

afectadas de distomas aun desde antes de que se declare la caque-  
xia acuosa, hay que comprender que se trata del segundo período  
aquel en que los síntomas son ya evidentes, porque de otro mo-  
do no hubiera dejado de declararnos el M. I. Concejo al dar esa  
ley sobre qué motivos científicos, higiénicos, humanitarios legíti-  
mos, se funda para estar en contradicción con los decretos de las  
municipalidades del mundo entero, á menos que sólo se tenga en  
vista intereses especiales sobre los cuales no es mi intención dis-  
cutir.

Aprovecho la oportunidad, Señor Director de “La Nación”  
para suscribirme.

Su atento amigo y S. S.

*Dr. Victor Manuel Rendón.*

Paris, Mayo 23 de 1888.

---

## CIENCIAS

### FISICA APLICADA A LA MEDICINA, CIRUGIA, HIGIENE Y FARMACIA



### CAPITULO III.

#### DIVISIBILIDAD.

---

45 Definición.—*La DIVISIBILIDAD es la propiedad que tienen los cuerpos de poderse fraccionar ó reducir á pequeños fragmentos.*

Hemos visto ya (16) hasta qué punto puede ser divisible la materia. Propiamente hablando, los cuerpos son los únicos verdaderamente divisibles, porque estos están constituídos de partes yuxtapuestas ó de agrupamiento de partículas propiamente materiales, llamadas mónadas (20). Si un cuerpo se deja dividir y subdividir, es á beneficio de los poros ó intersticios que conserva entre sus átomos; pasado este límite *deja ya el cuerpo de ser lo que era*: el oro no es ya oro, ni el platino es platino queda simplemente la mónada de materia que ya no se divide

más, y entonces habremos llegado á la sustancia primitiva (8). Por manera que, el límite de transición entre un cuerpo y la *materia prima*, se encuentra en los átomos: ni á la Química le es dado componer y descomponer los átomos; parece que fuese operación reservada, únicamente, á la Omnipotencia divina.

46 APLICACIONES.—Manera de dividir los cuerpos.—Los medios empleados para dividir los cuerpos son varios. Se emplea la percusión con martillos, mazos y cuñas; el rozamiento de cuerpos ásperos, como las limas, rallos, sierras y molinos; se dividen, así mismo, los cuerpos, disolviéndolos ó reduciéndolos á vapor; también sublimándolos, es decir, convirtiéndolos en vapor y enfriando éste súbitamente, medio que se emplea con el azufre y otras sustancias; se obtiene carbón muy dividido ó negro de humo, enfriando el gas que resulta de una combustión imperfecta; finalmente, se divide un cuerpo agitando el líquido en donde está cristalizado, que es el método empleado cuando se quiere la sal común dividida. Para obtener algunos cuerpos en estado de polvo impalpable, se dividen por alguno de los modos dichos y se echan en un líquido que no los disuelva agitándolos bien, después se deja posar, se decanta el líquido turbio que sobrenada y se filtra por papel, quedando sobre éste un depósito de polvo fino; así se obtienen los cuerpos que sirven para bruñir placas metálicas, para confeccionar pomadas, cosméticos, aguas para el rostro etc.

47 Aplicaciones quirúrgicas.—Todos los tejidos del cuerpo humano son susceptibles de ser divididos, sea por causas accidentales ó con fin curativo.—La división por causas exteriores traumáticas se hace por instrumentos punzantes, cortantes ó contundentes, sin que esta división tenga nada de absoluto; pues un instrumento contundente puede obrar como cortante, y éste como punzante. Aquí hay que atender más á la violencia que á la naturaleza del instrumento; pues se ha visto que la rueda de un carruaje, ha podido ocasionar un corte limpio como si hubiese sido hecho por instrumento cortante. En general, la velocidad y la gran cantidad de fuerza viva que lleva un cuerpo, hace que éste ocasione heridas limpias; por el contrario, los cuerpos obtusos ó de ancha superficie y que llevan poca fuerza, producen heridas contusas. En las heridas hay también que tomar en cuenta la capa subya

cente al órgano contundido; cuando está compuesta de partes blandas se verifica de preferencia la contusión; mas cuando hay un plano resistente, como por ejemplo, un hueso, la herida, en la mayor parte de casos, es cortante, sobre todo, si aquel tiene bordes afilados, como la cresta de la tibia, por ejemplo.

