos y recibirlos a partir de los órganos sensoriales fue, gracias a la obra de Bell (1774-1842) y Magendie (1785-1855), comprendida finalmente, y se hallaron sus relaciones en la vasta complejidad del sistema nervioso. Ello arrojó luz para comprender la función de control que ejerce el más complicado de los órganos: el cerebro.

Incluso en el siglo XIX los biólogos materialistas tenían dudas sobre la naturaleza absoluta de fenómenos puramente mentales. La fisiología empezó a revelar que incluso los cuerpos de los animales más simples son infinitamente más complicados de lo que habían imaginado los filósofos.



Diseción señalando porción del hipotálamo y el sistema límbico



GALENO

Galeno fue claro y preciso en cuanto a la función muscular en sí: Los músculos son la principal fuente de movimiento, ellos generan fuerza en la dirección de sus fibras por contracción; no se pueden enlargar por sí mismos y dejan de funcionar cuando se corta su nervio o sus inserciones.

Pero en su obra *Sobre la utilidad de las partes* Galeno hace un resumen de la anatomía y de la fisiología cuyo objeto es mostrar cómo la naturaleza ha construido maravillosamente cada parte del cuerpo para cumplir con una función. En realidad esto constituye pura teología Aristotélica.

El siguiente ejemplo puede ayudar a mostrar las posibilidades pero también las limitaciones de este enfoque: "Gran parte del diafragma se halla dentro de la caja torácica; esto permite a las costillas proteger tanto al hígado y al diafragma de injurias." También menciona en detalle que "los nervios que inervan al diafragma emergen de C3 a C6. En todo músculo, el nervio se inserta en sus orígenes o al menos en alguna parte

cercana a la cabeza y ciertamente no más allá de la parte media. Los nervios que, como los del diafragma, son insertados en el medio del músculo y distribuidos desde ese punto a todas partes, así definen la cabeza del músculo. Como el propósito del diafragma es mover la caja torácica, la inserción es sobre las costillas y la cabeza (u origen) debe estar en su centro. Es esencial para el nervio que corra por el centro más que por la periferia del diafragma. Esto explica porqué la Naturaleza utiliza la curiosa estructura de los nervios frénicos descendiendo a lo largo del tórax. Finalmente, la emergencia de los nervios en las raíces cervicales es ideal debido a que en primer lugar diversas raíces en diversos espacios son menos vulnerables a la injuria. En segundo lugar si bien podrían salir en partes más altas del encéfalo, es mejor que lo hagan en la médula, la cual es una sustancia más adecuada para controlar acciones vigorosas. Si salieran más abajo que C6, deberían curvarse para sortear las estructuras del mediastino y dirigirse hacia abajo". (3)

Como se puede apreciar esta línea de pensamiento intentaba explicar algunos hallazgos anatómicos apoyada en ciertos preconceptos. En esa época se estaba muy lejos aún del conocimiento de la embriología y también del concepto Darwiniano de evolución. De igual manera que en la actualidad, el vacío del conocimiento se llena con creencias o con intrincadas teorías de dudosas bases científicas.

Los escritos de Galeno revelan una notable capacidad de observación y, aunque sus investigaciones pueden parecerse a los modernos trabajos en grado notable, él no fue de hecho un moderno fisiólogo. No tenía los conceptos que la física ofrecería siglos después para entender los fenómenos de la mecánica respiratoria tales como presión, volumen, flujo, tensión y fuerza, que son fundamentales para el análisis de la mecánica muscular y del sistema torácico pulmonar. Demostró claramente lo que el diafragma hacía pero no cómo lo hacía. Una deficiencia que fue reprochada unos 1200 años después por Vesallius, quien vivió en la era de la Ingeniería.

Galeno vivió en una época en la que faltaba una adecuada nomenclatura técnica, lo que limitaba las descripciones anatómicas. Además, las dificultades para la realización de autopsias entorpecían los estudios clínico-patológicos. Sus experimentos fueron realizados en especies no muy emparentadas con la humana, aunque este hecho tiene plena vigencia en la experimentación básica y aplicada actual. De hecho, durante el siglo XX la expectativa de vida se duplicó, casi enteramente debido a los avances en la medicina derivados de la experimentación en animales.

La cuantificación de los hallazgos biológicos era muy rudimentaria en la antigüedad. Galeno usó algún razonamiento cuantitativo y era hábil en matemáticas, pero su énfasis fue puesto en las proporciones más que en los valores absolutos. No hay en sus escritos una descripción de una medida tan simple como la frecuencia respiratoria. No hay ningún indicio de manipuleo estadístico.

El conocimiento cualitativo es impreciso. Generaciones posteriores intentarán conocer más profundamente los hechos mediante la cuantificación, es decir, intentarán encontrar alguna medida numérica que lo distinga de un número infinito de posibilidades. Esto será un avance enorme en el conocimiento detallado de los fenómenos. De hecho, la introducción de los dispositivos de medición es considerado el hecho más importante de la revolución del pensamiento biológico y ocurrió recién en el Renacimiento. La importancia de la precisión en las medidas fue impulsada por un selecto grupo de iluminados (por su brillo intelectual) que revolucionaron el pensamiento científico: Galileo (1564 – 1642), Newton (1642 – 1727) y Lavoisier (1743 – 1794).

En el siglo II d. C. no había revistas científicas pero tampoco había árbitros o editores para interferir en las publicaciones. Para mantener su reputación, Galeno se veía obligado a realizar sus demostraciones públicas repetidamente y a defender sus teorías de las críticas de sus oponentes.

De cualquier manera, las contribuciones a la fisiología de la bomba muscular respiratoria no dejan lugar a dudas de que Galeno estaba muy por encima de sus contemporáneos.

Aplicó sus conocimientos de vivisecciones y disecciones al análisis de sujetos normales y con enfermedades respiratorias. Integró todas estas observaciones y ofreció una visión muy completa de la acción del diafragma, muy similar a la actual.

Galeno es un ejemplo de maestro que enfatiza que los conceptos biológicos requieren ser verificados por la observación, que pueden ser puestos a prueba y pueden ser modificados. Desde la muerte de Galeno, esta tradición fue olvidada y sus trabajos sobre el diafragma y su línea de pensamiento no se repitieron hasta recién el siglo XVIII. En la edad media, por ahora la etapa de mayor oscurantismo de la humanidad, hubo una gradual degradación y desaparición de estos conocimientos, y se debió esperar a que fueran redescubiertos en el Renacimiento. En el siglo XVII los fisiólogos de Oxford, Highmore y Boyle indujeron un neumotórax para demostrar que los pulmones eran estructuras pasivas.

Galeno exhortó a sus estudiantes a realizar disecciones por ellos mismos, en animales vivos con el objeto de ver los hechos por sí mismos, y no conformarse únicamente con la lectura e interpretación ofrecida por otros. Esta práctica parece haber sido abandonada en nuestras escuelas de fisiología en las que muchos maestros y alumnos leen a quienes hacen los experimentos, sin ser capaces de generar conocimientos propios. Las funciones de las Universidades de antaño —docencia, investigación y extensión— parecen ser objetivos cada vez más lejanos; la educación y la salud suscitan la codicia de las empresas privadas; la lógica del lucro se despliega con particular agresividad en las Universidades y bajo la envoltura de "mercado de ideas" se favorece el desarrollo de disciplinas que atraen dinero.

Afortunadamente Galeno vivió más de veinte siglos antes de estos tiempos modernos en que el sentido común de un imaginario social parece replantearse mediante la construcción de un consenso legitimador para una determinada forma de hegemonía, de dominación, de funcionamiento del Poder. Es posible que Galeno no hubiera hecho lo que hizo bajo un contexto político — ideológico sellado por el triunfo del economismo.

NACIMIENTO DE LA FISIOLÓGÍA MODERNA

El nacimiento de la fisiología moderna va de nuevo a al descubrimiento de la circulación de la sangre del médico English William Harvey en 1616. Pocos más tarde, el Biofísico Giovanni Alfonso Borelli italiano publicó algunos estudios fundamentales en el movimiento de los animales, mientras suponiendo que la base de la reducción muscular se encontró en las fibras musculares; el microscopista holandés el carro de mudanzas de Antoni Leeuwenhoek amuebló las primeras descripciones de los glóbulos rojos y las espermatozoides, mientras el Histólogo Marcello Malpighi italiano mostró la existencia de los capilares y estudió la fisiología del riñón del hígado y del bazo.

El médico English Richard Lower fue el primer uno en transfundir sangre de un animal a otro, mientras francés Jean-Baptiste Denis tuvo éxito sometiendo para la primera vez un ser humano a la transfusión de una sangre.

Uno de los fisiólogos más importante del XIX siglo era Claude Bernard francés que estudió el metabolismo de los hidratos de carbono y el sistema nervioso autónomo que describen muchas funciones de él.

