M. RAMÍREZ.

8061
15

Contribución

al estudio de la

Citología.

MADRID, 1899

NO SE PRESTA

BIBLIOTECA CENTRAL DE LA RIOJA

10000210309

MDS 009855

(c) Comunidad Autónoma de La Rioja

T= 77978 C. 210 309

Regalado por la Sra. viuda de D. Leo-
poldo Pérez Ordoyo.
5 Marzo 1917

R
10076
MDS
9/75

CITOLOGÍA

Del Gobierno de La Rioja

(c) Comunidad Autónoma de La Rioja

CONTRIBUCIÓN

AL

ESTUDIO DE LA CITOLOGÍA

POR

Don Marcelino Ramírez

Veterinario militar, Presidente de la Asociación Veterinaria Navarro-Riojana, alumno premiado en la Escuela de Veterinaria de Zaragoza, etc.

(Edición de la **Gaceta de Medicina Veterinaria**.)

BIBLIOTECA PROVINCIAL LOGROÑO

1.89.21

MADRID, 1899

ESTABLECIMIENTO TIPOGRÁFICO DE LOS HIJOS DE R. ÁLVAREZ

A CARGO DE ARTURO MENÉNDEZ

15, Ronda de Atocha, 15

Teléfono 809.

(C) Universidad Autónoma de La Rioja

Al distinguido y muy ilus-
trado Médico-Cirujano D.
Leopoldo Perez Orcloya,
en testimonio de consider-
ración. El autor

Al Señor

Don Agustín Gorriz y Villarroya

Doctor en ciencias exactas, Catedrático de matemáticas del Instituto de segunda enseñanza de Zaragoza, etc., etc.

El presente trabajo, fruto de estudios posteriores á mi primera educación científica, de la qúe V. fué principalísimo factor, en testimonio de gratitud y como un recuerdo siempre honroso, se lo dedica su antiguo discípulo

Marcelino Ramírez.

(c) Universidad Autónoma de La Rioja

PRÓLOGO

El prestigio y buen nombre de la profesión que ejercemos, á la que hombres tan eminentes como Bourgelat, Pasteaur, Téllez, Bouley, Chauveau, Perroncito, Nocard y otros muchos han consagrado sus preclaras inteligencias, exígenos imperiosamente el cumplimiento del deber con ella contraído, desde los primeros albores de nuestra juventud, de contribuir á su progreso y perfeccionamiento, que es la síntesis de la función social de la clase á que nos honramos pertenecer, y que realizarán nuestros compañeros todos por medio del estudio y del trabajo, consumando en obsequio de la Patria todo género de esfuerzos, toda especie de sacrificios.

Tal es el motivo que nos impele á hilvanar la presente Memoria, que ni aun siquiera merece semejante calificativo, pues la extensión del asunto de que se ocupa, del que podría escribirse, no sólo una obra clásica, sino también una completa biblioteca, obliganos

á abandonar la forma narrativa, característica de aquel género literario, adoptando la enunciativa.

Bajo el título de contribución al estudio de la *Citologia* trataremos los principios y hechos más culminantes de tan interesante doctrina, tenida hasta ayer como simple teoría, y hoy, después de haber experimentado tan rápido desenvolvimiento, como ciencia positiva, fruto legitimo de la micrografía y su más poderosa conquista, y base fundamental de la biologia, de la Medicina y de la zootecnia.

He ahí, pues, brevemente indicada la proposición de la tarea que vamos á comenzar, ya de suyo dificil y muy superior á nuestras débiles energías intelectuales, confiando únicamente en la benevolencia de nuestros respetables lectores, pues ya que la ciencia sea la función social más elevada de la humanidad, llevemos todos nuestro óbolo á su engrandecimiento por ser el primer elemento de progreso, sin el que no pueden existir las sociedades humanas.

Universidad Nacional de Rosario - Facultad de Ciencias Médicas

CITOLOGIA

La célula federada es, al ser orgánico, lo que el hombre á la sociedad civil.

CONCEPTO Y PLAN

El moderno concepto de elemento anatómico, universalmente admitido por todos los histólogos, descansa en la base fisiológica, excluye de aquella categoría todas las formas orgánicas no dotadas de vida individual, como las fibras, tubos, granulaciones, etc., por ser materias segregadas por la actividad formativa de las células ó el resultado ulterior de su trabajo, y, por consiguiente, pueden definirse los elementos anatómicos diciendo: son las últimas formas orgánicas dotadas de vida individual.

Según lo que acabamos de exponer, no hay más elemento anatómico que la célula, la cual fué considerada en un principio como una vesícula generalmente microscópica, dotada de la propiedad de elaborar en provecho de su desarrollo indefinido las materias líquidas

y gaseosas que se apropia y expeler según conviene á su asimilación, constituída de una membrana sólida ó continente y de un contenido líquido ó semilíquido de granulaciones grasientas, observándose en el centro una mayor que las demás, conocida con el nombre de núcleo.

Más tarde, habiéndose observado células sin membrana y hasta sin núcleo, creyóse en la existencia de individualidades orgánicas todavía más simplificadas que la célula, modificándose nuevamente la idea de elemento anatómico y definiéndolo: es una masa de protoplasma dotada de vida propia.

Estas apreciaciones descansaban en observaciones imperfectas, pues merced á los nuevos medios de investigación con que cuenta la técnica microscópica pueden apreciarse el núcleo en casi todos los elementos que se creía carecían de él, así como también, si no la existencia de una membrana aislable, sí la de una zona condensada de protoplasma y exenta de granulaciones, por lo que ha venido á reintegrarse la antigua noción de elemento anatómico.

Expuesto lo que precede y ciñéndonos á su significado etimológico, bien podemos definir la citología diciendo: es la sección ó rama de la biología, que tiene por objeto el estudio de la célula en todas las manifestaciones de su existencia. Entendemos por célula un corpúsculo generalmente microscópico dotado de vida individual y formado de tres partes esenciales: la membrana, el protoplasma y el núcleo.

Por lo que acabamos de consignar se ve que la célula es un pequeño individuo dotado de vida, un organismo verdad, un ser real constituído de varias partes encargadas cada una de ellas del desempeño de una función especial.

Como hemos de ver más adelante, la membrana ó capa periférica de la célula representa el aparato de nutrición, sostiene cambios y relaciones con el medio, absorbe y segrega, se impresiona y transmite, dirigiendo todo el cambio de materia y de fuerza establecido entre la célula y el exterior. El protoplasma parece ser el aparato locomotor, pues está compuesto de fibrillas contráctiles, anastomosándose entre sí y solidarias en sus movimientos. El núcleo puede considerarse como el aparato reproductor, pues da el primer impulso y parece reglar la segmentación. De todo lo expuesto despréndese que la citología podemos dividirla en dos partes, una que llamaremos estática y la otra dinámica. La primera considera la célula sin funcionar, y como afecte distintas formas, volumen, etc., esté constituída de diferentes partes, que á su vez tienen una composición química especial, subdividimos esta primera parte en morfología, citotomía y citoquimia. La segunda tiene un concepto más amplio en el estado actual de la ciencia, además de los actos nutritivos y de relación indispensables á la vida del individuo, la segmentación y conjugación para la de la especie; como muchísimas veces vive formando distintas sociedades, tenemos que admitir una dinámica social,

y como tanto asociada como autónoma suele ser asiento de varias alteraciones y en ocasiones la causa de muchas dolencias, aceptaremos una dinámica patológica.

Como este es el plan que hemos de seguir en la exposición general de la doctrina objeto del presente trabajo, para que se comprendan mejor las anteriores divisiones, las exponemos en el siguiente cuadro sinóptico:

- **Citología ó elementología** es la rama de la biología que estudia la célula ó elemento anatómico. Se divide en.
  - **Estática**: estudia la organización de la célula en estado de reposo. Y se divide en.....
    - Morfología....
      - Esférica.
      - Poligonal.
      - Estrellada, etc.
    - Citotomía.....
      - Membrana.
      - Protoplasma.
      - Núcleo.
    - Citoquimia....
      - Plastina.
      - Vitelina.
      - Grasas.
      - Linina, etc.
  - **Dinámica**: estudia la biología celular en todas sus manifestaciones. Y puede ser.....
    - Individual.....
      - Prehensión.
      - Absorción.
      - Digestión.
      - Movimientos, etc.
    - Especifica.....
      - División directa.
      - Idem indirecta.
      - Conjugación.
    - Colectiva.....
      - Gregarias.
      - Colonias.
      - Sociedades.
    - Patológica.....
      - Modalidades celulares.
      - Células patógenas.
      - Muerte celular.

ESTÁTICA

Como ya hemos indicado anteriormente, esta parte

de la citología tiene por objeto el estudio de la célula en estado de reposo, comprendiendo en él su forma, volumen, etc., partes constitutivas de aquélla y su composición química, motivando la subdivisión en morfología, citotomía y citoquimia, que describiremos á continuación.

MORFOLOGÍA

No obstante su significado etimológico, comprenderemos en esta parte, no sólo las diversas formas que las células afectan, sino también su volumen, consistencia y color.

Las formas que principalmente afectan las células son la esferoidal, poliédrica, estrellada, fusiforme, prismática, cúbica, discoidea y pavimentosa ó laminar. Todas estas formas no las adquieren en su origen, pues generalmente en un principio son esferoidales ó poliédricas, modificándose después en las distintas fases de su desarrollo, como acontece con las conjuntivas, que en un principio son esféricas y en su estado adulto estrelladas y pavimentosas; los hematíes embrionarios son esféricos también, y cuando llegan á su total desarrollo se transforman en discoides; sin embargo, algunos, como los leucocitos y meduloceles, conservan su figura ó forma primitiva.