En cirugía, se da el nombre de diéresis (del griego *διαρῆν* separar) á la operación que tiene por objeto dividir los tejidos, por oposición á la síntesis (de *σύν*, con y *τίθημι*, yo pongo), que consiste en unir las partes separadas.

## CAPÍTULO IV.

### MOVILIDAD.

48 Definición.—*La movilidad es la propiedad que tienen los cuerpos, lo mismo que la materia, de poder cambiar de lugar en el espacio por la acción de un agente ó causa que se llama fuerza: esta propiedad puesta en acción es lo que se llama movimiento.*

49 *Llámase FUERZA todo aquello que puede ser causa de movimiento.*

50 *Se dice que un cuerpo se mueve cuando está trasladándose de un punto á otro del espacio, y que no se mueve ó está en reposo, cuando está fijo en un mismo punto.*

51 El reposo es absoluto ó relativo: se llama absoluto cuando el cuerpo permanece siempre en un mismo punto del espacio, y éste es el verdadero reposo; se llama relativo cuando ocupa el cuerpo el mismo lugar con respecto á todos los demás cuerpos que le rodean, más no con relación á un punto determinado del espacio. Un cuerpo sobre la superficie de la tierra, por ejemplo un edificio, permanece en el mismo punto de ésta y no se acerca ni aleja de los demás edificios ó cuerpos que le rodean; pero la tierra se mueve, y, por tanto, el edificio que marcha con ella, no ocupa siempre el mismo lugar en el espacio, de modo que está sólo en reposo relativo: éste no es un verdadero reposo; pero como el absoluto no existe en la naturaleza, se hace abstracción del movimiento de la tierra y se toma como reposo el relativo. De esto se

sigue que jamás un cuerpo permanece siempre en un mismo sitio; va cambiando sucesivamente y trasladándose á nuevas regiones. Desde que se sabe que todo nuestro sistema planetario, con el sol que le sirve de centro, va trasladándose á la estrella  $\lambda$  de la constelación Hércules, bien puede asegurarse que no hay instante, por inapreciable que sea, en el que un cuerpo ocupe ni vuelva á ocupar el mismo lugar que antes, está pues variando de sitio constantemente: sucede lo que con el tiempo, en el que, el instante que pasó no vuelve jamás.

52 *Especies de movimiento.*—*El movimiento se divide en UNIFORME Y VARIADO: es uniforme cuando en tiempos iguales recorre el móvil espacios iguales, y variado cuando en tiempos iguales recorre espacios desiguales.*

*El movimiento variado puede ser ACELERADO Ó RETARDADO; será acelerado cuando el cuerpo recorra en cada unidad de tiempo un espacio mayor que en la unidad anterior; será retardado cuando en cada unidad de tiempo recorra un espacio menor que en la anterior. Finalmente, el movimiento es UNIFORMEMENTE ACELERADO, cuando los espacios corridos aumentan según una ley constante; y UNIFORMEMENTE RETARDADO cuando disminuye del mismo modo.*

53 *Velocidad.*—*Se llama velocidad al mayor ó menor espacio recorrido por un cuerpo en un tiempo dado.*

54 *Fuerzas.*—*Se dice que una fuerza es instantánea cuando obra sólo en el momento de su aplicación; un golpe por ejemplo: es continua cuando obra en todos los instantes que dura el movimiento. Si las fuerzas continuas tienden á acelerar el movimiento del cuerpo, se llaman aceleratrices, y si tienden á retardar son retardatrices.*

