

TRATADO SEGUNDO.

De la Fisiología.

Qué es fisiología?

La fisiología no es otra cosa en todo rigor, que el estudio de las funciones que ejecutan todos los órganos de la economía animal.

La fisiología, en un sentido lato, abraza el estudio de la naturaleza; pero yo me limito únicamente al ejercicio de la organización del caballo y sus especies, y de algunos animales domésticos.

Qué son animales domésticos?

Son todos aquellos que el hombre ha sabido sujetar, criar y educar para que le ayuden en sus trabajos.

Los animales domésticos forman el estudio de la ciencia veterinaria, y son: el caballo, el mulo, el asno, la cebra, el buey, el carnero, la cabra, el cerdo, el perro, el gato y otros varios.

ORGANIZACION DE LOS ANIMALES.

Qué es la organización de los animales?

Es un conjunto de sustancias sólidas y de sustancias líquidas, llamadas también humores.

Qué son sustancias sólidas?

Todas aquellas que forman la base, la trama y el bosquejo de los órganos.

Los sólidos animales se hallan formando fibras, conductos, canales, reservorios, areolas, porosidades, etc. Las fibras se reúnen también para formar los tejidos, tales como el huesoso, el cartilaginoso, el fibro-cartilaginoso, el fibroso, el muscular, el nervioso, el vascular, el celular, el mucoso, el seroso, el glandular y el tegumental. Estos tejidos se reúnen también para formar los órganos, tales como los circulatorios, los digestivos, el de la visión, el de la audición, etc. Cada uno de estos órganos ejerce en el animal vivo la función que le es propia; así el ojo ejerce la visión, el estómago la quimificación, etc. Los órganos se asocian y reúnen también para formar otras partes más compuestas, que llamamos aparatos. Los aparatos son los que ejercen el complemento de las funciones, y son: 1.º El locomotor ó de los movimientos, compuesto de los huesos, músculos, tendones, aponeurosis, ligamentos y membranas sinoviales. 2.º El digestivo ó de la digestión, compuesto de la boca y partes que

encierra; de la faringe, del esófago, del estómago, de los intestinos, del peritoneo, mesenterio y epiploon; del hígado, del páncreas y de las glándulas salivares. 3.º El respiratorio ó de la respiración, compuesto de las narices ó fosas nasales, de la laringe, la tráquea, los bronquios, el pulmón, el diafragma, etcétera. 4.º El circulatorio ó de la circulación, compuesto del corazón, arterias, vasos capilares, venas, vasos linfáticos ó absorbentes y los ganglios. 5.º Aparato sensitivo ó de las sensaciones, compuesto del cerebro, cerebelo, médula oblongada, médula espinal, nervios cerebro-espinales, membranas del cerebro y de la médula, nervios ganglionarios y los órganos de los sentidos. 6.º Aparato secretorio y excretorio de la orina, compuesto de los riñones, los uréteres, la vejiga y la uretra. 7.º Aparato de la generación del macho, compuesto de los testículos, de las membranas que los envuelven, del conducto deferente, de las vesículas seminales, de las próstatas y del miembro viril. 8.º Aparato de la generación de la hembra, compuesto de la vulva, clítoris, vagina, matriz, trompas uterinas y de los ovarios. 9.º Aparato fetal, compuesto del feto, membranas que lo envuelven, cordón umbilical, etc.

Qué son sustancias líquidas ó humores?

Aquellas que penetran en los sólidos, donde unas se contienen en las cavidades de los órganos, y otras dentro de los vasos, donde circulan por todo el cuerpo, mientras vive el animal.

Se consideran en el cuerpo del animal tres clases de humores: en la primera clase se comprenden los que dependen de la acción de los órganos digestivos, y son el quimo y el quilo; en la segunda clase, aquellos que se hallan en circulación, como son la linfa y la sangre, y en la tercera los que se forman por la acción de los órganos secretorios. Estos últimos humores se dividen en traspiratorios, en foliculares y en glandulares; los traspiratorios son aquellos humores que salen del cuerpo por la traspiración cutánea y el sudor, y por la perspiración pulmonar; los foliculares son la mucosidad que hay en todas las membranas mucosas, el cerumen de los oídos y párpados, y la especie de humor sebáceo que hay en las axilas y en las bragadas; los glandulares, son la saliva segregada por la glándula parótida, la maxilar y la sub-lingual, la lágrima por la glándula lagrimal, la bilis por el hígado, el jugo pancreático por el páncreas, el semen por los testículos, el humor prostático por las próstatas, la leche por las mamas, etc.