El primer laboratorio para el estudio de las bases fisiológicas de la psicología se fundó por el fisiólogo y psicólogo alemán Wilhelm Wundt en las segundas mitades el XIX siglo. ⁽⁴⁾

La figura principal de la fisiología animal del siglo XIX fue el fisiólogo francés Claude Bernard, que investigó el metabolismo de los hidratos de carbono en los seres humanos; también estudió el sistema nervioso autónomo y describió muchas de sus funciones. Su mayor contribución fue el establecimiento del principio de que los organismos vivos nunca están en reposo, sino que experimentan continuos cambios dinámicos cuyo objeto es mantener el equilibrio interno. La base de la salud, según Bernard, es el éxito del organismo en el mantenimiento de este equilibrio. Los principios de Bernard fueron

ampliados durante la primera mitad del siglo XX por el fisiólogo estadounidense Walter Bradford Cannon, que al estado dinámico le asignó el nombre de homeostasis, y demostró que el cuerpo se podía adaptar para enfrentarse a peligros externos importantes.

Durante el siglo XIX se dedicó mucha atención al estudio de la fisiología del sistema nervioso. El anatomista inglés Charles Bell describió las funciones de los nervios motores y sensitivos; el fisiólogo francés François Magendie describió las funciones de los nervios vertebrales e investigó los mecanismos de deglución y regurgitación; el fisiólogo francés Pierre Flourens investigó las funciones del cerebelo y fue pionero en la investigación fisiológica de la psicología animal, y el fisiólogo alemán Johannes Peter Müller demostró que las percepciones sólo estaban determinadas por el órgano sensorial que recibía el impulso sensorial.

Durante los últimos años del siglo XIX y los primeros años del siglo XX, el ímpetu de la nueva ciencia denominada bacteriología condujo al estudio de la inmunidad. Las figuras más importantes en este campo fueron el naturalista ruso Iliá Mechnikov, que desarrolló la teoría de la fagocitosis e investigó sobre la destrucción de materiales extraños en la sangre, y el bacteriólogo y químico alemán Paul Ehrlich padre de una teoría sobre la formación de los anticuerpos.

Aproximadamente en la misma época, la fisiología de las glándulas endocrinas fue investigada por el fisiólogo británico Edward Albert Sharpey-Schafer, quien demostró que un extracto de las glándulas adrenales, después denominado adrenalina, elevaba la presión sanguínea cuando era inyectado.



© The Nobel Foundation

Joseph Erlanger

El fisiólogo estadounidense Joseph Erlanger obtuvo el Premio Nobel de Fisiología y Medicina en 1944. Las investigaciones de Erlanger sobre el modo en que las células nerviosas transmiten impulsos eléctricos llevando a un entendimiento más preciso de los diferentes tipos de fibras nerviosas.



Julius Axelrod

© The Nobel Foundation

Julius Axelrod

El bioquímico estadounidense Julius Axelrod obtuvo el Premio Nobel de Fisiología y Medicina en 1970. Sus estudios sobre la transmisión de los impulsos nerviosos examinaron los efectos de las drogas en el sistema nervioso.

Entre los avances más importantes conseguidos en el siglo XX se encuentran el desarrollo y descubrimiento de nuevas hormonas, el reconocimiento del papel de las vitaminas, el descubrimiento del grupo sanguíneo, el desarrollo del electrocardiógrafo y

del electroencefalógrafo para registrar la actividad del corazón y del cerebro, el descubrimiento de la causa y del modo de curar la anemia perniciosa por los médicos estadounidenses George R. Minot, William P. Murphy y George H. Whipple, y el mejor conocimiento del metabolismo, del papel de las enzimas y del sistema Inmunológico.

El siglo XX también fue testigo de otros avances fundamentales en neurología. El fisiólogo británico Edgar Douglas Adrian midió y registró los potenciales eléctricos de las fibras nerviosas motoras y sensitivas.

En el siglo actual la Fisiología tiene armas inimaginables como la biotecnología que nos adentra más al conocimiento y función de los diferentes organismos, la ayuda de tantos años de investigación y avances tecnológicos están marcando una importante y estrecha relación con otras ciencias dando en un futuro la unión de cada una de ellas. ⁽⁵⁾

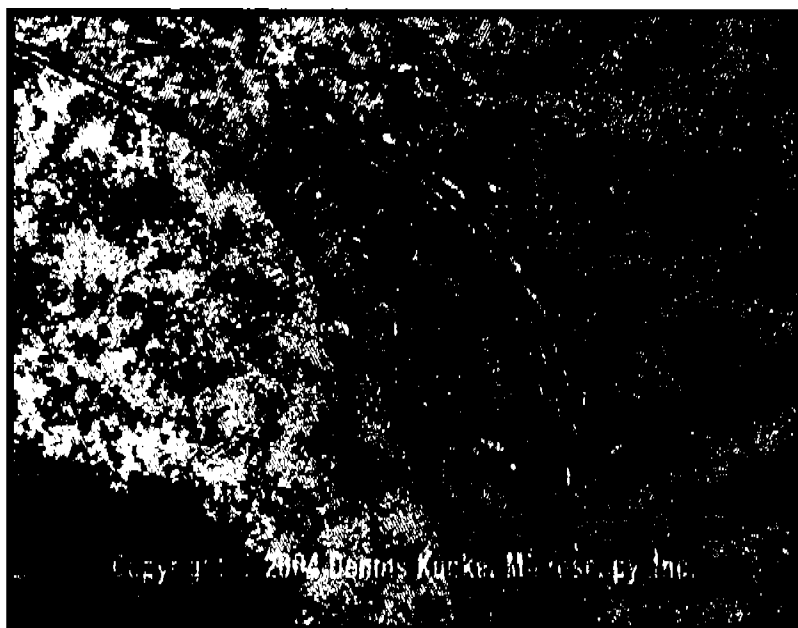
FISIOLOGÍA DEL SIGLO XXI

En la actualidad la enseñanza de la Fisiología es aún más fácil, gracias a todos los hallazgos realizados por nuestros antepasados, hoy en día contamos con tecnología tan avanzada, cosas que antes parecían inexplicables ahora por medio de microscopios avanzados y la tecnología cibernética, así como Computer Graphics (CG) podemos entender mejor el funcionamiento de los diferentes organismos que habitan el planeta.

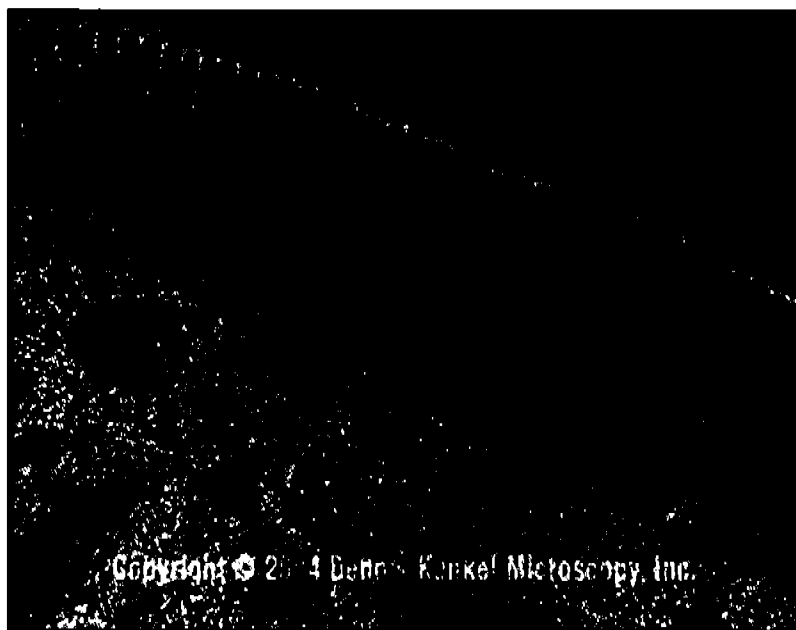
El avance en los estudios de laboratorio y gabinete han permitido abrir un horizonte inimaginable, estudios como la resonancia magnética y la Tomografía Axial Computarizada (TAC).