Por más que se ignoran las causas en cuya virtud las células adquieren sus formas definitivas, se considera muy probable son debidas al cumplimiento de

leyes evolutivas preestablecidas y á la acción mecánica del medio igual á la facultad de adaptación de los organismos independientes. Por las primeras, afectan su figura estrellada particular los elementos nerviosos, su forma en huso los musculares lisos, su disposición abarquillada los de los tubos medulares, etc., etc. Por la acción de las segundas se explica la forma aplanada de las células epidérmicas superficiales, la delgadez de los corpúsculos endoteliales, la figura prismática de los elementos epiteliales del intestino, etc.

Como síntesis podemos decir que las formas de las células son la resultante entre la acción del ambiente exterior y las condiciones interiores, como la evolución y diferenciación que marcan de antemano la forma definitiva que ha de alcanzar y que indudablemente se relacionará con la profesión especial que ha de ejercer en el ser colectivo, del que forma parte integrante.

El volumen de las células oscila en límites muy extensos relativamente; las hay visibles á simple vista, pero la inmensa mayoría son microscópicas, y por ello ha habido necesidad de adoptar una unidad de extensión que pudiera convenir á todas ó á la mayoría, la cual consiste en la milésima de milímetros ó miera. Esta medida no basta cuando se quiere medir algunos microbios y otros elementos muy diminutos, por lo que algunos micrógrafos han adoptado la diezmilésima. En tal concepto, divídense los elementos anatómicos en tres grupos ó razas que se llaman gigantes, medianas y enanas. Entre las primeras tene-

mos, en primer lugar, las musculares, que alcanzan una estatura de dos á tres centímetros; el óvulo dos décimas, las fibro-células una décima, la nerviosa multipolar de la médula 100 milésimas, la adiposa adulta 50 milésimas, etc. Corresponden al segundo grupo los elementos nerviosos ganglionares y cerebrales más altos, cuyo diámetro oscila entre 20 y 50 milésimas; las mieloplaxias con una talla variable entre 20 y 60 milésimas, las células endoteliales del mesenterio y demás serosas que alcanzan más de 30 milésimas, las pavimentosas del epitelio bucal con 30 ó 40, etc., etc. La magnitud de las terceras ó enanas fluctúa entre cuatro y 20 milésimas, siendo notable por su pequeñez el corpúsculo linfático con cinco milésimas, el hematíe con siete, el corpúsculo óseo ocho, el leucocito con 10, la célula conectiva con 15, la cartilaginosa y epitelial cilíndrica con 20, etc.

Como las estaturas de las células varían, no sólo de un animal á otro, sino también dentro de un mismo tejido y en un mismo individuo, no es posible establecerlas con todo rigor y tan absoluto como acabamos de exponer; pero ya que no exactas, son términos medios bastante aproximados á la realidad.

Las células, en general, poseen una consistencia blanda ó semisólida; pero cuando sufren modificaciones químicas, incompatibles con la vida celular, adquieren en ocasiones una dureza considerable, como sucede á las del casco, espejuelos, pelos, etc., cuyo protoplasma se ha transformado en keratina, los pris-

mas centrales del cristalino transformados en globulina. Generalmente, el aumento ó disminución de la consistencia normal de las células implica una alteración ó enfermedad de las mismas.

La propiedad elástica es común á todos los elementos orgánicos, si bien hay algunos la poseen en más alto grado que otros, como sucede á la célula muscular estriada y al hematíe, que merced á esta propiedad vuelven las fibras musculares casi instantáneamente á recobrar su forma primitiva y los hematíes pueden estirarse y doblarse para penetrar en los capilares más finos y aun escapar del vaso por los orificios endoteliales, recobrando al momento su forma discoidea, que cuando están en gran número ofrecen el aspecto de una pila de monedas sobrepuestas.

La mayor parte de las células son incoloras y transparentes, y lo son tanto más cuanto menos sustancias extrañas contienen; pero hay, sin embargo, algunas que exhiben diversos colores debidos á la presencia de materias colorantes ya disueltas, ya dispuestas en granitos, como sucede á los hematíes y algunos meduloceles teñidos de un rojo amarillento por la hemoglobina; las células melánicas ofrecen un color obscuro merced á los granos que encierran de un pigmento negruzco denominado melanina, los diversos colores que ofrecen las hojas y flores de los vegetales, figurando en primer lugar el verde, debido á la clorofila, engendrada por los cromoleucitos del protoplasma.

CITOTOMÍA

La citotomía ó anatomía celular tiene por objeto el estudio especial de todas y cada una de las partes que constituyen la célula. Como dichas partes son, contando de fuera ó dentro, la membrana, el protoplasma y el núcleo con su nucleolo, las trataremos por este mismo orden.

Membrana.

La membrana, llamada también desde muy antiguo continente celular, es una capa más ó menos transparente que envuelve exteriormente la célula y consta generalmente de dos láminas sobrepuestas que reciben los nombres de cápsula de secreción la externa y cubierta fundamental la interna. La primera, llamada también zoná pellúcida, está formada por la exhalación del utrículo primordial ó producto de secreción celular; representa un órgano pasivo de protección; carecen algunos elementos de ella, como los leucocitos, mieloplasias, células conectivas, etc.; pero la mayoría la tienen perfectamente desarrollada, como las células cartilaginosas, el epitelio intestinal y otras muchas que podríamos citar, como el óvulo, que es la célula tipo por excelencia. La segunda es una película sumamente fina continuada con el protoplasma, del que, á

pesar de estar sumamente unida, puede separarse mediante las disoluciones acéticas ú otros medios; existe en todas las células, tanto animales como vegetales, habiendo pasado desapercibida por muchos micrógrafos á causa de su extremada finura; da paso á las materias salidas, líquidas y gaseosas que sirven á la asimilación, así como también á las procedentes de la desasimilación, constituyendo de este modo el aparato que regla los cambios de materias entre el protoplasma y los plasmas que le rodean. Ambas á dos están íntimamente, unidas formando lo que hemos llamado continente celular, considerándose la interna como esencial por su elevada misión y la interna como accesoria, si bien en los seres unicelulares ofrece exteriormente las pestañas ó flagelos, que sirven simultáneamente de órganos de prehensión y de locomoción, muy particularmente en los infusorios.

Protoplasma.

No vamos á analizar las diversas teorías inventadas para explicar la constitución del protoplasma, ni tampoco refutar el error en que han incurrido los que le han considerado como individualidad orgánica más simplificada que la célula, limitándonos única y exclusivamente á decir lo más esencial de cuanto en la actualidad se sabe acerca de este importantísimo punto científico.

Conócese con el nombre de protoplasma una masa

transparente, granulosa, semisólida, que separa el núcleo de la membrana, existente en todas las células vivas, considerada como la parte más esencial de las mismas y al que se atribuyen las funciones de la vida de relación de las células. Examinado con los poderosos medios con que en la actualidad cuenta la técnica micrográfica, revela más ó menos distintamente las partes conocidas con los nombres de retículo, jugo celular, inclusiones y corpúsculo polar.

El retículo está representado por una substancia sólida, contráctil, flexuosa, de aspecto fibrilar, que partiendo de la superficie externa de la membrana nuclear, en la que parece se inserta, después de cruzar el cuerpo celular en distintas direcciones, unas veces termina en la cara interna de la cubierta celular y otras se continúa con los filamentos ó fibrillas de los elementos vecinos. Es imposible seguir el curso de cada fibrilla y distinguir con entera claridad sus relaciones, siendo éste el origen de la diversidad de opiniones respecto de su estructura, pues si bien se considera como la parte activa del aparato de locomoción de la célula, aun quedan muchas dudas que aclarar sobre este interesante asunto.

El jugo celular, llamado también enquilema, es una substancia líquida ó semilíquida, alojada en los espacios del retículo que aparecen y desaparecen según la mayor ó menor contracción amiboide, siendo generalmente amorfa; en ocasiones adquiere la forma esférica, constituye depósitos que reciben el nombre de va-

cuolas; después de la muerte se coagula, tomando un aspecto granuloso, y cuando el retículo se retrae en algunos puntos, limita espacios, en los que se aloja el jugo celular mezclado con varias inclusiones de fécula, clorófila, grasa, etc.

Inclusiones son las materias inertes enclavadas en los espacios del retículo, que unas veces representa productos de secreción protoplasmática y otras cuerpos extraños englobados por las contracciones amiboides del protoplasma. Entre las primeras tenemos las gotas de grasa de las células adiposas, hepáticas y cartilaginosas, los fermentos de las glándulas estomacales y pancreáticas, las gotas de mucina de las células epiteliales caliciformes del intestino, los granitos proteicos, etc., etc., y entre las segundas todos los cuerpos extraños que con tanta frecuencia penetran en el protoplasma de muchas células, principalmente en las embrionarias y leucocitos, como son gotas de grasa, microbios, etc.

El corpúsculo polar ó centrosoma está representado generalmente por un corpúsculo esférico sumamente pequeño, muy refringente y poco afine de las materias colorantes del núcleo, situado unas veces cerca de éste y otras en contacto de su membrana, apareciendo en ocasiones rodeado de una masa de protoplasma condensada que le separa del resto del cuerpo celular, y que al parecer tiene por oficio iniciar el movimiento de segmentación indirecta ó carioquinética de la célula. El referido corpúsculo no es exclusivo del óvulo, como

erróneamente se ha creído hasta hace poco tiempo, sino que existe en todos los elementos celulares.

Núcleo.

El núcleo es un corpúsculo vesiculoso, esférico ú ovoide en la primera edad, pero que en el estado adulto adquiere formas variadas; mide de cinco á doce micras de volumen, está situado en el espesor del protoplasma y constituye el órgano generador de la célula.

Dicho órgano consta principalmente de las partes siguientes: membrana, armazón cromático, nucleolo y jugo nuclear. La membrana es una cubierta finísima, homogénea, resistente á los ácidos y álcalis, incolorable por el carmín, hematoxilina y colores básicos de anilina, constituída particularmente por una substancia de propiedades especiales denominada anfiperenina, fácilmente revelable en algunos elementos, como el óvulo y células nerviosas gigantes, y difícil en otras, como en los hematies nucleados de algunos anfibios; dicha capa limita ó envuelve el núcleo en toda su extensión. Algunos autores admiten, además de la membrana que acabamos de mencionar, otra que ocupa la parte interna de ésta; pero otros niegan la existencia real de tal membrana, admitiendo sólo una apariencia, constituída por la disposición paralela de las terminaciones del armazón cromático.