Si á un cuerpo se le aplica una fuerza, se dice que el cuerpo está solicitado por la fuerza, y el camino andado en tal caso será siempre rectilíneo. Si son dos ó más las fuerzas que concurren á producir el movimiento, forman lo que se llama un *sistema de fuerzas*; pero el camino andado por el cuerpo no puede ser más que uno, y por tanto, podremos suponer una sola fuerza que produzca el mismo efecto de todas reunidas: esta fuerza única, que puede substituirse á todas las de un sistema, es la que se llama *resultante*, siendo sus *componentes* las fuerzas á que puede substituir. En un sistema de fuerzas pueden haber unas que tiendan á producir un movimiento, y otras que tiendan á destruir el efecto producido por éstas; las primeras

forman lo que se llama la *potencia* y las segundas la *resistencia*.

55 *Traslación de una fuerza de un punto á otro.*—Una fuerza puede trasladarse de un punto á otro en un cuerpo, pero con varias condiciones: ha de obrar en la misma dirección; ha de ser la una continuación de la otra, y han de estar invariablemente unidas; faltando cualesquiera de estas condiciones, la fuerza trasladada no producirá el mismo efecto que antes de trasladarse.

56 *Relación entre fuerzas, masas y velocidades.*—*Dos fuerzas son proporcionales á las masas que ponen en movimiento con igual velocidad.*

Si, por ejemplo, una fuerza hace andar un cuerpo 10 metros en 1 minuto, y otra fuerza hace andar á otro cuerpo de doble masa que el primero los mismos 10 metros también en 1 minuto, esta última fuerza tendrá que ser doble que la primera.

*Dos fuerzas son proporcionales á las velocidades con que ponen en movimiento dos masas iguales.*

Si suponemos que una fuerza hace andar á un cuerpo 10 metros en 1 minuto; y otra hace andar á otro cuerpo de igual masa que el anterior 20 metros en 1 minuto, esta segunda fuerza será doble que la primera.

*Las velocidades de dos cuerpos solicitados por una misma fuerza, están en razón inversa de sus masas.*

Si una fuerza se aplica á un cuerpo cuya masa es 5, y este anda un espacio de 6 metros en 1 minuto, la misma fuerza aplicada á otro cuerpo cuya masa sea doble, ó 10, no le hará andar más que la mitad, ó 3 metros, en el mismo tiempo.

*Dos fuerzas son proporcionales á las masas que ponen en movimiento multiplicadas por las velocidades con que las mueven.*

Si una fuerza hace mover una masa con la velocidad de 10 metros por minuto, y otra fuerza hace mover una masa doble, con triple velocidad, ó de 30 metros por minuto, habrá la proporción: 1.<sup>a</sup> fuerza es á 2.<sup>a</sup>, como 1, masa  $\times$  10, velocidad del primer cuerpo, es á 2, masa  $\times$  30, velocidad del segundo, ó como 10 : 60; y siendo 60 seis veces mayor que 10, resultará en este caso la 2.<sup>a</sup> fuerza seis veces mayor que la 1.<sup>a</sup> *Al producto de la masa, por la velocidad de un cuerpo se le llama su cantidad de movimiento.*

57 Fuerza viva.—*Se llama FUERZA VIVA de un cuerpo en movimiento al producto de la masa por el cuadrado de la velocidad.*

58 Trabajo mecánico.—*El trabajo mecánico de una fuerza en un tiempo dado, es el producto de la intensidad de esta fuerza por el camino andado en el mismo tiempo por un móvil en dirección de la fuerza. Por el cálculo se demuestra, que el trabajo mecánico es igual á la fuerza viva.*

59 Medición de fuerzas.—Una fuerza puede medirse de varios modos. Hay unos aparatos llamados *dinámómetros* contruídos de diverso modo, pero que todos ellos se fundan en la elasticidad del acero templado. Los hay de diversas formas, unos en ángulo, otros en elipsis y algunos en espiral: todos tienen un índice que recorre una escala graduada, la que se gradúa con fuerzas conocidas ó sea con pesos determinados. Estos instrumentos, como lo indica su nombre sirven para medir fuerzas.