Estudio de Resonancia Magnética



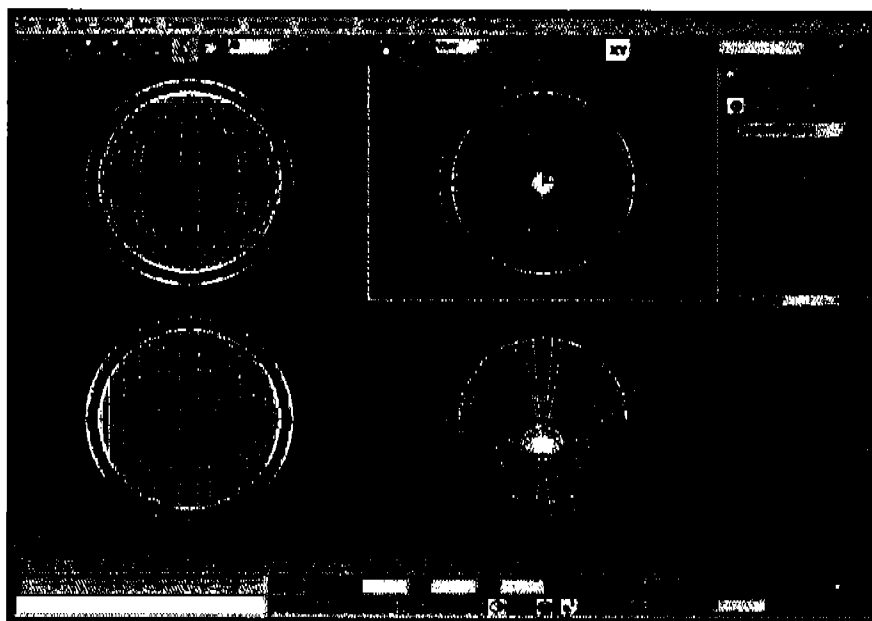
Aparato de Golgi microscopio electrónico



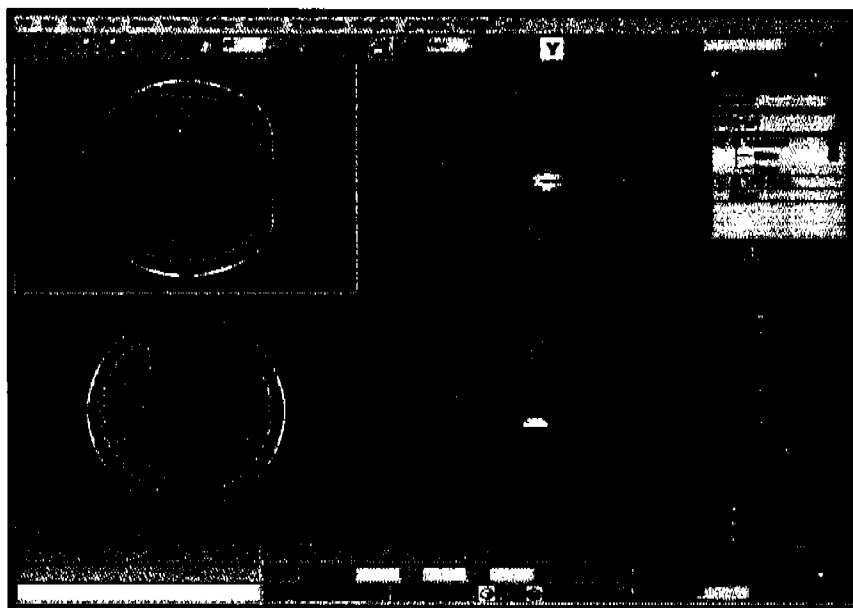
Microscopía electrónica de la Membrana Celular

Hoy en día tenemos la ayuda de la animación por computadora el CG el cuál enfocado a las diferentes ramas de la medicina es un método eficaz para la enseñanza de las materias a continuación se muestran imágenes de los procesos que se llevan a cabo para poder realizar y diseñar modelos en 3D, con el objetivo de convocar gente que este interesada en realizar programas de este tipo para poder transmitir los conocimientos necesarios.

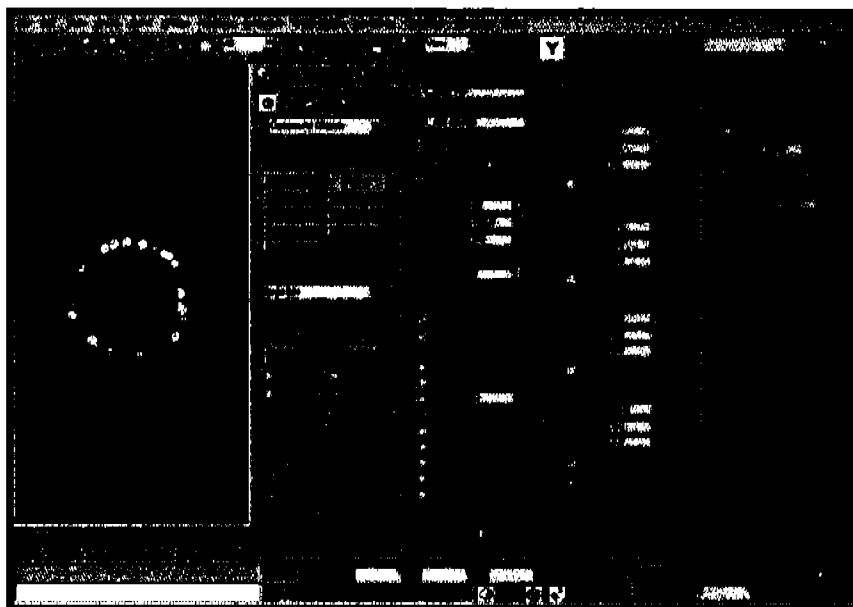
EJEMPLO DE ELABORACIÓN DE UNA CELULA EN TERCERA DIMENSION:



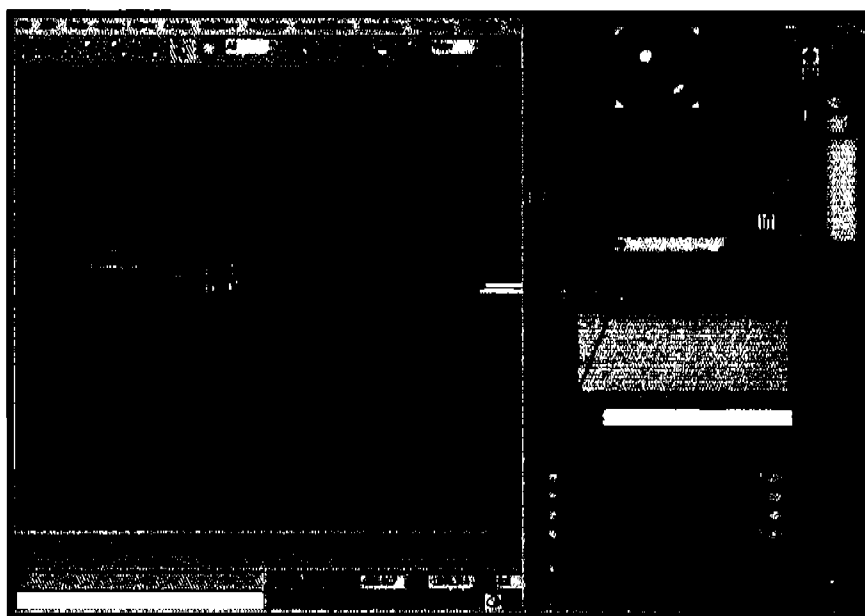
SE MODELA EL CONTORNO PERIFERICO DE NUESTRA CELULA (fig1)



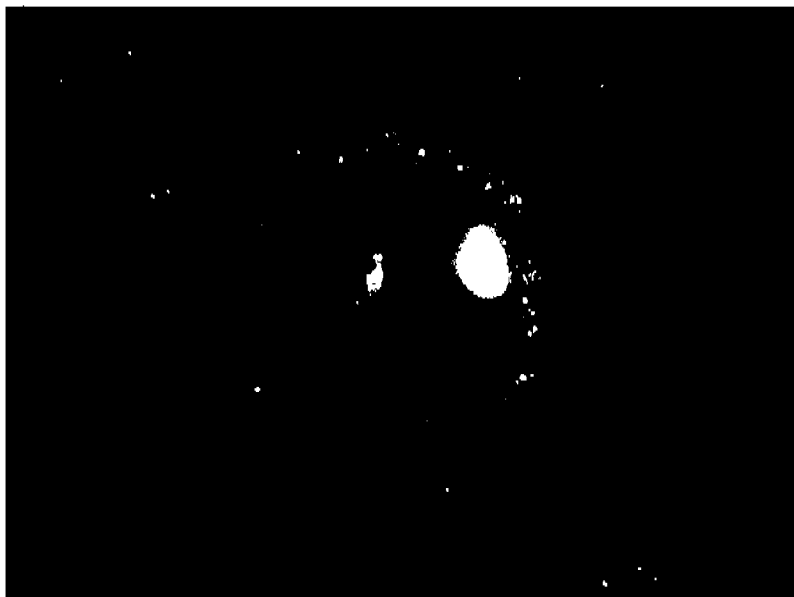
DEFORMACIÓN DE LAS ESTRUCTURAS A CONVENIENCIA (fig2)



ANIMACIÓN Y COLOCACIÓN DE LUZ Y CAMARA PARA RENDEREADO(fig3)



DETERMINACIÓN DE TEXTURAS Y PLANOS TERCERA DIMENSION (fig4)



FINALIZACIÓN DE MODELAJE 3D CON MOVIMIENTO (fig 5)



CELULA FINALIZADA Y ANIMADA (fig6)

Se dibuja la figura deseada para animarla en tercera dimensión que en este caso es una célula, dibujamos un círculo en dos dimensiones que será el contorno periférico de la célula, posteriormente se aplica un diseño de la misma en tercera dimensión para poder tener visión de todos los puntos del contorno, (fig1).

Mediante las herramientas de nuestro programa, deformamos la estructura dando así el aspecto amorfo de nuestra célula, luego dibujamos las estructuras adyacentes que en este caso es una aguja que pasa a través de nuestra célula, (fig2).

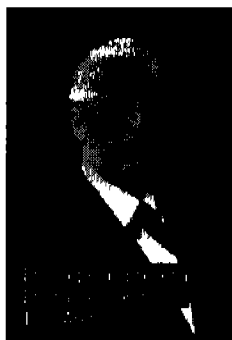
Una vez terminada la estructura se comienza la animación por medio de zonas de luz y movimiento de cámaras, se colocan en puntos específicos para que por medio de los efectos visuales de luz y movimiento creado por cámaras den a la célula vida. (fig3).