De todos estos humores, los unos salen fuera del cuerpo como nocivos y perjudiciales, tales como la orina y la tras-

piracion cutánea, y los otros vuelven á ser absorbidos para circular por el corazon y los vasos.

DE LA VIDA Y DEL PRINCIPIO VITAL.

La vida no puede definirse, pues es una palabra abstracta; pero diremos lo que entienden por vida algunos fisiólogos, y nos convenceremos de esta verdad.

Qué es vida?

La vida se ha dicho ser el efecto que resulta de la accion de los objetos exteriores sobre un cuerpo en quien reside el principio vital. Otros han dicho que es la organizacion puesta en ejercicio; y otros que es el conjunto de funciones que resisten á la muerte.

Por estas definiciones venimos en conocimiento que la palabra vida se emplea únicamente para designar el modo de existencia y de accion particular, no sólo de los animales, sino tambien de los vegetales.

Me extenderé sobre esta materia todo lo menos que sea posible; pero sí diré, que la vida, considerada en todos los seres que participan de ella, requiere: 1.º, una organizacion particular; 2.º, cierto número de fuerzas ó facultades; y 3.º, una causa excitadora que promueva y mantenga la actividad de la organizacion y de sus fuerzas. A esto es á lo que se da el nombre de principio vital.

De estas tres condiciones, las dos primeras son las únicas que están al alcance del entendimiento humano, y cuya consideracion pertenece al fisiólogo, siendo la tercera un misterio impenetrable sobre el cual ni aun nos es permitido discurrir, pues es una causa primitiva que no se nos ha revelado.

Cómo se divide la vida?

En animal y orgánica.

Qué es vida animal?

Es aquella por la cual los animales se ponen en relacion con todo lo que los rodea.

Para el ejercicio de la vida animal, es preciso se pongan en juego todos aquellos órganos que están sujetos al imperio de la voluntad, tales como los de los movimientos y los de los sentidos. Por estos órganos se trasporta el animal de un paraje á otro, para buscar lo que le puede ser provechoso, y huir de lo que le puede perjudicar, y además percibir las sensaciones externas y ejercer la vision, la olfacion, la gustacion, la audicion y la taccion ó el tacto.

Qué es vida orgánica?

La vida orgánica, llamada tambien vida interior, vida latente y vida vegetativa, es aquella que preside al ejercicio de

ciertas funciones, de las que el individuo no tiene consciencia, tales como la nutricion, las secreciones, las absorciones, etc.; y esta vida es la que disfrutan las plantas.

DE LAS PROPIEDADES Ó FENÓMENOS VITALES.

Qué son propiedades ó fenómenos vitales?

Son las leyes por las cuales se rige la organizacion de los animales durante su vida.

Las propiedades vitales se dividen tambien en animales y orgánicas, y son la sensibilidad y la contractilidad, por cuya razon siempre que un cuerpo tiene vida, hay sentimiento y movimiento; por manera, que la vida sólo se manifiesta por sus propiedades, y donde no existen estas, se puede decir que la muerte se ha apoderado del individuo.

Qué es sensibilidad?

La posibilidad que tiene el animal de sentir la presencia de los estímulos.

La sensibilidad no siempre se pone en juego para dar los mismos resultados, porque unas veces siente el animal la impresion y otras no pasa del órgano que la ha sufrido: la primera se denomina sensibilidad animal, y la segunda sensibilidad orgánica.

Qué es contractilidad?

Es la facultad que tienen las fibras y los tejidos para contraerse á fin de poder ejecutar varios movimientos.

La contractilidad es tambien de dos modos: ó el animal la determina por su voluntad, ó no tiene consciencia de ella; en el primer caso se llama contractilidad voluntaria ó animal, y en el segundo contractilidad involuntaria ú orgánica. La contractilidad orgánica es tambien de dos modos: ó bien se perciben los movimientos de algunos órganos, tales como los del corazon, intestinos, etc., ó bien no se observan; en el primer caso se llama contractilidad orgánica sensible, y en el segundo contractilidad orgánica insensible.

Hay además de estas propiedades, otras que no tienen relacion con la vida, las cuales se llaman propiedades del tejido.

Las propiedades del tejido son la extensibilidad y la contractilidad: la primera es la propiedad que tienen los tejidos de extenderse todo cuanto les permite su naturaleza y su parénquima particular; y la segunda, la propiedad de encogerse y volver á su estado primitivo. No todos los tejidos tienen en igual grado estas propiedades, porque los unos se extienden y encogen mucho, como el celular y el seroso, y los otros se encogen y extienden muy poco, tales como el huesoso, el cartilaginoso, el fibroso, etc.