60 Unidades de medida para las fuerzas.—Las generalmente aceptadas son: el kilográmetro que es la fuerza necesaria para elevar 1 kilogramo de peso á 1 metro de altura en 1 segundo; el *caballo de vapor* que equivale á 75 kilográmetros, ó propiamente, á dos caballos de tiro; y otra la gran unidad dinámica ó *dinamia*, que se compone de 1.000 kilográmetros.

61 Motores.—*Todo lo que produce fuerza se llama motor*, y son tan variables sus efectos en cada caso particular, que cambian éstos según la velocidad, el modo de acción y tiempo de trabajo, y por otras muchas causas: el hombre y los animales constituyen los *motores animados*, y el agua, el vapor, el viento, la electricidad, etc., los *inanimados*.

62 APLICACIONES.—Entre las aplicaciones de la movilidad, podemos contar la marcha ó locomoción del hombre y el curso de los proyectiles: nos ocuparemos de cada uno de estos dos puntos, reservando algunas palabras para explicar el movimiento particular del feto y de ciertos órganos del cuerpo humano.

63 Locomoción en el hombre.—El hombre puede ser transportado por su propio esfuerzo, sin necesitar, como los cuerpos inanimados, de una causa exterior que le haga entrar en acción. Su sistema muscular está dotado de la propiedad de contraerse y relajarse alternativamente; por manera que, las palancas oseas en las que están insertados los músculos, obedecen fielmente á éstos, y como resultado

de su contracción, se verifica el movimiento. Pero no basta para que éste se realice la actividad de los músculos; es menester que haya un punto de apoyo fijo mientras entran los órganos en movimiento. Este punto de apoyo puede ser el organismo del mismo individuo ó el suelo, según que el movimiento es parcial ó de la totalidad del cuerpo. En el primer caso, es la superficie articular de uno de los huesos la que queda firme, mientras recorre á roce suave la extremidad del hueso contiguo; en el segundo caso, es la tierra la que resiste, siendo sucesivamente cubierta por la planta del pie.

“En la marcha, como en los demás movimientos de progresión, hay que considerar en el cuerpo dos partes: una que es *llevada* por los miembros inferiores, y que no es otra cosa que el tronco apoyado en las cabezas de los fémures; otra que *sostiene* el tronco, y que al mismo tiempo le comunica el movimiento: esta parte está representada por los miembros inferiores.

El cuerpo es llevado hácia adelante por el juego alternativo de ambas piernas, de las que, mientras una sostiene el peso del cuerpo, la otra se dirige adelante. Si se examina con atención la marcha del hombre, se verá que puede descomponerse un doble paso en muchos tiempos que se suceden unos á otros. En el primer tiempo el cuerpo descansa sobre las piernas, suponiendo el pie izquierdo colocado hácia delante y el derecho hácia atrás; en un segundo, el cuerpo no se apoya más que en el miembro izquierdo, mientras que el otro, suspendido en el aire, se dirige adelante; en un tercer tiempo el cuerpo se apoya otra vez sobre los dos miembros; en un cuarto, el miembro derecho toca al suelo y sostiene por sí el peso del cuerpo, mientras que el izquierdo se dirige hácia adelante para volver á situar el cuerpo en la posición que tenía al principiar nuestra observación” (Beclard).