Terminadas las animaciones y movimientos se aplican los diseños de textura que pueden ser texturas previamente diseñadas o simplemente diseñarlas por uno mismo en este caso se escoge una textura ya creada que da la apariencia de un objeto sólido (fig4).

Terminada la célula con textura y animación se carga el "render" que es una aplicación que hace que la animación, textura, cambios de forma, efectos de cámara y luz se unan por completo para poder ver la animación en un programa multimedia. (fig5 y fig 6).

Debido a los avances que hemos tenido a lo largo de este tiempo, realizamos modelos en tercera dimensión con el fin de facilitar el entendimiento de muchos de los procesos fisiológicos que se dan en nuestro organismo.

FISIÓLOGOS FAMOSOS:



Hermann Ludwig Ferdinand von Helmholtz

Hermann Ludwig Ferdinand von Helmholtz (1821-1894), científico alemán, cuyas aportaciones en el campo de la fisiología, la óptica, la acústica y la electrodinámica impulsaron el pensamiento científico del siglo XIX.

Helmholtz nació el 31 de agosto de 1821 en Potsdam, donde su padre, profesor en el instituto local, le enseñó idiomas y el pensamiento científico de la época. En 1838 ingresó en el Instituto Médico Friedrich Wilhelm de Berlín, donde el renombrado fisiólogo Johannes Müller le puso en contacto con el enfoque kantiano de la filosofía de la naturaleza, que mantenía que las funciones fisiológicas se deben a fuerzas vitales imperceptibles para los sentidos. En oposición a esta teoría, Helmholtz no tardó en llegar a la conclusión de que tanto las fuerzas fisiológicas como las de naturaleza inorgánica podían ser percibidas por los sentidos. Más adelante, llegó a la convicción de que tales fuerzas podían ser comprendidas y medidas por medios mecánicos. Esta creencia, que sostuvo durante el resto de su vida, le llevó a sus posteriores investigaciones y descubrimientos.

En su etapa como cirujano militar escribió su famosa obra Sobre la conservación de la fuerza (1847), en la que explicaba que el calor animal y la contracción muscular eran resultado de fuerzas físicas y químicas. Junto con varios de sus coetáneos constituyó la llamada escuela de fisiología mecanicista o escuela de 1847. A continuación examinó los nervios ciáticos de la rana, y fue el primero en medir la velocidad de los impulsos nerviosos (ver Sistema nervioso). De 1856 a 1866, siendo catedrático de anatomía en la Universidad de Heidelberg, estudió el ojo, que según los vitalistas de su tiempo era el órgano que mejor ilustraba el funcionamiento de las fuerzas no materiales. El resultado de sus exhaustivas investigaciones fue una obra en varios volúmenes, Óptica Fisiológica, un libro que durante muchas décadas fue el texto definitivo sobre la fisiología de la visión. Durante sus estudios, Helmholtz inventó el oftalmoscopio (un instrumento empleado para examinar el interior del ojo) y desarrolló una teoría del color.

Más tarde, mientras estudiaba el oído, formuló la teoría de la resonancia, según la cual determinados órganos del oído interno actuaban como resonadores. En 1863, con la publicación de Sobre la sensación del tono como base fisiológica de la teoría de la música, refutó las teorías vitalistas, demostrando que la estética de la música estaba en función de la capacidad mecánica del oído para percibir el movimiento de las ondas de los sonidos musicales.

Después de 1871, siendo catedrático de física de la Universidad de Berlín, se interesó por la electrodinámica, que intentó reducir a unos pocos principios matemáticos. Partiendo de sus anteriores descubrimientos sobre el movimiento de las ondas y la transferencia de energía, aplicó su enfoque mecanicista a la meteorología.

Cuando le llegó la muerte el 8 de septiembre de 1894 en Berlín, la explicación del mundo físico en términos de la mecánica clásica estaba ya casi agotada. La revolución

producida en la física por el descubrimiento de los rayos X y la radiactividad, así como el desarrollo de la teoría de la relatividad, no tardaron en relegar al olvido los considerables adelantos logrados por Helmholtz.

August Krogh (1874-1949), zoólogo y fisiólogo danés conocido por sus investigaciones sobre la fisiología de la respiración y la acción de los capilares en la circulación de la sangre.

Nació en Grenå, Dinamarca, el 15 de noviembre de 1874. Estudió Zoología en la Universidad de Copenhague. En 1908 se convirtió en profesor adjunto de Fisiología animal en esa universidad y desde 1916 hasta 1945 trabajó como profesor titular de Fisiología animal. Recibió el Premio Nobel de Fisiología y Medicina en 1920 por sus estudios sobre la acción reguladora del mecanismo motor de los capilares. Murió el 13 de septiembre de 1949.

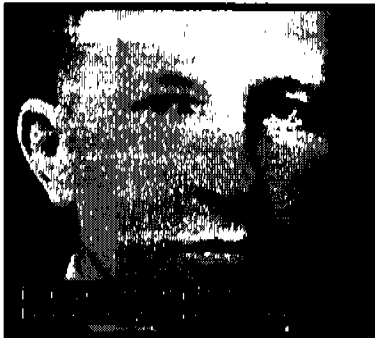
Entre sus principales trabajos se encuentran El intercambio respiratorio en los animales y en el hombre (1916), Anatomía y fisiología de los capilares (1922), La regulación osmótica de los animales acuáticos (1939) y Fisiología comparativa de los mecanismos respiratorios (1940).

Charles Robert Richet (1850-1935), médico y fisiólogo francés. Es conocido, sobre todo, por sus investigaciones sobre la anafilaxis, un fenómeno descubierto por él mismo y por el médico y biólogo francés Paul Portier, y por sus investigaciones sobre la sueroterapia.

Nació en París el 26 de agosto de 1850. Fue educado en la Universidad de París, donde en 1877 se graduó en Medicina. En 1887 fue nombrado profesor de Fisiología de esa universidad.

Fue galardonado con el Premio Nobel de Fisiología y Medicina en 1913 por sus trabajos sobre la anafilaxia. También realizó investigaciones sobre la regulación de la temperatura corporal, la fisiología de la respiración y la digestión gástrica. Se interesó por la medicina aeronáutica y estudio diversos fenómenos que entraban en el dominio de la metapsíquica. Fue un ardiente pacifista.

Sus escritos incluyen *Hombre e Inteligencia* (1884), *Ensayo sobre fisiología general* (1888), *Fisiología* (1893-1902), *La anafilaxia* (1911) y *Tratado de metapsíquica* (1922). También publicó un volumen de poemas (1875), así como dramas y novelas. Murió el 3 de diciembre de 1935 en París.



William Maddock Bayliss

William Maddock Bayliss (1860-1924), fisiólogo inglés que, junto con el también fisiólogo Ernest Henry Starling, descubrió el extracto intestinal llamado *secretina* (véase Fisiología).

Nacido en Wolverhampton (Inglaterra), estudió en el University College de Londres y en 1887 se graduó en el Wadham College de Oxford. En 1912 se convirtió en catedrático de fisiología del University College. En colaboración con Starling estudió el mecanismo de secreción salivar, el sistema circulatorio, el flujo de la linfa y los movimientos del intestino. En 1902 los dos científicos descubrieron la *secretina*, una hormona intestinal que estimula la secreción pancreática. Asimismo propusieron el término de hormona

para designar una secreción que podía actuar sobre otros órganos a través de la corriente sanguínea.

Bayliss promovió la utilización del suero fisiológico para mitigar el shock quirúrgico, lo que se reveló de gran valor durante la I Guerra Mundial. Fue autor de varios libros, entre ellos *Principles of General Physiology* (Principios de fisiología general, 1915) y *The Vaso-motor System* (El sistema vasomotor, 1923).

Frederick Grant Banting (1891-1941), médico y fisiólogo canadiense, galardonado con el premio Nóbel, y uno de los descubridores de la hormona pancreática insulina, empleada en el tratamiento de la diabetes.

Nació en Alliston, Ontario, y estudió en la Universidad de Toronto. Se incorporó al ejército como médico en 1915, y llegó a ser capitán. Tras la I Guerra Mundial, ejerció la medicina en Londres y Ontario hasta 1921. En 1922, mientras trabajaba en el laboratorio del fisiólogo británico John Macleod, en la Universidad de Toronto, descubrió la insulina con la ayuda del fisiólogo canadiense Charles Best. En 1923, Banting y Macleod consiguieron el premio Nóbel de Fisiología y Medicina. Banting se opuso a la concesión del galardón a Macleod, que no había participado en el hallazgo, y compartió su parte con Best. A su vez, Macleod compartió la suya con el químico canadiense James Bertram Collip, que le había ayudado a purificar la insulina tras haberla aislado. En 1923 la Universidad creó el Departamento de Investigación Médica Banting-Best, nombrando director a Banting. En 1934 recibió la Orden del Imperio Británico. Cuando se encontraba en la cumbre de su carrera, murió en un accidente de aviación cuando se dirigía a Inglaterra para tomar parte en la II Guerra Mundial.