El armazón cromático está constituído principal-

mente de una substancia denominada nucleína ó cromatina, que tiene la propiedad de colorarse intensamente por el carmín y hematoxilina y endurecerse por los ácidos acético y fórmico, dándoles un gran resalte, sirviendo estas propiedades para poner en evidencia núcleos sumamente diminutos y rodeados de protoplasma abundante en inclusiones, es al núcleo lo que el retículo al protoplasma, y puede afectar principalmente las formas reticulada, filamentosa y esferas centrales. La primera es la más frecuente, pudiéndose citar como principales ejemplos las células epiteliales, conjuntivas y cartilaginosas; pero las que mejor lo revelan, previa fijación del bicloruro de mercurio y coloración con hematoxilina, son los elementos de las larvas de urodelo, en las que las fibras teñidas en violeta intenso, tomando diferente espesor y dirección, convergen al nivel de ciertas nudosidades, entre las que hay una ó más mayor que las demás, conocida impropiamente con el nombre de nucleolo ó nucleíto. Hacia la periferia parece fijarse los filamentos en la cara interna de la membrana nuclear, lo mismo que los del retículo en la celular. Además de la cromatina, que forma los nudos de la red y filamentos gruesos, encuéntrase la linina, que constituye los filamentos finos ó fibrillas refractarias á los medios colorantes del núcleo. En ocasiones, el retículo nuclear consta de granos sueltos de cromatina separados por un cemento de linina.

La filamentosa ó cromatina glomerular afecta la

forma de filamento libre, continuo y apelotonado, compuesto de dos clases de discos alternados, obscuros los unos, compuestos de cromatina, y pálidos los otros, formados de linina, dejando libres dos zonas polares, cuya línea de unión se denomina eje orgánico.

Las esferas centrales ó cromatina homogénea consisten en una masa central de cromatina, esférica ú ovoídea y desprovista de toda estructura, entre las que podemos citar como ejemplo los núcleos de las células más superficiales del cuerpo de Malphigio, en los que la cromatina aparece condensada en una esfera central, alejada de la membrana nuclear; los zoospermos, cuya cabeza representa un núcleo macizo constituído de cromatina homogénea, y el óvulo maduro, dentro de cuyo núcleo se advierte uno ó más acúmulos flotantes en un jugo nuclear abundante.

El jugo nuclear es un líquido transparente alojado en los espacios de las mallas del armazón cromático, conteniendo en disolución distintas materias proteicas; por la acción de los coagulantes se precipita, engendrando una reticulación pálida y grasienta; es poco colorable por los reactivos de la cromatina, se desconoce su naturaleza química, y aun cuando se considera análoga á la del protoplasma, deben separarla algunas diferencias, pues posee afinidades colorantes de las que ésta no participa.

El nucleolo, llamado también nucleíto, es un pequeño corpúsculo generalmente esférico, situado dentro del núcleo, como éste dentro de la célula, constituído

principalmente por una substancia especial llamada nucleolina ó pirenina; es muy refringente, el ácido acético le da gran transparencia, atrae los colores alcalinos, resiste la acción de los ácidos diluídos, y aunque se desconoce su estructura, algunos autores han observado en él una textura filamentosa y dos corpúsculos diferentes de volumen y propiedades químicas.

Mientras no se ha conocido la estructura del núcleo, con frecuencia se ha venido confundiendo el nucleolo, no sólo con las nudosidades de algún tamaño del armazón cromático, sino con algunas granulaciones existentes en la masa nuclear.

CITOQUIMIA

La citoquimia, ó estudio de la composición química de la célula, es sin duda alguna la parte más atrasada de la citología, y aunque en detalle no ha sido posible averiguar la composición de cada una de las partes que integran la célula, á causa de la dificultad de poder aislarlas para someterlas una por una á los procederes de la química biológica, sin embargo, algo se sabe en conjunto de tan importante punto científico.

Además de los elementos químicos de toda substancia organizada, entran en la composición de la célula las materias siguientes: en la membrana, la plastina ú otras análogas; en el protoplasma, la albumina, globulina, vitelina, cloruro sódico, fosfato de magnesia y de potasa, cal en combinación con los ácidos acético,

fórmico, fosfórico, oxálico, sulfúrico, carbónico y láctico, agua en bastante cantidad, etc., siendo su reacción alcalina; el núcleo, como ya hemos indicado, de cromatina, formando la mayor parte del contenido nuclear, la pirenina localizada en el nucleolo, la linina unida á los granos de cromatina, la paralinina residente en el jugo nuclear y la antipirenina en la membrana nuclear.

DINÁMICA

En la primera parte, denominada estática, considerando la célula como un ser real y positivo, un organismo verdad, origen y fundamento de todos los seres vivos, hemos indicado todo lo más esencial de los distintos resortes que constituyen tan complicada máquina.

En esta segunda parte, que llamamos dinámica, tócanos estudiar la vida, ese gran conflicto entre la célula y el medio ó excitantes de la irritabilidad, el funcionalismo de los distintos órganos y aparatos de aquel ser, los cambios ó modificaciones ocasionados por sus actos vitales, lo mismo en su estado autónomo que asociado, en los que verifica para su vida propia como los que realiza para su multiplicación ó vida de la especie, en los que consisten en modificaciones estructurales, morfológicas, etc., cuando es asiento de procesos morbosos, como cuando invade otros organismos, convirtiéndose en causa morbosa. De aquí que, siguien-

do con todo rigor el plan que establecimos al comenzar este trabajo, subdividamos esta parte de la citología en individual, específica, social y patológica, tratando dichas materias por el orden que acabamos de indicar y siguiendo el mismo método de laconismo que hasta aquí.

DINÁMICA INDIVIDUAL

Esta sección de la biología celular ocúpase exclusivamente de las funciones propias á la vida del individuo, siendo éstas de dos órdenes, nutritivas las unas y de relación las otras. Por las primeras repara la célula todos los gastos de materia experimentados por su constante funcionamiento, y por las segundas se pone en relación con todos los objetos que le rodea, á cuyo fin el protoplasma, impresionado por los agentes de su irritabilidad, pone en juego las nobles actividades de que disfruta, y en ellas principalmente se funda la doctrina de la individualidad celular. Un elemento que se mueve por sí mismo, libre é independientemente, bien puede afirmarse que es un ser vivo, como sucede, por ejemplo, á la opalina ranarun y leucocito. Los actos que constituyen la vida individual son: la prehensión, absorción, digestión, asimilación, crecimiento, desasimilación, respiración, secreciones y excreciones, los diversos movimientos, la neurilidad ó transmisibilidad, y la sensibilidad, que describiremos por separado.

Prehensión.

La prehensión es un acto nutritivo, en virtud del que los seres unicelulares toman los alimentos necesarios á su vida ulterior por medio de prolongaciones protoplasmáticas enclavadas en la superficie externa de la membrana celular, y que son los órganos destinados á este objeto. Decimos en los seres monocelulares, ó células autónomas, porque esta función no existe en las células asociadas ni tampoco la necesitan, como hemos de ver en la dinámica colectiva. Pues si los leucocitos y células conectivas prenden y englosan los microbios patógenos y otros cuerpos extraños que amenazan alterar la vida colectiva, dichos actos no pueden considerarse como nutritivos, puesto que son la función especial denominada fagocitosis que ejercen los referidos elementos dentro de la sociedad celular, la defensa del organismo contra los enemigos invasores, puesto que representa el ejército de aquél Las referidas prolongaciones, llamadas también pestañas ó flagelos, y que en muchos infusorios sirven simultáneamente de órganos de locomoción merced á su admirable retractilidad, agarran las partículas alimenticias conduciéndolas al espesor del cuerpo celular, en el que permanecen hasta sufrir las modificaciones necesarias á su asimilación, cuya función describiremos más adelante con el nombre de digestión.

Absorción.

La absorción es un acto nutritivo en virtud del que penetran en el interior de la célula las materias alimenticias necesarias al sostenimiento de su vida. En general, los alimentos pueden ser sólidos, líquidos y gaseosos. Los primeros, tanto orgánicos como inorgánicos, penetran unas veces disueltos en un líquido que generalmente es el agua y otras mediante el influjo de ciertos principios que contienen las superficies absorbentes. Los segundos, ó líquidos, atraviesan la membrana á favor de la fuerza osmótica, influyendo notablemente en este acto las materias disueltas, la temperatura, la edad y necesidades de la célula. Los alimentos gaseosos penetran bajo distintas formas; pero lo más admirable es la facilidad con que la célula vegetal absorbe el oxígeno, el ácido carbónico, etc., así como también las radiaciones térmicas, luminosas y fotográficas. En términos generales, la absorción se realiza por toda la superficie de la membrana celular; sin embargo, en algunas células autónomas, como acontece en las especies entozoon y coli del género balaontidión, dicho acto tiene lugar por un punto limitado conocido con el nombre de boca. La inmensa mayoría de las células tienen el poder de rechazar las substancias alimenticias que les son nocivas ó innecesarias; pero hay algunas que absorben venenos que les ocasiona la muerte.

Digestión.

Las células, tanto animales como vegetales, muy particularmente las no asociadas, no asimilan las materias nutritivas tal como las encuentran en el medio que les rodean, sino que con la ayuda de ciertos fermentos solubles análogos á los que segregan las glándulas, transforman los principios insolubles, no difusibles ó no asimilables, en principios solubles, difusibles y directamente asimilables. Estas transformaciones que la célula opera sobre los alimentos constituye la función que acabamos de definir con el nombre de digestión, y que algunos microbios la realizan derramando fermentos sobre el terreno mismo en que vegetan para reblandecerlo y transformarlo en líquido alimenticio. Son tan elocuentes por sí solos los hechos que constituyen los distintos fenómenos digestivos, como la identidad con que la vida se desenvuelve al través de las múltiples formas que la organización ofrece, que nos dispensan el entrar en consideraciones y ejemplos afirmativos.