En todas estas diversas posiciones del cuerpo, el centro de gravedad va cambiando de tal modo que puede mantenerse siempre en equilibrio, para lo cual el tronco se inclina de un lado ú otro á fin de que aquel pase por la base de sustentación. Asi, cuando el cuerpo conserva la primera posición, el centro de gravedad pasa por el medio de la línea que une los dos talones; pero á medida que el cuerpo avanza hácia delante, el tronco se inclina del lado de la pierna que se mantiene firme, y cuando la otra ha

abandonado el suelo, el centro de gravedad pasa por una línea vertical que atraviesa la cabeza del fémur y la planta del pie del mismo lado. Por manera que, el centro de gravedad va recorriendo una serie de ángulos agudos cuyos vértices miran á la derecha é izquierda del individuo que anda. Este movimiento se hace más perceptible en los batallones cuando marchan al paso de instrucción con el fusil al hombro; entonces se nota ese movimiento uniforme de todos los soldados de derecha á izquierda.

Además del movimiento que acabamos de describir, existe otro de ascenso y descenso del mismo centro de gravedad, y por tanto, de todo el cuerpo. El ascenso se verifica en el momento en que la una pierna abandona el suelo para apoyarse solamente sobre la otra; y el descenso, cuando se extiende la pierna que da el paso y se apoya de nuevo en el suelo. Se ha calculado en tres centímetros la elevación que experimenta el cuerpo en esta clase de movimiento.

La pierna que se mueve en la progresión, desempeña el oficio de un péndulo compuesto; es decir, que cuando se separa del suelo es arrastrada hácia delante, no en virtud de la contracción muscular, sino en razón de la gravedad que tiende á hacerla recorrer un arco de círculo, á beneficio de la articulación coxo-femoral que le sirve como de gozne y de centro de movimiento. En este trayecto la pierna no toca al suelo como debería suceder (por ser en este momento mayor la longitud de la que se mueve que de la que está fija), gracias á la articulación de la rodilla la que se dobla por la resistencia del aire; esto es lo que pasa en todos los péndulos compuestos cuando su tallo está formado de fragmentos articulados.

64 Movimiento de los proyectiles.—Los proyectiles son de varias clases: ya son gruesos como la balas de los cañones, ó bien pequeños como la de los rifles, revólveres etc. Los proyectiles usados hasta estos últimos tiempos fueron esféricos; desde el año 1843 se cambió la forma y se aceptó la cilindro-cónica para las armas de precisión, conservándose la esférica para las bombas y granadas, si bien es verdad que, en estos últimos tiempos aun éstas se ha cambiado.

La forma del proyectil influye mucho en sus efectos, por las razones físicas que vamos á explicar. Las balas esféricas, tanto las de cañón, como las de rifle, tan luego

como abandonan el arma que las arroja, van animadas de un movimiento giratorio sobre uno de sus ejes, debido al desigual impulso de los gases que engendra la pólvora en ignición, y para ello hay dos razones: la primera y principal es, que á esta clase de balas se las hace entrar holgadamente en el calibre de la pieza, de lo que resulta que los gases se escapan por el contorno de la bala en mayor cantidad en un sentido que en otro; lo que da por resultado el movimiento giratorio de que hemos hablado. La segunda razón consiste en la irregularidad de la forma, pues que ninguna de ellas es esfera perfecta: lejos de eso, las más tienen depresiones ó levantamientos debidos al poco cuidado que se pone en su fundición.

Este movimiento de rotación de tales proyectiles, hace que su dirección cambie indefinidamente de un instante á otro, cuando ha habido algún obstáculo que se opone á su marcha. Se sabe en mecánica que todo cuerpo en movimiento al chocar oblicuamente contra un plano resistente, desvía su dirección formando el ángulo de reflexión igual al de incidencia. Esta ley que es aplicable no sólo á los cuerpos ponderables sino también á los imponderables, como el calor, la luz, el sonido, es modificada enteramente, si como hemos dicho, el cuerpo en movimiento va girando sobre su eje. Los jugadores de billar conocen bien el resultado que da en las bolas esta clase de movimiento, y lo llaman *efecto*. Según el efecto que lleva la bola, aumenta ó disminuye el ángulo de reflexión respecto del de incidencia, y hasta llega el caso de poderse hacer retroceder á la bola el camino andado al chocar con otra que está en reposo, para lo cual basta imprimirle movimiento de circunducción sobre su eje transversal, picando á la bola debajo, á fin de que gire en sentido opuesto.