Wilhelm Wundt

Wilhelm Wundt (1832-1920), psicólogo alemán, considerado el fundador de la psicología como ciencia independiente. Creó en la ciudad alemana de Leipzig el primer instituto de psicología del mundo, en el que formó a toda una generación de científicos.

Nacido en Neckarau (que hoy forma parte de la ciudad de Mannheim), estudió medicina en las universidades de Tubinga y Heidelberg, y se doctoró en el Instituto de Fisiología de Berlín. Después de enseñar fisiología en la Universidad de Heidelberg (1858-1874), impartió la cátedra de filosofía inductiva en Zurich (1874-1875). De 1875 a 1917 fue profesor de filosofía en la Universidad de Leipzig. Wundt presentó el primer curso académico de psicología en 1862 y fundó el primer Laboratorio de Psicología Experimental en 1879, primer instituto universitario de esta nueva ciencia en el mundo. También editó la primera revista sobre el tema, *Philosophische Studien* (Estudios filosóficos), en 1881.

Wundt divulgó lo que hoy se conoce como psicología introspectiva o estructuralista, que hace hincapié en la observación de la mente consciente y confiere menor importancia a la inferencia a partir del comportamiento externo. Realizó también un amplio trabajo experimental sobre la percepción, el sentimiento y la apercepción (interpretación deseada y búsqueda de un contenido). Su teoría de las tres dimensiones del sentimiento

—placer/displacer, tensión/distensión y excitación/reposo— ejerció una enorme influencia en sus tiempos.

Entre sus más de 500 publicaciones, destacan: Aportaciones a la teoría de la percepción sensorial (1862), Elementos de la psicología fisiológica (2 volúmenes, 1873-1874), Manual de psicología (1896) y la monumental obra Psicología de los pueblos (10 volúmenes, 1900-1920). También escribió tres grandes tratados filosóficos: Lógica (1880), Ética (1886) y Sistema de filosofía (1889).⁽¹⁵⁾

HACIA 1906 CAMILO GOLGI (7 de julio de 1843 - 21 de enero de 1926)

Nacido en Corteno al norte de Italia. Médico por la Universidad de Padua, graduado en 1865, recibió el Premio Nóbel de Medicina conjuntamente con Santiago Ramón y Cajal (1852-1934) por sus estudios sobre la estructura del sistema nervioso. Murió en Pavia, Italia, en Enero 1926. El aparato de Golgi recibe su nombre, en su honor.⁽¹⁵⁾



Camilo Golgi

Santiago Ramón y Cajal

D. Santiago Ramón y Cajal, histólogo español que nació en Petilla de Aragón el día 1 de mayo de 1852. Hijo de D. Justo Ramón Casasús y Antonia Cajal, vio la luz por primera vez, en tierras administrativamente navarras, que figuraron en la biografía de una infancia itinerante por las poblaciones aragonesas de Larrés (1854), Luna (1855), Valpalmas (1856) y Ayerbe (1860). De carácter travieso y tremendamente activo,

Santiago mostró, desde pequeño, aptitud por las artes plásticas. Su inteligencia, sin embargo, no tuvo demasiado reflejo en su vida como estudiante. Comienza el Bachillerato en los Escolapios de Jaca en unos años de agitación social, marcados por el destierro de la monarquía y la Primera República, proclamada justo cuando finalizaba los estudios de Bachillerato en Huesca.

Cursó la carrera de Medicina en Zaragoza, donde toda su familia se trasladó en 1870. Cajal pareció centrarse un poco en la facultad. Tras sentar plaza en la sanidad militar, en 1874 es destinado a Cuba. Sin embargo, pronto se contagió de paludismo y después de disentería. Fue trasladado de un lugar a otro hasta regresar a España en junio del 1875 como "inutilizado en campaña", debido a sus enfermedades.

El año 1875 marcó también el inicio del doctorado de Cajal y, del mismo modo, de su vocación científica. Él mismo se costeó su primer microscopio en 1876 antes de ganar, una plaza de practicante en el Hospital Nuestra Señora de Gracia de Zaragoza. Poco más de un año después, tendría lugar su investidura como doctor en Madrid. Allí comenzó para Cajal una época de altibajos, un 1878 terrible, marcado por la enfermedad (tuberculosis), y un 1879 exitoso, con la obtención de la plaza de Director de Museos Anatómicos de Zaragoza y su boda con Silveria Fañanás García, el 19 de julio, con la que tendría siete hijos.

Trasladado a Valencia en 1883, en esta ciudad vivió la primera etapa investigadora del Nóbel. Pero la familia volvería a hacer pronto las maletas, con destino a Barcelona. Era 1888, definido por Cajal como "mi año cumbre", en el que describiría la teoría neuronal, el más famoso de sus descubrimientos.

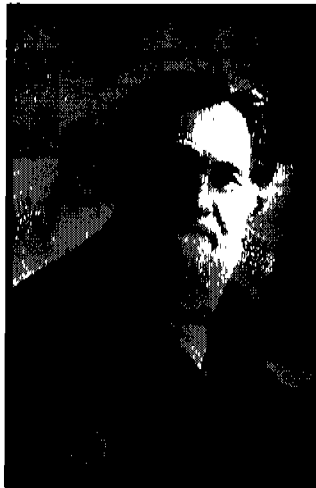
Pero el traslado a la esfera internacional de su eminente figura no llegaría hasta tres años después de que la familia Cajal cambiara de nuevo de residencia para que el Nóbel

ocupara la cátedra de Histología e Histoquímica Normal y Anatomía Patológica de la Universidad Central de Madrid, en 1892.

Ese impacto mundial tuvo fecha: 1895. Fue en el congreso de la Sociedad Alemana de Anatomía en Berlín y al que Cajal había acudido con su microscopio, sus preparaciones, pagándose él mismo el viaje.

Tras su regreso, le siguieron otros tantos triunfos e invitaciones, desde la Medalla Helmholtz (1905), al Premio Nacional de Moscú (1900), pasando por los nombramientos de doctor *honoris causa* de las universidades de Clark, Boston y Cambridge en 1899, el mismo año en el que publicó el tercer fascículo de su "Textura del sistema nervioso del hombre y los vertebrados", que se completaría en 1900 y 1901. A partir de esta fecha, el Gobierno español crearía también para él el Laboratorio de Investigaciones Biológicas, que dio origen a la escuela española de Neurohistología, uno de los centros científicos más importantes del país.

Su trabajo y su aportación a la neurociencia se verían reconocidos, finalmente, en 1906, con la concesión del Premio Nobel, galardón que compartió con el italiano Golgi, cuyo método de tinción aplicó Cajal durante años. Tras el premio, Cajal aún publicó muchas obras literarias y biográficas y sus Estudios sobre la degeneración y regeneración del sistema nervioso. Mientras, se consagró a sus alumnos. Ellos fueron quienes le acompañaron, por expreso deseo del Nobel, en su último adiós, ocurrido el 17 de octubre de 1934, poco después de publicar su conocida obra *El mundo visto a los 80 años* y dos años después de que su esposa Silveria le dejara para siempre.⁽¹⁵⁾



Ilya Ilyich Mechnikov

En 1908 Ilya Ilyich Mechnikov (Илья Ильич Мечников) (18 de mayo de 1845 - 16 de julio de 1916) fue un microbiólogo ruso, pionero en la investigación del sistema inmune. Mechnikov recibió el Premio Nóbel de Fisiología o Medicina en 1908, por sus trabajos sobre la fagocitosis.

Premio Nóbel | Premio Nóbel de Medicina

Paul Ehrlich (1854-1915), bacteriólogo y premio Nóbel alemán. Nació en Strehlen, Silesia (hoy Strzelin, Polonia), el 14 de marzo de 1854. Estudió en la Universidad de Breslau (hoy Wrocław, Polonia) y más tarde en la de Estrasburgo. Su principal contribución a la medicina fue la teoría de la inmunidad de cadena lateral, que establecía la base química para la especificidad de la respuesta inmunológica. También hizo importantes aportaciones en el campo de la quimioterapia, que incluyen el uso del 606, la llamada "bala mágica" o salvarsán, una preparación de arsénico orgánico empleada en el tratamiento de la sífilis.