DE LAS FUNCIONES Y SU CLASIFICACION.

A qué se da el nombre de funciones?

Entendemos por funciones, las acciones simultáneas de los órganos que concurren á un mismo fin.

El lenguaje fisiológico no puede expresarse con más sencillez para dar á conocer las funciones, por lo que nos valdremos de algun ejemplo. Para el ejercicio de una funcion se requiere el concurso de muchos órganos; por manera, que la respiracion es una funcion y se hace por los órganos del aparato respiratorio; la digestion es otra funcion, y la ejecutan los órganos del aparato digestivo; la generacion es tambien otra funcion, á la que concurren los órganos del aparato generatriz del macho y los del aparato generatriz de la hembra.

Para que un órgano pueda ejercer una funcion, se necesita: 1.º, integridad en sus tejidos; 2.º, objetos exteriores puestos en accion; 3.º, partes que reciban la impresion; 4.º, órgano que transmita la impresion al cerebro; y 5.º, integridad en este para juzgar de ella.

No se necesitan para todas las funciones los mismos actos, pero los órganos de los sentidos los ejercen de esta manera:

El ojo, por ejemplo, ejecuta la vision, por la cual el animal ve los objetos á mayor ó menor distancia. Para que se verifique esta funcion, es preciso, como hemos dicho, que las membranas y humores del ojo estén diáfanos ó transparentes; es preciso que haya luz; que la retina esté en estado de integridad para que se pinten en ella los objetos; que el nervio óptico los transmita al cerebro, y que este juzgue de ellos y los clasifique. Lo mismo se oye, se gusta, se huele y se verifica el tacto.

Se han hecho muchas clasificaciones de las funciones, pero yo, siguiendo la práctica más sencilla, las divido en funciones que tienden á la conservacion del individuo y de la especie, y se llaman funciones animales y orgánicas; por manera, que las primeras son las funciones de relacion, y en las segundas consideramos las nutritivas y generatrices. En las funciones de relacion colocamos las sensaciones internas y externas, la voz y los movimientos locomotores; en las nutritivas se consideran la digestion, respiracion, circulacion, secreciones, nutricion y absorcion, y en las generatrices, la copulacion, la fecundacion, la gestacion, parto y lactancia.

Por esta causa he hecho más adelante un cuadro detallado de los aparatos orgánicos, porque el mecanismo de las funciones lo explicaremos con arreglo á estos mismos aparatos,

tos, pues esto trae la singular ventaja de poner en consonancia la anatomía con la fisiología.

SIMPATÍAS.

Qué es simpatía?

La simpatía no es más que la alteracion de un órgano por la impresion hecha en otro más ó menos distante.

Para que se verifique una simpatía, es preciso que haya órgano que simpatice; órgano á donde se dirija, que es el simpatizado; intermedio entre los dos órganos, por el cual se trasmite de uno á otro la afeccion. Las simpatías son numerosas, y se hacen con frecuencia cuando la organizacion es muy complicada; pero cuando la organizacion de la parte es sencilla, entonces las simpatías son muy raras.

Para comprender lo que es una simpatía, pondremos un ejemplo sencillo, y que se observa con frecuencia en la práctica. Las punturas hechas en la aponeurosis plantar, producen el trismus ó el tétanos de los músculos de la mandíbula posterior; el órgano afectado son los músculos; el órgano impresionado la aponeurosis, y el órgano intermedio no puede ser otro que los nervios. Así es como puede verificarse una simpatía, que no deja de ser un fenómeno raro.

MECANISMO DE LAS FUNCIONES.

Funciones locomotoras.

La locomocion, ó sea los movimientos voluntarios, se opera por los órganos del aparato locomotor ó de los movimientos. Estos órganos se dividen en activos, que son los músculos, y en pasivos, que son los huesos, los cartílagos, los ligamentos, etc.

ACCION DE LOS MÚSCULOS Y HUESOS.

Los músculos poseen en alto grado la propiedad que hemos llamado contractilidad animal; á esta propiedad se debe el que estos órganos ejecuten todos los movimientos de la economía. Para que esta propiedad se ponga en juego, es necesario que el músculo tenga integridad y vida, y que los nervios le pongan en relacion con el cerebro, y además lo esté con el corazon por los vasos. Siempre que se liga un nervio ó una arteria, que van á penetrar la sustancia de un músculo, pierde este su movimiento.

Nos es completamente desconocida la causa que determi-

na la contraccion de los músculos, y sólo sabemos que en sus fibras reside la facultad de contraerse. Los músculos se contraen y se relajan alternativamente, y de esto resultan todos los movimientos. Cuando un músculo se contrae, acorta su longitud, aumenta de grueso y se endurece, entonces adquiere mucha fuerza; pero cuando se relaja, vuelve á su estado primitivo.