Lo mismo acontece con los proyectiles esféricos: al tocar en cualquier objeto algo resistente, un hueso por ejemplo, cambia tan caprichosamente su dirección, que se han visto fenómenos muy raros. Para citar algunos casos de esta singular desviación trasladaremos aquí, primero el acontecimiento que refiere Vidal de Cassis en su obra de Patología externa, (también he visto yo un caso semejante); y después los observados en las batallas del Africa. Un individuo recibió un balazo en la frente, y lejos de perforar la bala el hueso frontal, recorrió un semicír-

culo yéndose á situar el proyectil en el occipucio ó protuberancia occipital externa, después de haber caminado por bajo el epicráneo, sin herir á éste ni á ningún hueso.

En la batalla de Crimea, los franceses para no ofrecer blanco á los enemigos é ir abanzando poco á poco sin ser vistos, peleaban acostados sobre el vientre: á uno de ellos se le encontró muerto por una bala que habiendo recorrido superficialmente como respuntado uno de los miembros inferiores y parte del tronco, al fin penetró en la columna espinal por la parte alta de la región dorsal: al principio fueron vanas las tentativas que se hicieron para hallar el proyectil, este había tomado una dirección opuesta, pues se lo encontró en la parte baja del conducto medular. Casos de esta naturaleza refieren todos los cirujanos militares, y nada sorprendente es, que las balas siguiendo curvas extraordinarias, vayan á situarse en órganos blandos que podían ser atravezados y no lo han sido: se ha encontrado balas hasta en las paredes del corazón, quedando el individuo con vida.

Después veremos al tratar de la teoría mecánica del calor, cómo el movimiento rapidísimo que adquieren las balas al salir del arma se transforma en calor cuando han sido suspendidas repentinamente en su marcha. Para una bala de remington se ha calculado que la temperatura puede elevarse á más de  $500^{\circ}$ ; calor más que suficiente para fundir el plomo, que solo necesita de  $335^{\circ}$ . Las balas razas al chocar con las placas de acero de los buques acorazados, engendran tanto calor en el momento del choque, que se ha visto en los combates navales que han ocurrido por la noche, ponerse incandescente por algunos segundos el punto de la placa que tocó la bala. Hay que observar que esta clase de balas llevan una cantidad grande de fuerza viva, cantidad que está en relación con su masa; por esto es que varios soldados inexpertos que han tratado de contener estas grandes balas con los piés, cuando ya cansadas van rodando lentamente por el campo, han tenido que arrepentirse por haber sido víctimas de su inadvertencia.

Las balas cilindro-cónicas están destinadas en general para armas rayadas, es decir, recorridas en su interior por espirales sobresalientes y muy extendidas. Esta manera de construir las armas tiene por objeto, hacer que la bala adquiera más velocidad; pero de este hecho resulta

además, que también sale del arma con movimiento helicoido, esto es, de circunducción sobre su eje longitudinal, movimiento que viene á convertirse en espiral por la progresión sucesiva de la bala. Esta especie de movimiento no ocasiona, como en las balas esféricas, aquellas desviaciones tan caprichosas como las de que hemos hablado. Lo más que se ha podido observar son las consecuencias de la suma velocidad, como las perforaciones de cuerpos bien resistentes como placas delgadas de hierro y otros metales, como si hubiesen sido hechas con sacabocados. La velocidad explica, también el fenómeno que acaece frecuentemente, á saber, la rotura ó fragmentación de las balas en el interior del organismo cuando han tocado en las aristas de huesos compactos.