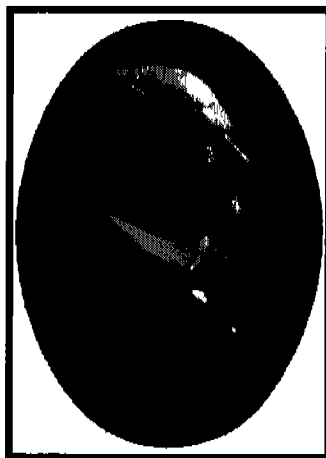
En 1908 compartió el Premio Nóbel de Fisiología y Medicina con el bacteriólogo ruso Iliá Mechnikov en reconocimiento al trabajo de ambos en el terreno de la química inmunológica. Murió, el 20 de agosto de 1915, en Hamburgo.⁽¹⁶⁾



Emile Theodor Kocher

En 1909 Emile Theodor Kocher (1841-1917): Cirujano suizo Nació en Berthoud(Cantón de Berna) el 25 ag. 1841. En 1909 se le otorga el Premio Nóbel de Medicina por sus trabajos sobre la fisiología, patología y cirugía de la glándula tiroides. Premio Nóbel de Fisiología o Medicina de 1909

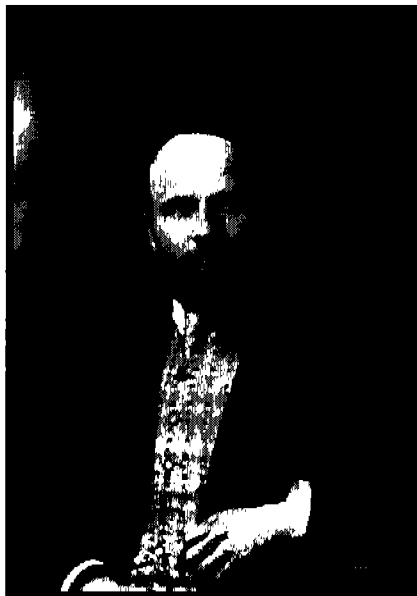
- Síndrome de Kocher ⁽¹⁵⁾



Albrecht Kossel

En 1910 Albrecht Kossel (1853-1927). Nació en Rostock, Alemania, estudia Medicina en esta misma ciudad y en Estrasburgo.Licenciatura en 1878.

Dirige el Instituto de Fisiología de Berlín. Más tarde accedió a la Cátedra de Fisiología de Marburgo y fue titular de la misma en Heidelberg. Ciudad donde falleció en 1927. Descubrió los ácidos nucleicos. A este bioquímico alemán le fue otorgado el Premio Nobel de Fisiología o Medicina en 1910 por sus contribuciones en el desciframiento de la química de ácidos nucleicos y proteínas, descubriendo los ácidos nucleicos, bases en la molécula de ADN, que constituye la sustancia genética de la célula. Su vocación investigadora le introdujo en el área de la fisiología celular, y siguiendo los descubrimientos de Miescher comenzó a desarrollar una serie de estudios que le llevaron a importantes conclusiones sobre la síntesis de las proteínas, a destacar la importancia de las enzimas y a intuir el papel de los ácidos nucleicos en la herencia. Establece las bases de la estructura del ADN, al estudiar las nucleínas (nucleoproteínas) mostrando que consistían en una porción proteica y otra no-proteica (ácidos nucleicos). Posteriormente, describe sus componentes, distinguiendo entre adenina, citosina, guanina, timina y uracilo. Kossel estableció las bases que condujeron a esclarecer la estructura del ADN. ⁽¹⁵⁾



Robert Bárány

En 1914 Robert Bárány quién nace en Viena el 22 de abril de 1876. Realizó todos sus estudios en Viena hasta graduarse en la facultad de medicina vienesa en 1900. Realizó prácticas de interna, neurología y psiquiatría en Alemania, en 1903 establecerse en la práctica quirúrgica con el profesor Politzer en la clínica de oído del Hospital General de Viena durante los siguientes 10 años. Bárány definió las respuestas normales y anormales a diferentes estímulos térmicos aplicados al órgano de la audición, enfocándose principalmente a la función de laberinto y a los canales semicirculares del oído.

Mediante sus investigaciones, describió signos y síndromes, e ingenió pruebas para el estudio de la función vestibular y su relación con el cerebelo. Como cirujano, describió procedimientos en contra de la otosclerosis y sirvió como cirujano durante la Primera Guerra Mundial, siendo pionero en el tratamiento de las heridas por armas de fuego en el cerebro. Fue prisionero de guerra y continuó su práctica quirúrgica durante su reclusión. Fue galardonado con el premio Nóbel en 1914 por su trabajo en la fisiología y patología del aparato vestibular, siendo aún prisionero.

Fue liberado hasta 1916 mediante la intervención de instituciones y cuerpos diplomáticos. Tras su liberación; fue acusado de plagio y omisión científica, y fue absuelto de estos cargos por el Instituto Karolinska. Vivió el resto de sus días en Uppsala, Suecia, como profesor y jefe del servicio de otología de esta universidad hasta su muerte el 8 de abril de 1936. ⁽¹⁵⁾

Hacia 1920 Schack August Steenberg Krogh. Nace en Grenaa Dinamarca el 15 de noviembre de 1874 y fallecido en Copenhague el 13/9/1949. Obtuvo el Premios Nóbel de Fisiología y Medicina por establecer el mecanismo que regula el intercambio gaseoso en la respiración y por descubrir la fisiología de los vasos capilares. ⁽¹⁶⁾

En 1923 John James Richard Macleod (1876 - 1935) nació en Cluny, Gran Bretaña en 1876. Obtuvo la licenciatura en Medicina en Aberdeen en 1898. En 1900 y tras obtener una plaza de profesor de Fisiología en la Universidad de Cleveland, se traslada a los Estados Unidos. Posteriormente se traslada a Toronto, Canadá, en donde tuvieron lugar los experimentos que condujeron al descubrimiento de la Insulina. En 1928 regresó a Escocia para ejercer de profesor en Aberdeen.

Obtuvo el Premio Nobel de Fisiología o Medicina en 1922 compartido con Frederick Grant Banting. ⁽¹⁵⁾

En 1924 Willem Einthoven (1860-1927), hijo de un médico militar, nació circunstancialmente en Semarang el 21 de mayo de 1860, en la colonia holandesa de Java, hoy Indonesia.

Tras la muerte del padre, la familia regresó a Holanda en donde Einthoven acabaría por obtener la licenciatura en Medicina en la Universidad de Utrecht.

Pronto fue nombrado profesor de fisiología e histología en la Universidad de Leiden, en donde desarrollaría su ingente labor investigadora.

A los 26 años de edad, era un científico de notable reputación, participaba en numerosos foros científicos internacionales y hablaba varias lenguas con extraordinario dominio.

En 1901, Einthoven publicó su primer artículo científico comunicando sus experiencias con el galvanómetro de cuerda y su utilidad para el registro de los potenciales cardíacos ("Un nouveau galvanomètre. *Arch Néerland Sci exactes naturelles*, Serie 2, 6:625-633").

Cinco años más tarde, describía con detalle las aplicaciones clínicas del electrocardiograma en un artículo titulado: "Le telecardiogramme (1906). *Arch Int Physiol*. 4:132-164".

Este artículo sentó las bases para la extraordinaria avalancha informativa que se ha desarrollado desde entonces acerca de esta imprescindible herramienta en el análisis cardiológico.

Sus trabajos le hicieron merecedor del Premio Nóbel de Medicina en 1924. Murió el 28 de septiembre de 1927 en Leiden, Holanda. ⁽¹⁵⁾

En 1931 Warburg, Otto Heinrich (1883-1970) Fisiólogo alemán. Director (1931-53) de Kaiser Wilhelm Institute (hoy Instituto Max Planck) de fisiología celular en Berlín. Investigó el metabolismo de los tumores y la respiración celular, particularmente de la célula cancerosa. Por sus descubrimientos de la naturaleza y modo de acción de la "enzima amarilla" de Warburg, ganó el Premio Nóbel de Fisiología y Medicina en 1931. Escribió y editó "El Metabolismo de los tumores" 1931 y escribió "Nuevos métodos de fisiología celular" (1962). ⁽¹⁵⁾

En 1946 Hermann Joseph Muller (Nueva York 1890-1967. Biólogo y genetista. Renovador de la genética. Autor de notables estudios acerca de la acción de los rayos X como productores de mutaciones y de la acción de las radiaciones sobre células; por estos trabajos le fue concedido el Premio Nóbel de Fisiología o Medicina en 1946.

Estudió en la Universidad de Colombia. Impartió clases en la Universidad de Texas desde 1920 hasta 1933, donde fue nombrado catedrático de zoología en 1925. Desde 1933 hasta 1937 trabajó como genetista en el Instituto de Genética de Moscú y durante los tres años siguientes, como investigador asociado en el Instituto de Genética Animal de la Universidad de Edimburgo.

Desde 1945 hasta 1964 fue catedrático de zoología de la Universidad de Indiana. Las investigaciones de Muller en el campo de la genética, que inició en 1911, se basaron fundamentalmente en la cría experimental de la mosca de la fruta *Drosophila*. Sus escritos incluyen Mechanism of Mendelian Heredity (El mecanismo de la herencia mendeliana, junto con otros autores, 1915), Genetics, Medicine and Man (Genética, Medicina y Hombre con otros autores, 1947), Studies in Genetics (Estudios Genéticos, 1962) y numerosos trabajos científicos. ⁽¹⁵⁾

En 1953 James Watson y Francis Crick describieron en 1953 la estructura de la molécula del ADN y pusieron los cimientos de la biología moderna ADN. Tres letras bastan para diferenciar lo vivo de lo inerte. El ácido desoxirribonucleico es la molécula de la vida. Se sabía de su existencia desde 1868, pero el papel que interpreta en la película de la vida fue una incógnita hasta 1953. Hoy hace medio siglo de que en el Eagle de Cambridge tuviera lugar una escena digna de un guionista de Hollywood. Según recuerda James Watson, su compañero Francis Crick entró al local a la hora del almuerzo e hizo un anuncio histórico: «Hemos descubierto el secreto de la vida». Un hito que ya ha dado lugar a nuevas medicinas y terapias, y que revolucionará nuestras vidas en el siglo XXI.