Hay músculos que obran de un mismo modo y se llaman congéneres, y los hay que obran en sentido contrario y se llaman antagonistas. Los músculos son largos, cortos, planos, robustos, débiles, etc.; pero todos tienen el uso de mover los huesos, tirando de los tendones y de las aponeurosis hácia su origen. En los músculos se considera el origen ó punto fijo, el vientre carnoso ó parte media, y la terminacion ó punto móvil.

Los músculos internos, ó de la vida orgánica, se reducen al corazon y la membrana carnosa del estómago, intestinos, etcétera. Estos músculos todos son huecos; de consiguiente, cuando se contrae, disminuye la capacidad del órgano en todas dimensiones. Los músculos de la vida orgánica están en continuo movimiento; pero estos movimientos sólo sirven para el ejercicio de las funciones orgánicas.

Para que se verifiquen los movimientos de los músculos, es preciso que se apoyen y radiquen á los huesos, que son los órganos pasivos. Los huesos están ensamblados y reunidos para formar el esqueleto ó armazon, y entre ellos existen las articulaciones con movimiento y las membranas sinoviales que lo permiten; por manera que, cuando los músculos se contraen, tiran del hueso donde se apoya; entonces se dobla la articulacion y gira un hueso sobre otro, de lo cual resulta el movimiento. No podría verificarse este movimiento si los huesos no estuviesen muy sujetos los unos á los otros por unos órganos que llamamos ligamentos. De la reunion particular de todos estos órganos resulta que los músculos de la vida animal se mueven en todas direcciones; por manera, que unas veces elevan el miembro, otras lo deprimen, otras lo dirigen hácia adentro y hácia afuera, otras lo flegan, otras lo extienden, y algunas veces hacen movimientos de rotacion girando sobre su eje; de aquí viene á los músculos el nombre de elevadores, depresores, aductores, abductores, flexores, extensores y rotatores.

De todo lo dicho se infiere que los órganos del aparato locomotor están dispuestos de tal manera, que pueden ejercer todos los movimientos, desde los más simples hasta los más compuestos y complicados. Estos movimientos son muy variados, se ejercen de diversos modos; los unos se efectúan

sin mudar de lugar el animal, y los otros le levantan y le ponen en equilibrio, ya sobre los piés, ya sobre las manos; mas cuando los movimientos son sucesivos y en una direccion determinada, entonces el animal verifica la locomocion ó el andar. Para esto el animal tiene cuatro miembros que forman cuatro columnas unidas y sujetas al tronco, las cuales le sostienen y le mueven convenientemente: de donde resulta la *estacion*, la *base de sustentacion*, la *progresion*, el *salto*, el *encabritarse*, la *posada*, el *tirar coces*, la *natacion* y el *vuelo*. Todos estos movimientos los definiremos sucesivamente.

Qué es estacion?

El estado del animal en que se encuentra de pié. La estacion se dice *libre*, cuando el animal está en estado de reposo, por el cual recobra sus fuerzas cuando las ha perdido. Se dice estacion *forzada*, cuando el animal está colocado sobre sus miembros en actitud de hacer algun esfuerzo, ya hácia adelante, hácia atrás ó á derecha ó izquierda.

Qué es base de sustentacion?

Es el espacio intermedio que hay entre los miembros del animal; de manera que cuanto mayor sea la distancia, tanto mayor será la base y tanto mayor la fuerza que proporcione.

Qué es progresion?

La progresion es el andar ó marchar, por la cual los animales trasportan su cuerpo en la direccion que les acomoda, si están libres, ó adonde los dirige su ginete.

La progresion se verifica al *paso*, al *trote*, al *galope* y á la *carrera*. El paso se llama castellano y de andadura; el primero consiste en levantar la mano derecha y el pié izquierdo, y la mano izquierda y el pié derecho; el segundo se verifica por el pié derecho y mano del mismo lado y U:U. El trote es una especie de carrera en el que se mueven la mano derecha y pié izquierdo y al contrario. El galope es un salto continuado hácia delante, levantando casi á un mismo tiempo los brazos y las piernas. La carrera es el mismo galope, pero hecho con más rapidez, y la única que hacen los perros.

Qué es salto?

Un movimiento por el que el cuerpo del animal se levanta del suelo, y se dirige más ó menos adelante.

Qué es encabritarse?

Es una accion por la cual se levanta el cuerpo y queda sostenido por algun tiempo sobre los piés y apoyado en los corvejones.