Asimilación.

La asimilación es un acto por el que los materiales nutritivos, sintetizados por la digestión, son incorporados á la máquina celular, eligiendo cada factor de ésta los necesarios para reparar las pérdidas experi-

mentadas por la desasimilación durante el trabajo, realizando un fenómeno de vivificación de materias inertes al formar la substancia propia, como la plastina, globulina, cromatina, linina, pirenina, etc. La célula federada, no sólo asimila lo necesario á su vida propia, sino también lo indispensable para la función colectiva. La célula vegetal se alimenta de materias inorgánicas que transforma en grasas, azúcares, albuminoides, materias proteicas, etc.; representa un aparato de reducción, donde los fenómenos de tensión dominan á los de oxidación almacenando fuerza. Por el contrario, la célula animal se alimenta de las materias orgánicas formadas por la vegetal; representa un aparato donde dominan los fenómenos de combustión ú oxidación, y transforma las fuerzas de tensión acumuladas por la vegetal en fuerzas vivas, que pueden utilizarse como trabajo mecánico.

Crecimiento.

Por lo general, toda célula nace pequeña, y como en su primera edad la asimilación domina á la desasimilación, crece sucesivamente hasta duplicar su volumen y aun triplicarlo, permaneciendo estacionaria cuando llega á su total desarrollo, porque lo asimilado compensa estrictamente lo desasimilado conservando su volumen. Este crecimiento es unas veces uniforme, como acontece en el óvulo y células adiposas; otras bilateral, como ocurre en las células musculares; otras

unilateral, como sucede en los prismas cristalinos, y otras, en fin, multilateral, como tiene lugar en las células nerviosas.

Desasimilación.

La desasimilación consiste en que una parte de los materiales constitutivos de la célula, mediante una oxidación, recobran su libertad química constituyendo productos de excreción y secreción. Es, pues, un acto en un todo contrario al de asimilación, que partiendo de los cuerpos más complejos llega á producirlos más simples, los cuales contienen cada vez más cantidad de oxígeno y ponen en libertad la fuerza consumida, que si es algún tanto considerable trasciende al exterior.

Respiración.

La respiración es un acto que consiste en la penetración en el interior de la célula del oxígeno indispensable para el cumplimiento de la función nutritiva Sin la influencia del oxígeno no pueden tener lugar la asimilación, desasimilación, ni acúmulo, ni consumo de fuerza.

Esta esencialísima función es más ó menos activa, pero tiene el carácter de necesidad imperiosa, tanto, que sin ella no se concibe la vida de la materia organizada, quedando á veces oculta bajo un amplio fenómeno de asimilación; pero las células, tanto animales

como vegetales, necesitan del oxígeno, siendo la fuente principal de este fenómeno respiratorio, que unas y otras verifican desde que nacen hasta que mueren, en la obscuridad lo mismo que en la luz, y estos son hechos que se demuestran todos los días en las experiencias de laboratorio. El oxígeno lo toman las células del medio en que viven; las aéreas, del aire atmosférico; las acuáticas, del aire disuelto en el agua; muchas federadas, de los plasmos que les rodean; algunas, descomponiendo varios cuerpos, como, por ejemplo, el protóxido de nitrógeno, y otras, en fin, de las combinaciones débiles, como sucede con la bacterídea carbuncosa, que cuando penetra en la sangre absorbe el oxígeno de la oxihemoglobina.

A la necesídad de respirar solamente escapan un corto numero de protófitos, por lo que se les llama anerobios ó aerófobos. La suspensión del importantísimo acto respiratorio motiva profundas alteraciones funcionales, principalmente del protoplasma, que si se prolongan terminan por la muerte ó asfixia.

Secreciones y excreciones.

El acto en cuya virtud las células engendran materias especiales disueltas ó amorfas destinadas á operar la digestión de los alimentos, recibe el nombre de digestión, consistiendo la excreción en que las substancias desasimiladas impropias para la nutrición son eliminadas al exterior. Estas facultades que poseen las

células autónomas están mucho más perfeccionadas en los elementos asociados, en los que constituyen funciones especiales para la vida colectiva, como hemos de ver en la dinámica social.

En semejantes actos tienen su origen todas las materias amorfas ó intercelulares que envuelven los elementos anatómicos que constituyen los tejidos orgánicos.

Movimientos.

Los diversos movimientos son los atributos que mejor prueban la vida celular, los cuales pueden ser amiboides, de corrientes protoplasmáticas y vibrátil. El primero, ó amiboide, consiste en la facultad que poseen muchas células de cambiar, no sólo de forma, adquiriendo otras varias y á veces expansiones alrededor del cuerpo celular, sino también de sitio, ejecutando verdadera locomoción, como, por ejemplo, muchos infusorios, los leucocitos y hematies.

El movimiento de corrientes protoplasmáticas tiene lugar por diversos cambios de la masa total del protoplasma, y la traslación á lo largo de los cordones protoplasmáticos de ciertas partículas ó granitos brillantes, los cuales, marchando primeramente desde el núcleo hacia la periferia, vuelven luego á lo largo de otros cordones desde la periferia al núcleo, presentando en ocasiones dos corrientes paralelas opuestas, una de ida y otra de vuelta, moviéndose las referidas par-

tículas, no espontáneamente, sino empujadas por las contracciones ó corrientes del enquilema.

El movimiento vibratorio ejecútanlo los infusorios entre los seres monocelulares, y las células epiteliales de ciertas mucosas entre los elementos asociados. En unos y otros se observa que las pestañas vibrátiles pasan por dos estados, uno de contracción ó de flexión rápida y otro de relajación ó de rectificación relativamente lento. Los animales exclusivamente sarcódicos se mueven por contracción del cuerpo, alargándose en sentido opuesto al en que se contraen, emiten seudópodos y cambian de continuo su forma exterior. En los infusorios el protoplasma contráctil se estría longitudinalmente, manifestando en la dirección de las estrías mayor facilidad de contracción, por lo que se les han denominado estrías musculares de los infusorios.

Neurilidad.

Llámase neurilidad ó transmisibilidad la propiedad que tiene el protoplasma de transmitir por el retículo á la totalidad de la célula, haciéndola entrar en reacción la conmoción sufrida por la impresión de un estímulo exterior, transformando los movimientos más diversos en ondulaciones especiales, cuya facultad perfeccionan las células nerviosas para poner en armonía todos los elementos federados ó asociados.

Sensibilidad.

Aunque impropiamente, muchos histólogos llaman sensibilidad celular á la facultad que las células poseen de entrar en acción bajo la influencia de los estímulos exteriores, pero sin que la reacción desenvuelta sea acompañada de verdadera percepción, por ser esta última atributo de la célula nerviosa y no del protoplasma.

DINÁMICA ESPECÍFICA

Las células todas poseen el importante atributo de reproducirse, originando otras nuevas idénticas en un todo á sus progenitoras. El substractum celular, pues, goza de cierta inmortalidad, por lo que su duración vital queda indefinidamente asegurada. Así que, ciñéndonos á su verdadero significado etimológico, podemos definir la dinámica específica ú ontogenia diciendo que es el estudio de los distintos actos ejecutados por las células para multiplicarse conservando la vida de la especie. Estos actos se han llamado también funciones de la vida específica. La referida multiplicación ó reproducción puede tener lugar por la excisión de una célula preexistente y por fusión de dos elementos anteriores, cuyos procedimientos llámanse también división y conjugación. El primero es general á todas las células, y puede afectar dos formas, llamada directa

la una é indirecta ó carioquinética la otra. El segundo es exclusivo de las células ováricas, tanto animales como vegetales, las cuales encierran un profundo sentido bajo el punto de vista del poder hereditario.

División directa.

Llámase división ó segmentación directa, simple ó amitósica, la división de la célula no precedida ni acompañada de modificaciones en la textura del núcleo y protoplasma. Este proceder genético, aceptado por todos los micrógrafos, presenta dos formas: la simple división y la gemmación. En la primera, que ocurre preferentemente en los leucocitos, células cartilaginosas y conectivas; el nucleolo crece hasta duplicar su volumen, los núcleos hijos se alejan y el protoplasma se incide en el plano de partición nuclear, dividiéndose la masa total. La gemmación, que tiene lugar, principalmente, en las células epiteliales, en las que surge un brote protoplasmático que crece en gran extensión y cuya expansión se ahueca; el núcleo dividido en la célula de origen emigra hasta colocarse en el referido hueco, ocurriendo después la segmentación de la yema protoplasmática para originar corpúsculos epiteliales independientes.

División indirecta.

Se conoce con el nombre de división ó segmentación

indirecta, mitósica ó carioquinética, la división celular precedida de curiosas alteraciones estructurales del núcleo y protoplasma.

Este método de multiplicación es el más general é importante y que se observa en casi todas las células, tanto animales como vegetales. Los cambios se inician en el núcleo y son seguidos por el protoplasma. Para facilitar la exposición del proceso carioquinético, dividen los autores su ciclo evolutivo en varias fases, que sumariamente expodremos.

Cuando la red cromática y el volumen del núcleo aumentan insensiblemente, hallándose la célula en el intervalo de dos segmentaciones, constituye la primera fase, que se llama de descanso.

Al principio de la segunda fase, llamada glomerular ó del ovillo, la red nuclear aparece más perceptible, distinguiéndose claramente las fibras gruesas, formadas, principalmente, de cromatina y las finas de linina. Las primeras forman asas de horquillas dirigidas en el mismo sentido estando los codos vueltos á un mismo lado, ofreciendo el sitio del núcleo donde convergen dichos codos un punto vacio de filamentos que se llama campo polar. En el extremo opuesto ó antipolar se acumulan y entrecruzan los extremos libres de las horquillas, desapareciendo al final de esta fase los filamentos finos y el nucleolo, quedando los gruesos bien perceptibles, se espesan y acortan las horquillas después, constituyendo el estadio del ovillo denso.