Lo que el físico Crick y el biólogo Watson habían descubierto en el laboratorio Cavendish de la Universidad de Cambridge era la estructura del ADN. Informaron de su hallazgo en el número de 'Nature' del 25 de abril, con un artículo de una página titulado: 'Estructura molecular de los ácidos nucleicos'. «No se nos ha pasado por alto que los pares específicos que hemos propuesto sugieren un posible mecanismo de copia para el material genético», concluían tras describir la molécula con forma de escalera de caracol retorcida.

La herencia

Los genes se encuentran repartidos en el ser humano en veintitrés pares de cromosomas, hilos de ADN comprimido. «El ADN es una fibra delgadísima, una molécula formada por dos hélices complementarias, en la que se alinean cuatro componentes químicos, representados por A, C, G y T, las letras del alfabeto genético», explica el biólogo Francisco J. Ayala. La combinación de esas letras -la A de un filamento siempre se empareja con la T del otro, y la C con la G- es la que establece la herencia. Si se rompe la molécula longitudinalmente, por mitad de los escalones, cada una de las hélices sirve de molde a una complementaria. Es lo que se conoce como replicación del ADN.



Descripción del DNA

En 1964 Konrad Emil Bloch (21 de enero, 1912 - 15 de octubre, 2000) nacido en Neisse, Alemania .Estudia Química en la Escuela Técnica Superior de Munich, especializándose en Química Orgánica. Tras la subida al poder del partido nazi emigra a Suiza y tras permanecer dos años emigró a Estados Unidos donde adquiere la nacionalidad en 1944. Trabaja en el departamento de Bioquímica de la Universidad de Colombia donde se doctoró. Posteriormente pasa a trabajar en el departamento de de Química de la Universidad de Cambridge (Massachusetts) y en la Universidad de Chicago. Obtiene la cátedra de bioquímica de la Universidad de Harvard.

Independientemente de Feodor Lynen, se dedica al estudio del proceso de la síntesis del colesterol, descubriendo que el ácido acético es el comienzo de una sucesiva cadena de reacciones químicas cuyo producto final es el colesterol. Ambos investigadores contribuyeron al conocimiento del metabolismo intermedio de las grasas y lípidos. Los avances en este campo fueron decisivos en el estudio de las enfermedades circulatorias y el posterior tratamiento de la arteriosclerosis.

K. Bloch fue uno de los primeros investigadores que descubrió el importante papel que tiene el colesterol en la formación de las hormonas sexuales, descubrimiento que abrió el camino de la biosíntesis de esteroides activos.

Fue galardonado, junto a Feodor Lynen, con el Premio Nóbel de Fisiología o Medicina en el año 1964. ⁽¹⁵⁾

En 1987 Susumu Tonegawa (利根川 道) nacido en Nagoya, Japón en 1939. Estudió la licenciatura de Medicina en Japón, trabajando en el departamento de Química de la Universidad de Kyoto. En 1963 se traslada a Estados Unidos comenzando a trabajar en el departamento de Biología de la Universidad de San Diego, California. Fue nombrado miembro del Instituto de Basilea y profesor de Biología en el Centro de Investigación del Cáncer del Instituto de Tecnología de Massachussets.

Descubrió que ciertos elementos de la masa genética (ADN) podían transferirse y reagruparse en el transcurso del desarrollo al pasar de la célula embrionaria al estado del linfocito B. Demostró que cada linfocito es capaz de formar el anticuerpo necesario, es decir el anticuerpo que el organismo necesita en cada momento. Ante una agresión por un antígeno determinado, se produce una respuesta celular del organismo y produce la recombinación adecuada de genes para formar el anticuerpo específico contra ese antígeno. Ante estos hallazgos Tonegawa llegó a formular la teoría de que la cantidad y calidad de la respuesta inmunológica está condicionada genéticamente.

Gracias a sus trabajos se ha podido conocer cuántos genes de inmunoglobulinas tiene el ser humano, y como dan lugar a multitud de anticuerpos específicos. ⁽¹⁵⁾

Fue galardonado con el Premio Nóbel de Fisiología o Medicina en 1987

En 1989 Michael J. Bishop, nacido en Pennsylvania, Estados Unidos en 1936. Experto en Inmunología y Microbiología, comenzó a trabajar en la sección de Biología Celular del Instituto Nacional de la Salud de Bethesda, Maryland. Pasa un año de investigación en el Instituto Heinrich-Pette de Hamburgo, Alemania. En 1968 se incorpora a la facultad de Medicina de San Francisco, donde continúa trabajando junto a Harold E. Varmus.

Bishop y Varmus descubren en la década de los ochenta el primer oncogén humano. Con sus hallazgos se pudo comprender la producción de tumores malignos a partir de cambios que se producen en genes normales de una célula, que no sólo son producidos por virus, sino que también pueden ser producidos por radiaciones, sustancias químicas, etc.

Bishop y Varmus fueron galardonados con el Premio Nóbel de Fisiología o Medicina en 1989. ⁽¹⁵⁾

En 1993 Richard J. Roberts nacido en Derby, Inglaterra, en 1943. Estudió inicialmente Química, posteriormente se traslada a Estados Unidos, donde desarrolla actividad docente en Harvard y en el Cold Spring Harbor Laboratory de Nueva York. Desde 1992 dirige los trabajos de investigación del Biolabs Institute, de Beverly, (Massachusetts).

Obtuvo el Premio Nóbel de Fisiología o Medicina en 1993, compartido con Phillip A. Sharp, por su trabajo sobre los intrones, fragmentos de ADN que no tiene nada que ver con la información genética. Pudieron describir que la información depositada en un gen no estaba dispuesta de forma continua, sino que se encontraba fraccionada.

Los primeros experimentos los realizaron sobre material genético de virus, particularmente de adenovirus.

Ambos llegaron a la conclusión de que el ARN ha tenido que preceder en la evolución al ADN. ⁽¹⁶⁾

En 1999 Günter Blobel. Biólogo, nacido en Waltersdorf (Silesia) en 1936, entonces ciudad alemana y actualmente polaca. Premio Nóbel de fisiología y medicina 1999 por sus trabajos realizados en la década de 1970, al descubrir que las proteínas tienen señales intrínsecas que gobiernan su transporte y situación en la célula. Nacionalizado estadounidense desde 1987. En 1967 se graduó en Oncología, ha realizado toda su

carrera en la Universidad Rockefeller de Nueva York, de la que es profesor y en cuyo laboratorio de biología celular (en el Instituto médico Howard Hughes) trabaja actualmente. ⁽¹⁵⁾

En el 2002 Sydney Brenner (nacido el 13 de enero de 1927 en Germiston, Sudáfrica), es un biólogo que trabaja en Estados Unidos, ha realizado varias contribuciones en el campo de la biología molecular durante los años 1960. Su experimento Crick, Brenner et al. de 1961, describió la mutación con cambio.

Recibió el Premio Nóbel de Fisiología o Medicina en el año 2002, compartido con H. Robert Horvitz, John E. Sulston

El *Caenorhabditis elegans* es un gusano nematodo hermafrodita de un milímetro de longitud. Posee un total de 959 células en total, de ella 300 neuronas. Puede dar de 200 a 300 huevos que, en dos días, llegan a estado semiadulto.

Se le conoce en la comunidad científica por ser el primer animal (organismo multicelular) en el que fue secuenciado su genoma, con sus 97 millones de bases. ⁽¹⁶⁾

En el 2003 Resonancia magnética nuclear

En Medicina, técnica de diagnóstico por imagen, basada en el fenómeno físico de la resonancia, por la cual se obtienen imágenes internas del organismo.

La RMN utiliza fuertes campos magnéticos que provocan que las células del cuerpo emitan ondas de radio. Los diferentes tejidos y enfermedades emiten diferentes ondas. Una computadora traduce los patrones de estas ondas en imágenes muy detalladas de las partes del cuerpo. La RMN produce cortes axiales del cuerpo parecidos a los del TAC, pero también puede presentar proyecciones en diferentes ángulos: coronales y sagitales. Como en el TAC se puede usar contraste intravenoso.

Es una de las técnicas más novedosas de la Radiología. La técnica usa equipos con potentes imanes capaces de generar campos magnéticos que oscilan desde 0,2 hasta 2 ó más Tesla (10.000 Gause). Los campos así generados son capaces de alinear ordenadamente el momento magnético nuclear de los átomos con un número impar de nucleones del organismo que se estudia. Cuando el campo magnético cesa bruscamente, los momentos de los átomos del organismo se desalinean, orientándose cada uno en una dirección distinta, al azar, al tiempo que emiten radiaciones electromagnéticas en una banda de radiofrecuencia. Estas radiaciones, recogidas y procesadas por ordenador, se emplean para reconstruir imágenes del interior del cuerpo en las cuales la intensidad mayor o menor de la señal corresponde a los átomos de hidrógeno de los tejidos y del agua corporal.