Qué es la posada?

Es un movimiento por el cual el animal levanta poco las manos y se apoya para ello tambien en los piés.

Qué es tirar coces?

Es un movimiento por el cual el animal dirige hácia atrás uno ó los dos miembros posteriores para ofender y para defenderse.

Cuando el animal tira la coza con un miembro, se apoya en los otros tres; pero si la tira con los dos, se apoya en los dos anteriores.

Qué es natacion?

El movimiento por el cual los animales surcan el agua y se apoyan en este líquido. Los animales, para nadar, mueven alternativamente las manos y los piés, flegiéndolos y extendiéndolos.

Qué es vuelo?

El movimiento por el cual las aves se trasportan á mayores ó menores distancias, sostenidas en el aire.

El vuelo es debido en las aves á la mucha fuerza de los músculos de las alas, á la comunicacion que tienen los pulmones con todo el cuerpo y al poco peso de su pluma.

FUNCIONES DIGESTIVAS (Ó DIGESTION.)

Qué es digestion?

Aquella funcion por la cual los alimentos introducidos en los órganos digestivos se convierten en moléculas nutritivas.

Los órganos digestivos son propios y accesorios; los primeros forman un largo conducto que principia en los labios y termina en el ano, y los accesorios son las glándulas salivares, el hígado, el páncreas, el peritoneo, el mesenterio y el epiploon.

Todos los órganos descritos en este aparato cooperan á esta funcion importante, la cual principia en la boca, se continúa por la faringe, esófago y estómago, y termina en los intestinos.

La digestion tiene por objeto principal reparar las pérdidas de los órganos, la de las sustancias líquidas y verificar el desarrollo, lo cual se hace á expensas de los alimentos y de las bebidas.

La necesidad de alimentarse y de beber los animales se deja sentir de una manera violenta por dos sensaciones internas desagradables, llamadas *hambre* y *sed*. Estas dos sensaciones se satisfacen por los alimentos de diferentes naturalezas, y por el agua, que es la bebida natural y ordinaria de todos los animales.

La digestion se opera por muchos actos: el 1.º es la *apeticion*, determinada por el hambre y la sed; el 2.º, la *prehen-*

sion; 3.º, *masticacion*; 4.º, *humectacion*; 5.º, *insalivacion*; 6.º, *deglucion*; 7.º, *quimose* ó *quimificacion*; 8.º, *quilose* ó *quilificacion*; 9.º, *fecacion*, y 10, *escrementacion*.

Qué es apeticion?

Una sensacion interna por la cual el animal manifiesta el deseo que tiene de comer y de beber.

La apeticion es propia de todos los animales, y la manifiestan á épocas determinadas, porque sin ella el animal no podria reparar sus pérdidas.

Qué es prehension?

Aquel acto por el cual los animales introducen dentro de la boca los alimentos y las bebidas.

La prehension la verifican los cuadrúpedos generalmente con los labios; pero ponen tambien en juego los dientes incisivos y la lengua, por cuyo medio se preparan los alimentos á sufrir la masticacion y las bebidas la deglucion.

Cuando los alimentos se hallan en la boca en contacto con la lengua y el paladar, se efectúa en estas partes otra funcion importante llamada *gustacion*, por la cual los animales saborean las sustancias, arrojando unas por ingratas y conteniendo otras que paladean con placer.

Qué es masticacion?

Es el acto por el cual los alimentos sólidos se trituran y machacan en la boca.

La masticacion se efectúa por todas las partes contenidas en la boca, por manera, que la lengua, los carrillos, las encías y el paladar concurren á la vez á colocar los alimentos entre las muelas, cuyos dientes, comprimiéndose los de la mandíbula anterior con los de la posterior, machacan, trituran y atenúan menudamente los alimentos más sólidos y fibrosos.

Qué es humectacion?

El acto de penetrar los jugos que hay en la boca, para que puedan ser masticados los alimentos.

La humectacion se verifica por el humor perspirado de la boca, por la secrecion de la mucosa y por la saliva, cuyos jugos humedecen los alimentos y penetran sus moléculas. Cuanto más sólidos y fibrosos son los alimentos, tanto mayor es la cantidad de jugos que acude á la boca.

Qué es insalivacion?

Es el acto por el cual la saliva se deposita en la boca durante la masticacion y penetra los alimentos.

La humectacion y la insalivacion son dos actos enteramente iguales, por los cuales los alimentos sufren una preparacion digestiva y reciben con estos jugos el primer carácter de animalizacion, disponiéndolos además á poder ser deglutidos con facilidad.