La disposición de las fibrillas en forma de estrella y

aparición del huso acromático, caracteriza la tercera fase, denominada de estrella madre. El huso aparece debajo de la membrana nuclear formado de hilos finos que caminan curvilíneamente de uno á otro polo; se distinguen de las asas cromáticas por su incolorabilidad, por las anilinas; más tarde aumentan de grosor, emigran de su primitiva morada, fijándose en el centro del núcleo para atraer hacia su región más ancha los codos de las horquillas, formando la estrella madre, al nivel de cuyo plano perpendicular al eje tendrá lugar más tarde la división del núcleo y protoplasma, desapareciendo durante esta fase la membrana nuclear. La cuarta fase ó segmentación longitudinal tiene lugar simultáneamente con la anterior, comenzando la excisión por los extremos libres de las horquillas y terminando por los codos, duplicándose, por consiguiente, el número de asas cromáticas para que las estrellas madre é hija contengan el mismo número de filamentos de nucleína.

La metaquinesis ó quinta fase tiene lugar después de duplicadas las horquillas; consiste en la separación ó apartamiento de dichas divisiones, que comienza por los codos y termina por los extremos, bajo un mecanismo desconocido, por más que algunos autores lo atribuyan á tirantez de los filamentos del huso.

Cuando la emigración de las asas hacia los polos forman una doble estrella, desapareciendo en gran parte los filamentos del huso, constituye la fase de estrellas hijas.

Por último, constituye la fase del ovillo hijo la desaparición del huso y granos polares, la aparición de una membrana alrededor de las estrellas hijas que, conservando su situación, no tardan en formar una figura reticulada; el protoplasma se divide comenzando por la periferia para terminar en el centro, quedando las dos células independientes.

Conjugación.

La multiplicación por conjugación se verifica cuando dos células se unen y fusionan formando una sola, la cual, como si una nueva vida se hubiera depositado en ella, no tarda en ser teatro de activísima proliferación. Este proceder genético está reservado á las células ovarinas, tanto animales como vegetales, que respectivamente han de conjugarse con los zoospermos y gránulos del polen. La maturación ó reducción, que esencialmente consiste en la eliminación ó expulsión de una parte de la cromatina nuclear, es obligado precedente de la fecundación, teniendo lugar lo mismo en el zoospermo que en el óvulo. Disolviendo por un punto la membrana introduce su cabeza el zoospermo en el óvulo, el que, verificando una retracción brusca, lo estrangula, dejando la cabeza dentro y el resto fuera del óvulo. Posteriormente, después de disolverse las membranas de los dos núcleos y dividirse longitudinalmente los hilos cromáticos de la llamada estrella madre para formar las dos hijas, verificándose en ade-

lante la multiplicación por carioquinesis común. El substráctum, por el cual los padres transmiten sus cualidades, no es otra cosa que la substancia del núcleo y del corpúsculo polar, pues sólo estas partes concurren en cantidades iguales y con propiedades físico-químicas idénticas al acto de la fecundación. El caso más sencillo de conjugación es el que tiene lugar en los misomicetos para formar los plasmodios agregados; varias células amiboides se fusionan y juntas llegan á constituir una sola, como ya hemos indicado anteriormente.

DINÁMICA SOCIAL

Hasta aquí hemos estudiado la estructura y vida propia de la célula bajo el doble concepto de generalidad y abstracción, considerando sus actos vitales como una fase de la vida universal, pues, no existiendo la autonomía absoluta en ningún orden de cosas, no había de estar la célula excluída de esta ley. Por eso, como ya hemos indicado anteriormente, las células, lo mismo autónomas que federadas, además de los fenómenos vitales propios á su individualidad, cultivan una actitud especial llamada función colectiva, tanto más especializada cuanto más compleja sea la estructura de la agrupación que forme parte, y, por el contrario, tanto más rudimentaria y menos aparente cuanto más sencilla sea su forma social. Así, con distintos fines, pero que todos tienden al perfecciona-

miento de su vida, se unen las células formando colectividades de distintas gradaciones, que principiando en las más sencillas terminan en las más complejas, pudiendo clasificarlas en tres grupos principales, que llamaremos gregarias, colonias y sociedades ó asociaciones, de los cuales indicaremos todo lo más interesante en los siguientes artículos.

Gregarias.

Muchas células viven unidas formando agrupaciones en las que no hay división de trabajo, y las individualidades que las constituyen gozan de libertad, conservando su autonomía individual, no existiendo en ellas más función social que la tendencia á vivir agrupadas para defenderse mejor por la fuerza del número y resistir la destrucción de que suelen ser objeto. Esta rudimentaria forma social no sólo existe en los seres unicelulares, como los foraminíferos, radiolarios, moneras, microbios patógenos y septógenos, etc., etc., sino que también es frecuentísima en muchísimas plantas y animales, lo mismo en el fondo de los mares que en la superficie terrestre. Las ostras y otros moluscos forman bancos de millares de individuos; las sardinas, los atunes y otros peces viajan en grandes bandadas; en las aves que emigran, en los rebaños de rumiantes y équidos salvajes se da el mismo caso, y hasta en las hordas humanas primitivas existe esta primera manifestación del principio de sociabilidad.

Colonias.

Las agrupaciones celulares denominadas colonias ofrecen formas variadas, pero las individualidades que las forman siempre viven juntas en un soporte general, hacen vida común, proceden del primer invasor del terreno, en ellas hay división del trabajo, y, por lo general, lo asimilado por unas sirve á las demás.

Entre los muchos ejemplos que podríamos citar de colonias celulares tenemos las que forma el *actinomices bobis* ú hongo radiado, en las que las células más exteriores, en contacto con los leucocitos, células gigantes y demás elementos de defensa del organismo invadido están sujetas á sus embates, adquiriendo la propiedad de la resistencia, mientras las interiores, libres de la acción del enemigo, desarrollan con más tranquilidad su vida individual, suplen la de las periféricas que, en su nueva ocupación no gozan de las condiciones necesarias al desarrollo tranquilo de su propia vida, y mientras aquéllas, además de la defensa, se apoderan de los alimentos, éstas los preparan y distribuyen entre toda la colonia.

Esta forma social es más compleja y perfecta que la que hemos descrito con el nombre de gregarias, teniendo lugar en ellas la especialización por la diferenciación orgánica. También hacen la vida colonial muchos animales pluricelulares, y elocuentísimos ejemplos de ello nos ofrece la naturaleza con esas hermosí-

simas y admirables colonias de pólipos, hidrozoos, briozoos, salpas, etc., y hasta el hombre mismo vive bajo este régimen social.

Sociedades celulares.

Las células, todas, no hacen la vida autónoma ni tampoco se concretan á formar las agrupaciones que hemos llamado gregarias y colonias. La inmensa mayoría de los citados elementos viven asociados, formando los seres todos que pueblan el Universo. Es, pues, la célula la base de la organización, el individuo de cuya asociación resulta un organismo, siendo éste entonces una sociedad de células acomodadas á funciones diversas por el ejercicio de las actividades especiales ó profesionales en la vasta federación, dentro de la cual no pierde por completo su autonomía, realiza todos sus actos vitales que son correlativos, nace, se nutre, se reproduce y muere sin alterar las funciones colectivas. La continua desaparición y aparición de las células no se interrumpe, pues siendo sustituídas las que mueren por las que nacen, la colectividad no se altera. Este hecho es irrefutable y él solo prueba que los animales y vegetales no son más que sociedades celulares organizadas.

La asociación celular, lo mismo que cualquiera otra que en la naturaleza tenga lugar, está sometida á ciertas leyes de tal carácter de universalidad, que pueden aplicarse á toda sociedad de seres vivos por elevados

que sean en jerarquía orgánica, pues ella es el mejor medio para que la célula satisfaga todas sus necesidades y se defienda contra los accidentes á que están expuestos los seres todos. Consecuencia de la asociación es la organización; los seres que se asocian no llenan su misión si no se organizan; la naturaleza nos ofrece infinidad de ejemplos en pro de este principio, que es axiomático. Toda organización empieza siempre por la división del trabajo entre los asociados. Si varias células se reúnen, se asocian é inician en un medio cualquiera la vida colectiva, nace forzosamente una primera división del trabajo, como ya indicamos al tratar de las colonias celulares. Dividido el trabajo, aquella sociedad antes homogénea se diferencia y convierte en heterogénea; las células de la periferia aptas para la resistencia y apoderarse de los alimentos, no han de tener la misma estructura que las interiores, dispuestas á los cambios químicos de asimilación, naciendo, como consecuencia de la división del trabajo, la diferenciación orgánica, en cuya virtud cada célula ya no realiza todo el conjunto de funciones que por sí sola realizaba antes, encuentra la ayuda de otras células, abandonando cuidados que antes tenía y que ahora le satisfacen las demás, permitiéndole trabajar continuamente en su labor especial, perfeccionan cada vez más aquella actividad, teniendo aquí plena confirmación el fecundo principio de la especialización por medio de la división del trabajo, que siendo base del perfeccionamiento funcional y traduciéndose éste en cambios de es-

tructura, ocasiona el progreso órgánico, y, por consiguiente, la transformación y progreso colectivo. Y es de notar que esta división del trabajo precede en el embrión á la diferenciación orgánica; así, las células cardíacas, mucho antes de mostrar su estriación protoplásmática característica dan comienzo á sus contracciones; los hematies, antes de modelarse definitivamente, se entregan á su especialidad funcional de formar hemoglobina y atraer el oxígeno, etc.

Como ya hemos visto en otro lugar, entre los muchos é importantes hechos que explica el principio de asociación celular, tenemos el progreso orgánico y fisiológico. Las colectividades celulares están tan bien organizadas, que recibe apoyo colectivo el que trabaja, y en cambio recibe pocos principios nutritivos el que se estaciona. El órgano que trabaja con extraordinaria actividad se hipertrofia á costa de los demás, y el que no trabaja se atrofia, como sucede á las organizaciones que se hacen parásitas de otras que merced á las atrofias que sufren descienden de rango orgánico y se degradan. ¡La naturaleza dignifica siempre al que trabaja y degrada al parásito!! ¡Qué lecciones más elocuentes pueden obtener en estos hechos los sociólogos en su constante investigación en los principios de la filosofía del derecho!!