Esta prueba de imagen se realiza en el servicio de radiología, a pesar de que no es una exploración radiológica en la que se empleen rayos X, ni se esté expuesto a radiaciones ionizantes. El inconveniente de esta prueba es el tiempo que se emplea en su realización, el ruido molesto que produce y que no se debe realizar en las personas que porten cualquier dispositivo metálico como prótesis, marcapasos, etc. Además, el paciente como debe colocarse en el interior de un tubo durante un período prolongado de tiempo, a veces hasta una hora, que impide el movimiento y puede molestar a las personas que padecen de claustrofobia.

Una modalidad de resonancia magnética es la resonancia magnética endorrectal, que se utiliza sobre todo para el estudio del cáncer de próstata. ⁽¹⁰⁾

En el 2004 Linda B. Buck, médico, (nacida el 19 de enero, 1947) es una científica estadounidense conocida por sus trabajos sobre sistema olfatorio. Ella y Richard Axel han obtenido el Premio Nobel de Fisiología o Medicina de 2004 por sus trabajos sobre los receptores olfatorios.

Actualmente (2004), trabaja en en el Departamento de Neurobiología de la Universidad de Harvard y en el Centro Fred Hutchinson, también en Boston.

Nacida en Seattle , Washington, recibió su Bachelor of Science en Fisiología y Microbiología en 1975 de la Universidad de Washington, Seattle y su grado de doctor (Ph.D.) en Immunología en 1980 en la Universidad de Texas Southwestern Medical Center, Dallas. Hizo su trabajo post-doctoral en la Universidad de Columbia con Axel. Su interés primario en la investigación se basó en como las feromonas y los olores son detectados en la nariz e interpretados por el cerebro.

E miembro de la Academia Nacional de las Ciencias desde el 2003.

Premiada con el galardón Lewis S. Rosentiel (1997) por su trabajo en la investigación médica básica.⁽¹⁵⁾



Linda b. Buck

Richard Axel, M.D., (n. 2 de julio, 1946) es un científico estadounidense que ha trabajado e el campo de la investigación del sistema olfatorio obteniendo él y Linda B. Buck el Premio Nóbel de Fisiología o Medicina en 2004.

En su principal trabajo publicado en 1991, Buck and Axel clonaron receptores olfatorios, demostrando que provienen de la familia de los receptores G acoplados a proteínas.

Analizando ADN de rata , estimaron que debe haber al menos mil diferentes genes para los receptores olfatorios en el genoma de los mamíferos.

Nacido en Nueva York, Axel recibió su A.B. en 1967 de Colombia y su grado de doctor en 1970 en la Universidad Johns Hopkins ⁽¹⁵⁾



Richard Axel

DISCUSIÓN:

En la época antigua filósofos como Anaxímenes, proponían teorías que hoy en día nos parecerían fantásticas, relacionadas con los procesos químicos y fisiológicos en un solo contexto "El Espíritu". Hipócrates que muchas veces apartaba las ideologías y teorías de esa época, fue quién empezó a poner en práctica los descubrimientos que posteriormente llevarían a intentar comprender el porqué de la naturaleza del ser vivo.

Aristóteles llevó el enfoque a un estado aún más profundo por su estrecho conocimiento sobre la medicina quien poco a poco fue desarrollando bosquejos en los cuales explicaba o intentaba explicar el funcionamiento del cuerpo, los pensamientos aristotélicos siguieron hasta la Edad Media, en la cuál la Ciencia oficial era sencilla,

Analizando ADN de rata , estimaron que debe haber al menos mil diferentes genes para los receptores olfatorios en el genoma de los mamíferos.

Nacido en Nueva York, Axel recibió su A.B. en 1967 de Colombia y su grado de doctor en 1970 en la Universidad Johns Hopkins ⁽¹⁵⁾



Richard Axel

DISCUSIÓN:

En la época antigua filósofos como Anaxímenes, proponían teorías que hoy en día nos parecerían fantásticas, relacionadas con los procesos químicos y fisiológicos en un solo contexto "El Espíritu". Hipócrates que muchas veces apartaba las ideologías y teorías de esa época, fue quién empezó a poner en práctica los descubrimientos que posteriormente llevarían a intentar comprender el porque de la naturaleza del ser vivo.

Aristóteles llevo el enfoque a un estado aún más profundo por su estrecho conocimiento sobre la medicina quien poco a poco fue desarrollando bosquejos en los cuales explicaba o intentaba explicar el funcionamiento del cuerpo, los pensamientos Aristotélicos siguieron hasta la Edad Media, en la cuál la Ciencia oficial era sencilla,

ingenua y supersticiosa, durante este tiempo las explicaciones se enfocaban solamente en el ámbito anatómico y no en su función, tenemos a Leonardo Da Vinci, quién realizó maravillosas obras de la figura humana.

Pero destacó William Harvey quién describió por primera vez la circulación sanguínea como algo normal en el organismo y quién transmitió sus conocimientos a estudiantes, sirviendo esto de inspiración para la investigación futura.

Fisiólogos alemanes, franceses, rusos y españoles, se basaban en observaciones para tratar de comprender el funcionamiento y aportaron grandes conocimientos que llevaron a los médicos de la época a entender el porque del dolor y de sus procesos patológicos, esto logro una revolución provocando el interés por conocer la raíz de la vida y la genética. Comenzaron con los procesos químicos, Galeno demostró la función del diafragma pero no pudo describir como lo hacía.

La fisiología en el siglo XIX gracias a Claude Bernard, pudo describir procesos metabólicos, Edgard Albert Sharpey-Schafer demostró el funcionamiento de las glándulas endocrinas.

El siglo XX es testigo de avances en la neurología, es más fácil comprender las patologías existentes, estudios como las Tomografías Computarizadas, permiten ver cosas que en la edad antigua parecerían irreales.

CONCLUSIONES:

Es impresionante ver la evolución que ha tenido la medicina a lo largo de la historia y que gracias a todos los Filósofos, Científicos, Médicos e Investigadores hayan abierto un campo tan grande de conocimientos que permiten comprender más fácilmente las funciones y constitución del organismo.

Estructuras tan importantes como la célula se pueden observar en la actualidad ya no de una manera imaginaria, si no real gracias a los avances en la microscopía electrónica, procesos como la circulación, el metabolismo, la digestión y diferentes funciones del organismo, son hoy en día sencillas de explicar gracias a desarrollos por medio de generación de gráficos tridimensionales para el campo de la medicina y sus diferentes ramas.

El desarrollo de software didáctico con este tipo de tecnología permite al académico transmitir sus conocimientos más fácilmente al alumnado y pienso yo que sería ideal que la Fisiología se desarrollara y explicara como una sola materia englobando a la Histología, la Bioquímica, Genética, Anatomía, Microbiología, Patología y distintas ramas de la medicina en un futuro y que gracias a este campo tan amplió de estudio e investigación se sigan descubriendo soluciones para enfermedades que hoy en día no tienen una explicación y un remedio.

REFERENCIAS:

1. <http://www.ugr.es/~jhuertas/FH-FE>
2. Academia Nacional de Medicina. "Biblioteca. Catálogo de Publicaciones Periódicas" 1997.
3. Anónimo. "La Biblioteca. El libro y la civilización" MD 1997; 7: 81.
4. <http://www.aklsrx.com/spagnolo/htm/fisiologia.htm>
5. <http://www.geocities.com/psicoresumenes/public/fisiologia.htm>
6. <http://www.corpohumano.hpg.ig.com.br/generalidades/morfologicas/fisiologia.html>
7. <http://analesdemedicina.com/fisiologiaMedica/>
8. http://www.nlm.nih.gov/exhibition/dreamanatomy/da_g_I-A-2-07.html
9. <http://www.consciencia.org/imagenes/banco/>
10. <http://www.mat.usach.cl/histmat/html/plta.html>
11. <http://www.artehistoria.com/historia/personajes/4313.htm>
12. Guyton AC, Hall JA, Tratado de fisiología médica, 10ª ed., McGraw-Hill 2001, 669-680
13. Ganong WF, Fisiología médica, 16ª ed, Manual moderno 1998, 160-167
14. <http://www.revistamedica.8m.com/histomed112.htm>
15. http://es.wikipedia.org/wiki/Premio_Nobel_de_Medicina
16. LAÍN ENTRALGO, P. (ed.) (1971-1975): Historia universal de la medicina, Barcelona, Salvat [7 vols].
17. LAÍN ENTRALGO, P. (2001): Historia de la medicina, Barcelona, Masson.
18. YONS, A. S. y PETRUCCELLI, R. J. (ED.) (1994): Historia de la medicina, Barcelona, Mosby-Doyma.
19. Allen, Garland "La ciencia de la vida en el siglo XX", México, FCE, 1983
20. Coleman, William "La biología en el siglo XIX. Problemas de forma, función y transformación", México, FCE, 1983

21. ENCICLOPEDIA MICROSOFT ENCARTA 2004

PROGRAMAS UTILIZADOS PARA EL DISEÑO 3D

RINOCEROS 3.0

3D MAX 5

POSER 5