Aparte de las balas hay otros cuerpos que arrastrados ó desprendidos por éstas, pueden también herir al hombre y ocasionarle quizá peores extragos: los fragmentos de rocas, madera, vidrio, hierro, acero etc., han ocasionado graves daños. Cuando las balas tocan oblicuamente sobre un cuerpo cualquiera, hay riesgo de que esto suceda; no así cuando caen perpendicularmente, que en tal caso, más bien es la bala la que se deforma y vuela deshecha en pedazos ó fundida, si el obstáculo es bien resistente.

65 Movimientos del feto y otros organismos.—Como complemento de las aplicaciones de la movilidad, diremos algo acerca de los movimientos del feto y de otros órganos contenidos en el interior de la economía.

(a) Hay casos en los que el médico es llamado para decidir si una mujer está ó no en cinta, para esto á más de los signos racionales que tiene para hacer tal diagnóstico, toma también en cuenta los signos sensibles, por ser los que propiamente le pueden conducir á un buen resultado. Entre éstos figuran los movimientos fetales, que pueden ser activos ó pasivos; subjetivos ú objetivos.

Los movimientos activos, es decir, los ocasionados por el mismo feto se hacen perceptibles con claridad del 5º mes para adelante, en especial, cuando repentinamente se aplica sobre el hipogastrio de la madre la palma de la mano previamente mojada en agua fría, ó bien cuando se ejerce presión considerable.

Los pasivos son los que se pueden comunicar al feto por la fluctuación. Si se comunica al vientre de la madre un movimiento alternativo de vaiven con las dos pal-

mas de las manos, aplicadas á cada lado, se percibe un cuerpo sólido que se mueve en medio de una masa líquida; este signo no puede indicar otra cosa que la presencia del feto, porque sólo en tales condiciones acontece la doble circunstancia de un cuerpo sólido flotante en una masa líquida.

(b) En fisiología se estudia los movimientos propios del corazón, especialmente los concernientes al sístole y diástole de este órgano, que se verifican á beneficio de las robustas capas musculares de que está compuesto este órgano. Esta clase de movimientos se explican fácilmente, si se tiene en cuenta que la fibra muscular es contráctil; pero no sucede así con el movimiento de impulsión de que está dotado este mismo órgano, y acerca de cuyo fenómeno han discrepado un tanto los fisiólogos, atribuyéndole á varias causas ó á diverso mecanismo. Como el tal fenómeno es puramente del dominio de la física, sería este el lugar propio para ocuparnos de él, si no tuviesemos en cuenta que para su explicación son necesarios previos conocimientos de hidrodinámica, por lo que, nos reservamos para cuando tratemos de este asunto.

(c) El movimiento de la caja torácica en el momento de la respiración, se verifica tan sólo por el concurso de las fuerzas musculares, que gracias á su ingeniosa disposición amplian la caja torácica para obligar al aire atmosférico, á penetrar en los pulmones, que es el fin principal de la respiración. Para explicarlo físicamente, supongamos varias barras ó vástagos inflexibles coladas una al lado de otras, siquiera sea semi-paralelamente como lo están las costillas, dejando espacios entre ellas ocupadas por capas musculares; supongamos también que estos vástagos se hallan articulados de un lado á una columna fija, que en el caso en cuestión, es la columna vertebral, y que todas ellas en el estado de reposo, se hallen oblicuas hácia abajo, con relación á la columna fija. Si en este estado, suponemos firme el primer vástago para que pueda servir de apoyo á los que les siguen, y se contraen las capas musculares que ocupan los espacios (músculos intercortales), habrá una elevación de todos los tallos rígidos, acercándose cada cual al ángulo recto. Este movimiento dará por resultado la amplitud de la caja torácica, sin cambiar en nada el tamaño ni relación de estos órganos entre sí, y como consecuencia, un vacío en su interior, que es ocupado inmediatamente por el

aire venido de fuera, cumpliéndose así el acto respiratorio. Quien se ha hecho cargo del movimiento de ciertos utensillos, que hoy en día son tan comunes, como las perchas plegadizas para colgar ropa, algunos adornos de mesa formados de vejuquillos articulados, ciertas pulseras para señoras etc. etc., habríase formado clara idea del mecanismo del movimiento de las costillas en el acto fisiológico de que tratamos.