Puesto que los grados de organización celular que hoy existen en la naturaleza son numerosísimos, en la imposibilidad de exponer todos y cada uno de ellos, veamos cómo están organizadas las células en un ani-

mal superior, en qué funciones se descompone la vida de la sociedad y las analogías que entre ella existen con los demás organismos sociales.

La asociación de células semejantes en sus propiedades estático-dinámicas y en un orden constante forman lo que se llama tejido orgánico. Constituyen los tejidos familias derivadas de unos mismos elementos embrionarios, los cuales han conservado, á través de muchas generaciones, sus hábitos morfológicos y fisiológicos. Son los tejidos orgánicos numerosos, simples unos, formados de células unidas como el epitelial, de células separadas como la sangre, de elementos transformados como el muscular, y compuestos los otros como el tegumentario y piloso. La reunión de todas las formas de un mismo tejido y sus derivadas se denomina tejido orgánico; cuando tejidos diferentes se reúnen para desempeñar una función común constituyen un órgano; los órganos que persiguen un mismo fin forman los aparatos, y éstos reunidos y armonizados constituyen el individuo animal.

Las mismas funciones que estudiamos en la célula individuo encontramos en todas las asociaciones celulares é individuales. Las substancias de que los animales se alimentan no pueden ser asimiladas tal como la naturaleza se las ofrece, por cuyo motivo es indispensable la existencia de un aparato encargado de la transformación de los productos alimenticios en materias asimilables para la vida general y particular de las células.

El aparato que ha de operar semejantes transformaciones recibe el nombre de aparato digestivo, y el conjunto de actos que verifica se llama digestión. En la sociedad celular hay muchas células que, bajo distintas formas, contribuyen con toda regularidad á la realización de la función digestiva. Transformados los alimentos y convertidos en materias asimilables, las células no pueden por sí mismas hacer uso de aquellas materias que les son indispensables para la vida individual y función colectiva, por la distancia que les separa del aparato digestivo, merced á la extensión del cuerpo social, por cuyo motivo es indispensable un aparato que se encargue de conducir á los territorios celulares los productos elaborados, poniéndolos al alcance de los elementos anatómicos, todos; son necesarias, en fin, las vías de comunicación, y éstas existen representadas por el aparato circulatorio y la sangre como medio conductor, que no hallándose en directa comunicación con el aparato digestivo, le sirve de intermediario otro aparato llamado linfático.

Pero no son suficientes las materias asimilables todas para que se verifique la vida; es indispensable el oxígeno que toman los animales del aire y es la sangre la encargada de tomar dicho oxígeno en un aparato especial llamado respiratorio.

La nutrición comprende en todos los seres vivos dos actos completamente diferentes, que se llaman asimilación el uno y desasimilación el otro, subdividiéndose el primero en digestión, circulación y respiración, y el

segundo se verifica por órganos especiales que componen el aparato excretor.

La reproducción está desempeñada en las asociaciones celulares por órganos encargados de la elaboración de células capaces de producir, por desarrollos sucesivos, un ser igual al de que proceden y que constituyen el aparato generador.

La sociedad celular vive rodeada de otras sociedades y de multitud de agentes que influyen notablemente sobre ella; necesita, por lo tanto, medios que le pongan en comunicación con el exterior, siendo los encargados de esta misión los órganos de relación que son de dos órdenes, unos que sirven para trasladar al ser colectivo de un punto á otro y están representados por los músculos, huesos, tendones, etc., y otros destinados á poner á las células al tanto de lo que pasa en el mundo físico exterior por medio de impresiones especiales, y éstos son los sentidos, los cuales están unidos á una red que lleva las impresiones del exterior á todos los individuos de la sociedad celular, manteniéndolos relacionados unos con otros para el mejor desempeño de sus respectivas funciones. Ligados íntimamente á los órganos de la sensibilidad y del movimiento están los centros nerviosos, encargados de regular, dirigir y armonizar las funciones todas, manteniendo el equilibrio necesario.

Vemos, pues, que en las asociaciones celulares los glóbulos rojos están constantemente llevando el oxígeno á todos los elementos celulares; las células adiposas

produciendo y reteniendo las grasas neutras á fin de que, durante las épocas de deficiencia alimenticia ó de gastos orgánicos excesivos, pueda disponer el organismo de un alimento de reserva; la célula muscular verificando contracciones que se traducen en movimiento y fuerza, la célula nerviosa la neurilidad, las germinales de los conductos seminíferos del testículo y las de la porción ovígena del ovario, multiplicándose, dan lugar á elementos que por conjugación han de formar seres semejantes á sus ascendientes, etc. etc., lo mismo que las profesiones que los hombres ejercen en el seno de las sociedades humanas y las funciones colectivas desempeñadas por los individuos de las sociedades animales.

De una manera análoga á la que se asocian las células lo hacen muchos animales, formando sociedades y no siendo los más elevados en organización quienes las ofrecen más perfectas, pues en las aves, en los peces, en los mamíferos y hasta en el hombre de rango inferior no hallamos organizaciones sociales tan sabias y de estructura tan compleja como las que forman hormigas y abejas, sintiendo no poder entrar en la descripción de dichas sociedades, así como de las admirables costumbres de tan preciosos insectos por el laconismo que nos hemos impuesto.

Así como el estudio de la estructura y vida celular se denomina citología, el de las asociaciones celulares biología, el de los fundamentos, estructura y funcionamiento de las sociedades humanas, civiles ó políticas

recibe los nombres de sociología, derecho natural, ética y filosofía del derecho. En vez de ligerísimas ideas que podrán servirnos de base para nuestro intento, quisiéramos conocer tan hermosa ciencia como Heredia, Peirolón y el P. Mendive, para mejor exponer la identidad de las sociedades celulares animales y humanas.

No investigaremos el origen de las últimas, trayendo á mandamiento las caducas teorías de Hobbes, Spinosa y Rousseau, indicando solamente una idea general de las mismas en parangón con las demás sociedades.

La sociedad civil es un ser real y positivo, con leyes y vida propia, un ser tan verdadero como el hombre mismo, pues si la vida de éste se verifica por leyes que llamamos fisiológicas, la vida de la sociedad se realiza por leyes que llamamos civiles, sociales ó políticas.

La sociedad humana se compone de individuos que tienen vida propia, nacen, se desarrollan y mueren sin que al perecer alteren el conjunto social, pues la desaparición y aparición de individuos es constante, siendo reemplazados los que mueren con los que nacen. Además de los actos que cada hombre realiza para su propia conservación individual, con el ejercicio de su profesión contribuye á las funciones sociales practicando actos que él mismo no aprovecha sino en cuanto disfruta, gracias á ellos, de los que otros hombres realizan con el mismo carácter social.

La sociedad tiene necesidad de nutrirse, y como los individuos que la constituyen no pueden hacer uso de los alimentos tal como la naturaleza se los ofrece, precisa la transformación de los productos naturales por un aparato especial llamado industria.

Separados por grandes distancias unos hombres de otros, los productos industriales ó agrícolas no transformados han de llegar á todas las partes; precisa la circulación de estos productos, son necesarias las vías de comunicación, el agente que por ellas transporta las substancias, la sangre de la organización social humana, es el comercio. Merced á la circulación puede cada individuo tener en el punto en que reside lo que elaboran las industrias ó produce el suelo de los países más remotos.

La sociedad humana, en continua relación con sí misma, con las demás sociedades y con todos cuantos agentes influyen sobre ella, necesita, por lo tanto, órganos para el desempeño de su vida de relación que regulen el conjunto social, que armonicen las funciones parciales; necesita, en fin, órganos perceptores, órganos transmisores y órganos que regulen la marcha del conjunto en bien general. De todos ellos podríamos encontrar genuina representación en el organismo de la sociedad civil.

Las sociedades humanas, además de las funciones sociales de nutrición y de relación que acabamos de mencionar, ejecutan también otras que pueden llamarse de reproducción, la cual tiene lugar cuando á una

nueva región se trasladan un número mayor ó menor de individuos con todas las actividades intelectuales, industriales, comerciales, etc., cuyos individuos, adaptándose á las nuevas circunstancias, experimentarán modificaciones más ó menos profundas, que han de variar necesariamente los resultados del trabajo al aplicarlo en territorios distintos, aun siendo los trabajadores todos los mismos.

Por lo que á grandes rasgos hemos bosquejado de las sociedades celulares, animales y humanas, vemos, como ya han hecho notar sociólogos, biólogos y naturalistas, que las mismas leyes sostienen á unas que á otras, bajo los mismos principios se desenvuelven, en el mismo sentido se encauza su progreso orgánico-funcional, pues en el fondo toda organización de individuos está sometida á las leyes y principios generales que hemos expuesto en artículos anteriores y la identidad no puede ser más completa, dependiendo las diferencias características de conjunto de las que ofrecen las distintas individualidades que unas y otras forman.

Si la vida es un conflicto entre dos factores necesarios, el ser y el medio, cualquiera de dichos factores que falte ó se altere profundamente, la vida desaparecerá, y como el medio principal de los seres es la sociedad, por ser ésta donde mejor pueden satisfacer sus necesidades, realizando la vida, resulta que la célula, lo mismo que el hombre, son libres si disfrutan de autonomía en cuanto se refiere á su vida propia; pero sujeta está la primera por el pacto ó alianza á las de-

más, puesto que de ellas recibe todo cuanto necesita á cambio de la función especial que desempeña en obsequio de sus conciudadanas, y el segundo, por los vínculos sociales, obligado está á cumplir sus deberes para con el todo y respetar las leyes é instituciones todas que representa la sociedad.

El hombre, lo mismo que la célula, lejos de ser libre fuera de la sociedad, sería esclavo de la materia bruta, la más dura y deshonrosa de las esclavitudes todas. Por eso, donde quiera que el hombre se separa de la sociedad, se entrega al dominio de las fuerzas ciegas de la materia que lo sojuzgan y tiranizan. Si miramos los hermosos territorios donde vive el indio á su capricho, donde no ha entrado la fuerza social, veremos cómo los grandes árboles entrelazan sus ramas y defienden sus frutos de la mano del hombre con la coraza de sus zarzas, y de las plantas parásitas el polvo ocultando ponzoñosos insectos, las flores y las hojas reptiles, los huecos de las peñas fieras, el terremoto castigando aquella tierra no domada, los lagos con su inmovilidad inficcionando la atmósfera y el hombre muriendo en brazos de tan fértil medio, porque falta el trabajo asociado, el fecundo principio de la especialización por medio de la división del trabajo que constituye aquel esencialísimo factor que provoca el gran conflicto de la vida orgánica.

Además de las asociaciones que hemos mencionado, viven asociados también muchos animales de distintas especies y hasta animales y plantas, ofreciéndonos la

naturaleza curiosísimos ejemplos de parasitismo, comensalismo y simbiosis.

DINÁMICA PATOLÓGICA

La dinámica patológica no sólo investiga las modalidades ó alteraciones que experimentan las células á consecuencia de la acción de las distintas causas morbosas, sino también las células ó microbios patógenos que penetrando por distintas vías en el organismo determinan muchas de aquellas dolencias.

Bajo este doble concepto cabe dividir este punto científico en dos partes, denominada la una modalidades ó alteraciones celulares y células patógenas la otra, describiendo ambas por separado.

Modalidades celulares.

Habiendo observado los hombres más eminentes de nuestros días que en los caracteres generales de los procesos morbosos comunes existía un cambio material dominante, que unas veces consistía en una alteración morfológica, estructural ó química, otras en un desorden de situación en sus habituales conexiones, otras en un cambio de volumen, y otras, en fin, que se caracterizaban por una aberración de la actividad generadora, han admitido éstas como base de clasificación nosológica. En tal concepto, comprenderemos los cuatro gru-

pos de alteraciones siguientes: de estructura, de volumen, de situación y de número.

Alteraciones de estructura. — Estos procesos están representados por las distintas degeneraciones y la necrosis. Las primeras se caracterizan por la presencia, tanto en las células como en el espesor, de las materias amorfas, ya de principios inmediatos normales, pero anormalmente repartidos y acumulados, ya de substancias especiales extrañas á la constitución química celular, que á causa de los cambios que ocasionan pueden perturbar gravemente la actividad del protoplasma y aun abolirla del todo. En estos procesos parece ser que se ha operado una disminución ó abolición de aquel poder que llamamos electivo, en virtud del que las células absorbían unas substancias y rechazaban otras, una aberración en el acto de la desasimilación ó una desviación en la actividad secretoria normal del protoplasma.

Cuando en las células y materias fundamentales se depositan gotas de grasa en forma visible ó se aumenta la que normalmente tienen ciertos elementos ocasionada por el aumento de ingreso ó disminución de la combustión, se constituye la degeneración grasienta; si en vez de grasa se acumula una materia albuminoidea, amarillenta y gelatiniforme, que se tiñe algún tanto por el carmín y las anilinas, forma la degeneración coloídea; la presencia de un principio albuminoideo, precipitable por el alcohol y el ácido acético llamado mucina constituye la degeneración mucosa; la

producción de granos proteicos en el interior de las células acompañada de turbidez y semiopacidad de las mismas denuncia la degeneración albuminosa; la precipitación de fosfatos y carbonatos de cal acusan la existencia de la degeneración calcárea, y, por último, aparte de otras menos importantes, la producción de pigméntum melánico, ya en las células que no lo contienen normalmente, ya en alguna neoplasia, revela la degeneración melánica.

La necrosis afecta distintas formas, siendo las más principales la húmeda, la seca, la blanca, la caseosa, la colicuativa y por coagulación, siendo ocasionadas todas por la alteración de alguna de las condiciones esenciales á la vida celular, y como éstas son la integridad estructural y química, cierto grado de calor y humedad y pábulo nutritivo, se presentará la necrosis, no sólo cuando se suprima alguna de dichas condicio nes, sino también siempre que se aumente ó disminuya de una manera que traspase los límites máximo y mínimo compatibles con la vida celular.

Alteraciones de volumen —Estas modalidades están caracterizadas por la disminución ó aumento de la talla ó magnitud de las células, teniendo lugar la atrofia en el primer caso y la hipertrofia en el segundo.

La primera aparece cuando hay deficiencia nutritiva, perturbaciones del riego sanguíneo, disminución de la actividad asimilativa celular, en la iniciativa de tomar alimentos y el reposo prolongado.

La segunda se engendra á beneficio de causas ente-

ramente contrarias á las productoras de la atrofia, como aumento de pábulo nutritivo, de la actividad asimilatriz, de trabajo prolongado, los roces, el aumento ó disminución de presión, etc.

Alteraciones de situación. — Los desórdenes, en la situación que normalmente tienen los elementos anatómicos, radican con preferencia en el tejido sanguíneo, que se constituye en teatro de semejantes procesos. Cuando existe obstáculo arterial, como ligadura, embolia, lesiones en la pared del vaso ó compresiones por órganos vecinos, ocasiónase en una parte de la colonia celular la disminución de la sangre que habitualmente contiene, originando el proceso denominado lisquemia; pero si en vez de disminuir aquel líquido desaparece por completo, forma la anemia. Con más frecuencia sucede todo lo contrario, unas veces por el aumento en la entrada y otras por disminución en la salida, auméntase en un punto cualquiera la cantidad normal de sangre, dando lugar en el primer caso á la hiperhemia activa y en el segundo á la pasiva. La primera producese por parálisis en la túnica media del vaso, dilatación de las paredes del mismo, disminución de la cantidad que normalmente recibían territorios próximos, etc., y la segunda por compresión, ligadura, insuficiencias valvulares, estrecheces y otras varias.

Bien sea microscópica y de origen intravascular ó macroscópica y producida por causas exteriores, tiene lugar la ruptura de las paredes vasculares, verificándose la salida anormal de la sangre con todos sus com-

ponentes del interior de los vasos, que es lo que se llama hemorragia. La coagulación del tejido sanguíneo durante la vida constituye la trombosis, el coágulo resultante el trombus y el émbolo ó embolia los trombus ó porciones de éstos arrastrados por la corriente sanguínea. Semejantes procesos son causados unas veces por estancamiento sanguíneo y otras por modificación de la pared vascular, pudiendo terminar durante su curso por reblandecimiento simple, por supuración ó reblandecimiento septicémico, por organización y por calcificación.

El aumento de serosidad que normalmente infiltra las lagunas conectivas y cavidades serosas denomínase hidropesía. Cuando es general toma el nombre de anasarca; si está localizada en un punto determinado del tejido conectivo, edema, y derrame seroso ó hidropesía propiamente dicha cuando recae en la cavidad de una serosa. Las causas determinantes de dicho proceso pueden ser por éxtasis sanguíneo ó congestivas, por alteración de la sangre ó discrásicas y por desórdenes de la pared vascular ó mecánicas.

Por los constantes peligros que encierra, por su complejidad y por la frecuencia é intensidad de las numerosas que la producen, ninguna de las lesiones orgánicas ofrece la importancia que la que vamos á enunciar con el nombre de flegmasía, inflamación ó proceso flogístico.

A la aparición de dicho proceso precede siempre la hiperhemia ó congestión, que aumentando en intensi-

dad va disminuyendo notablemente la velocidad de la corriente sanguínea, en los capilares primero y en los vasos de algún calibre después, llegando por fin un momento en que cesa por completo el circulo sanguíneo en casi toda la red vascular del territorio inflamado, se reblandece y aumenta la viscosidad del cemento que une las células endoteliales de los vasos, á través del que tiene lugar la extravasación de leucocitos, hematies y materias amorfas de la sangre, constituyendo el fenómeno nosológico denominado exudación, y exudado el producto de aquélla formado del plasma un tanto modificado por el trabajo selectivo de las paredes vasculares, conteniéndose en él la albúmina, la fibrinógena y fibrinoplástica, las sales, gran cantidad de leucocitos y algunos hematies, ignorándose hasta la fecha que salgan las plaquetas. Como las proporciones de dichos factores no sean siempre las mismas, de aquí que el exudado reciba distintos nombres, según el predominio de aquéllos; así, cuando dominan los hematies, se llama hemorrágico; si los leucocitos, purulento; si la fibrina, fibrinoso; si el agua y la albúmina, seroso, etc.

La flegmasía puede ser traumática alrededor de cuerpos extraños é infecciosa, ofreciendo esta última variedad, según la manera de engendrarse, distintas formas, como la proliferativa, necrosante, congestiva, serosa y fibrinosa, etc., etc.

Alteraciones de número.—Semejantes procesos se caracterizan por la variación en la actividad genera-

dora de las células, consistiendo unas veces en la cesación ó disminución en su regeneración fisiológica, disminuyéndose también, por consiguiente, el número de las que constituyen el tejido ú órgano donde radica y proporcionalmente la actividad funcional, ocasionando la aplaxia; otras veces, por el contrario, aumenta dicho fenómeno regenerativo, produciéndose, por la desproporción entre las células neoformadas y las consumidas, un incremento de las unidades vivientes de un órgano que se traduce exteriormente por un aumento de volumen, originando la hiperplaxia; si en dichos elementos existe la tendencia á persistir y crecer indefinidamente, no desempeñando ningún oficio útil á la sociedad celular, entonces se llama neoplaxia; en ocasiones, los elementos que forman un tejido se transforman en otros sin previa génesis de tejido embrionario, dando lugar á la metaplaxia.