Hay otras muchas fuerzas auxiliares para que tenga lugar la función expresada, una de las cuales y más importante, es la contracción del músculo diafragma que de abovedado que es en su estado de reposo, tiende á ponerse tenso y plano en el momento de la respiración, lo que también contribuye á la penetración del aire en los pulmones.

66 **Movimiento de algunos órganos elementales.**—Para concluir este capítulo, diremos todavía algo acerca del movimiento de ciertos órganos elementales, tales como, los glóbulos de pus y de la sangre, el de las pestañas vibrátiles de ciertas células, etc.

Antes del feliz descubrimiento del microscopio, nadie tenía idea de los pequeños elementos que entran en la composición de nuestros humores y tejidos, mucho menos, del movimiento particular de que están animados aquellos.

Todos nuestros tejidos, y aun los humores del cuerpo, están formados ó constituídos de pequeños elementos juxtapuestos llamadas células, que constan, por lo menos en su origen, de una cubierta (membrana celular) y de un contenido (protoplasma). Esta última sustancia, es la parte principal de la célula, y de ella dependen todos los fenómenos orgánicos. En la célula tierna ó joven, el protoplasma desempeña el principal papel en la reproducción de nuevas células.

El protoplasma es una sustancia como gelatinosa, de composición compleja, y que tiene la propiedad de contraerse y dilatarse dando márgen á movimientos perceptibles á beneficio del microscopio. En las células vegetales, en las que más se ha estudiado esta cuestión, se ha visto movimientos de toda naturaleza y aun corrientes que partiendo del centro, se dirigen en diversos pero determinados sentidos. Lo mismo sucede con la célula animal, los leucocytos ó glóbulos blancos de la sangre, y los de pus, están dotados de movimientos llamados ameboideos por asemejarse á los de las amebas: éstos consisten en contracciones y dilataciones totales ó parciales que duran algunas

veces hasta tres días, y aun más, si el leucocyto se halla en buenas condiciones. La temperatura que favorece más estos movimientos es la de 25 á 30°, mientras que la de 40° los apaga para no volver más, pues á este grado se coagula el protoplasma, y á 12° quedan sólo suspensos para volver si se eleva la temperatura.

Hay células provistas de pestañas llamadas vibrátiles, por la facultad que tienen de oscilar con suma rapidez; las epiteliáles y las de las cavidades de los fibro-cartílagos etc., se hallan en este caso. Lo mismo que las anteriores, éstas se mueven sólo en un medio húmedo, y á la temperatura media de 25 á 30°.

Otros muchos movimientos habría que estudiar en el organismo humano; pero abandonamos ya este asunto, porque bien pronto el estudiante encontrará ocasión de ponerse al corriente en los siguientes años de la carrera.

( Continuará ).



BOLETIN UNIVERSITARIO.

EL CONGRESO DE LA REPÚBLICA

INSTITUTO VESTIBULAR  
DEL CENTRO DE INFORMACION INTEGRAL

Vista la solicitud del Señor Rector de la Universidad Central, fechada en 7 de julio de 1888; y

CONSIDERANDO:

Que los estudios de Religión, Filosofía, Historia y Literatura deben hacerse de una manera más profunda, para que sirvan á completar la enseñanza superior en sus diversos ramos;

DECRETA:

Art. 1º La Facultad de Filosofía y Literatura, á que se refiere el art. 50 de la Ley Orgánica de Instrucción Pública, en la Universidad Central comprenderá las siguientes cátedras:

1º La de explicación doctrinal de la Religión Católica, Apologética é Historia Eclesiástica.

2º La de Filosofía superior é Historia de las doctrinas filosóficas;