Las distintas reproducciones que acabamos de mencionar tienen lugar por los mismos mecanismos que la división celular fisiológica que expusimos en la ontogenia ó dinámica específica, cumpliéndose todas las leyes celulogenéticas que rigen el origen y diferenciación de las normales.

Células patógenas.

Si varios seres viven sobre otros, prestándose mutuos servicios sin causarse ningún daño, se llaman los primeros comensales, los segundos huéspedes, y la

vida que hacen, comensalismo; si unos viven sin trabajar á costa de otros, se llaman los primeros parásitos, los segundos víctimas, y la vida que hacen, parasitismo; pero cuando los individuos penetran é invaden otros organismos, no sólo viviendo á sus expensas, sino también determinando la infección de sus partes constitutivas, de tal suerte que los organismos más resistentes y vigorosos pueden ser acometidos por infinidad de seres que, obedeciendo sólo á su asombrosa multiplicación, pueden matar y destruir en poco tiempo el terreno invadido, constituyendo estos hechos la doctrina microbiana.

Los microbios ó células patógenas son seres unicelulares, protozoarios unos, indiferenciados otros y vegetales los más, que unas veces viven más ó menos autónomos y otras asociados, formando gregarias y colonias, los cuales, por su extraordinaria importancia en la etiología de las enfermedades, han merecido que sabios de todos los países les dediquen especial atención, hasta el punto de haber creado una nueva rama de la ciencia llamada microbiología.

El carácter de este trabajo nos impide entrar en detalles de esta importantísima rama del saber, limitándonos exclusivamente á indicar los principales microbios patógenos y las especies nosológicas que engendran en los distintos organismos.

Bacillus anthracis.—Este microbio, designado por Davaine con el nombre de bacterídea carbuncosa, se presenta bajo la forma de bastoncitos cilíndricos, de

filamentos más ó menos largos y espórulos; es un ser aerobio en todas las fases de su vida; vive en los líquidos que contienen oxígeno libre; desprende un volumen de ácido carbónico superior al oxígeno que absorbe; cuando le falta este elemento detiene su desarrollo y muere; principalmente en el carnero, cabra, buey y équidos determina la enfermedad conocida con los nombres de carbunco bacteridiano, fiebre carbuncosa y carbunco esencial, matando los animales por asfixia en virtud de robar el oxígeno á los hematies; influye notablemente la temperatura de la sangre en su desarrollo, siendo, quizá, la causa de la mayor ó menor receptividad de ciertas especies á contraer dicha enfermedad.

La bacterídea carbuncosa ofrece extraordinaria importancia, no sólo por los peligros que entraña su contagiosidad é incurabilidad, sino también por ser el punto de partida de las investigaciones microbianas.

Bacterium Chauvei.—Descubierto por el eminente Veterinario que le da nombre, honra de la Veterinaria universal, ofrece la forma de bastoncitos y granulaciones, es decir, bacterias y esporos, completamente distintos del *bacillus anthracis;* siendo bastoncitos nucleados en uno ó en los dos extremos, más cortos y anchos que los de la fiebre carbuncosa, redondos por sus extremos, gozan de movimientos rápidos que permiten observarlos en diversas posiciones, y los esporos están representados por unas granulaciones ovoídeas muy pálidas y perceptibles al azúl de anilina,

asociado á una solución de potasa en una y otra forma, es esencialmente anaerobio, produce en los animales y el hombre la enfermedad denominada carbunco bacteriano ó sintomático, matando á los animales con las toxinas que segrega, que modificando profundamente la composición química del protoplasma celular produce la gangrena en todo el territorio invadido, siendo eminentemente contagiosa, como la producida por el *anthracis.*

Bacilo tuberculoso. — Se presenta bajo la forma de pequeños bastoncitos, rectos ó curvos, en el sentido de su eje mayor; examinado á grandes aumentos, distínguense en su interior unas partes obscuras y otras claras, que algunos estiman como verdaderos esporos, á los que atribuyen la gran resistencia que ofrece el microbio á las causas de destrucción; es patógeno por necesidad, penetra en el organismo por distintas vías, fijando su residencia en el espesor de las lesiones que determina, engendrando la enfermedad más terrible y traidora que registran los cuadros nosológicos, hasta el punto de haber sido objeto preferente del estudio de muchos sabios y tema único de importantísimos congresos.

Bacteria muermosa. — Está representada por un microbio que ofrece el aspecto de pequeños bastoncitos, rectos ó ligeramente curvos, con los extremos redondeados, inmóviles ó dotados de movimientos moleculares, algo más gruesos y largos que los de la tuberculosis, encontrándose unas veces aislados y otras

agrupados, formando colonias; es anaerobio, goza de poca resistencia para soportar las causas que pueden destruirlo; es la causa única y verdadera que produce la enfermedad conocida con el nombre de muermo, contagiosa, virulenta é incurable; ataca principalmente á los équidos, carnero, cabra, perro, etc., caracterizada por la formación de tejido cicatricial ó flegmasías proliferativas, ofreciendo dos formas, el muermo propiamente tal y el llamado lamparón, conocido hoy con el nombre de muermo cutáneo.

Actinomices bobis. — Es un microorganismo vegetal, descubierto en 1877 por Perroncito y Bollinger, dándole el nombre de *actinomices bobis* el botánico Harz; es anaerobio, se presenta formando colonias, como ya expusimos al tratar de esta forma social; es la causa de la afección infecciosa y contagiosa conocida con el nombre de actinomicosis, que afecta á los animales y al hombre, particularmente á los bóvidos, y se caracteriza por la presencia de neoformaciones inflamatorias y supuraciones en distintos puntos del organismo invadido.

Bacilo tifoso. — Es corto, de extremos redondeados y algo abultados; posee rápidos movimientos que recuerda los del vírgula colérico; penetra en el organismo por distintas vías, dando origen á la fiebre tifoidea, caracterizada por flegmasías del intestino, placas de Peyer, ganglios mesentéricos, hinchazón del bazo, etc., ocasionando en muchas ocasiones la muerte.

Bacilo tetánico. —Este microorganismo, descubierto por Nicolaïer, ofrece distintas formas, según sean las condiciones de su vegetación, siendo la más frecuente la figura de lanzadera muy fina y corta, movible, provista de un esporo en uno de sus extremos; es anaerobio, reside en el fondo de las heridas, en los forrajes, henos, y excrementos de los herbívoros que se hallan en completo estado de salud; es la causa del tétanos cuya enfermedad la padecen muchos animales y el hombre, pero muy particularmente los équidos; es preciso una solución de continuidad para su penetración en los tejidos y desarrollo de la enfermedad, descansando por completo su actividad patógena en las toxinas que elabora, cuyos venenos ejercen una acción electiva sobre los nervios motores y sus centros, muy análoga á la que desarrolla la estricnina.

Plasmodium malariæ.—Es un protozoario del tamaño de una plaqueta que presenta caracteres morfológicos distintos según sea la fase de desarrollo en que se observe; está dotado de movimientos amiboídeos, es considerado como causa de las fiebres palúdicas ó intermitentes, después de vagar cierto tiempo por el plasma sanguíneo. que es donde tiene su habitual residencia, penetra en los glóbulos rojos en cuyo interior termina su ciclo-evolutivo á la vez que emite prolongaciones protoplasmáticas movibles; después elabora granos melánicos á expensas de la hemoglobina de que se nutre destruyendo los hematies, se multiplica, deja libre la melanina, cuya preponderancia en el plasma

constituye la melanemia, y acompaña á las formas más graves del paludismo, la que es arrastrada por los leucocitos y conducida al hígado, bazo, cerebro, etc.

Estreptococo erisipelatoso.—El *streptococcus erisipelatis* es un microorganismo constituído de coccus redondeados, ora sueltos ó en forma de cadenetas; es la causa de la erisipela, enfermedad acompañada de fiebre y otros síntomas generales; no se encuentra en la sangre y sí en las lagunas del tejido conjuntivo de la piel, que es el sitio de su habitual residencia, adonde penetra por erosiones ó heridas del tegumento cutáneo.

Cólera de las gallinas.—Así se llama, aunque impropiamente, una enfermedad infecciosa que se ceba casi exclusivamente en las aves de corral, diezmando dichos animales, ocasionada por un coco ó diplococo de color blanco amarillento, dotado de movimientos rápidos, muy aerobio, que absorbe el oxígeno de la sangre determinando la asfixia; fué descubierto por el ilustre Perroncito y cultivado por el eminente Pasteur, sirviendo á este último de punto de partida en las primeras aplicaciones de los virus atenuados.

Existen otros muchos microorganismos ó células que engendran en el hombre y los animales diferentes afecciones y cuya enunciación omitimos en obsequio á la brevedad.

Muerte de las células.

Después de haber estudiado las diversas degeneraciones, la necrosis y demás alteraciones celulares, juzgamos innecesaria toda exposición de la muerte celular para no incurrir en inútiles repeticiones, mencionándola en este lugar sólo como epílogo obligado de la dinámica celular, dando por terminada la tarea que nos habíamos impuesto.

(c) Comunidad Autónoma de La Rioja

INDICE

	Páginas
Dedicatoria	5
Prólogo	7
Citología, lema, concepto y plan	9
Estática	12
Morfología	13
Citotomía	17
Membrana	17
Protoplasma	18
Núcleo	21
Citoquimia	24
Dinámica	25
Ídem individual	26
Prehensión	27
Absorción	28
Digestión	29
Asimilación	29
Crecimiento	30
Desasimilación	31
Respiración	31
Secreciones y excreciones	32
Movimientos	33
Neurilidad	34
Sensibilidad	35
Dinámica específica	35
División directa	36
Ídem indirecta	36
Conjugación	39
Dinámica social	40
Gregarias	41
Colonias	42
Sociedades	43
Dinámica patológica	54
Modalidades celuláres	54
Células patógenas	60
Muerte de las células	67

BIBLIOTECA PROVINCIAL * LOGROÑO *

(c) Comunidad Autónoma de La Rioja

R
10076

BIBLIOTECA CENTRAL DE LA RIOJA

10000210309

MDS 009855