

que tiene de huir, hace que salte en pedacitos la materia que le encubre. Supongamos un tabique de ladrillos poco firmes, en medio del qual se halle una puerta de un metro de ancho, y de dos metros de alto; y que haya de un lado unas veinte personas que quieren pasar al otro. Si todas pasan tranquilamente una despues de otra, el tabique quedará como se estaba; pero si se presentan muchas juntamente, y tienden á pasar á un tiempo, echarán abajo el tabique.

Atendida la idea que acabamos de desenvolver, claro está que el incendio de los cuerpos entra en la clase de los fenómenos inteligibles, si se imagina cada porcion de fuego contenida en una molécula de materia, como un resorte del todo tirante, sin que deba preguntarse quien estiró este resorte, pues este es un secreto que la Naturaleza todavía no nos ha descubierto. Pero supuesto que, segun confiesan todos los Físicos, el fuego está presente en todas partes; y que en todos sus efectos advertimos siempre esta fuerza expansiva, esto basta para explicar la inflamacion y sus progresos.

Sin embargo, debe confesarse que alguna cosa disminuye mucho la bondad de esta idea, y es que todos los efectos de que hemos hablado solo pueden verificarse al ayre libre y puro; pero las causas que acabamos de desenvolver, existen independientemente de este ayre, y con todo no tienen efecto: esta reflexion es muy á propósito para descomponer todos nuestros sistemas, y aun me inclinaria á creer que solo el ayre puro es capaz de arder. (Véase AYRE PURO.)

Los nuevos descubrimientos facilitan mucho mas la explicacion de la causa de este singular fenómeno. Está probado que la materia del fuego ó el calórico, combinado con una substancia qualquiera, no causa calor alguno; pero el calor llega á ser tanto mayor, y sus efectos son tanto mas rápidos, quanto se desprende mayor cantidad de calórico. Veamos, pues, lo que suministra esta cantidad de

de calórico libre en la combustion de los cuerpos: está probado que los cuerpos no pueden arder sino en contacto con el ayre puro; pues la combustion consiste en la combinacion de la base de este ayre, llamada oxígeno, con el cuerpo combustible: (Véase COMBUSTION.) es así que el ayre puro contiene una gran cantidad de calórico combinado con su base, el oxígeno (Véase AYRE PURO.): luego quando su oxígeno se combina con el cuerpo que arde, su calórico toma el estado de libertad, y se reune al que ya habia causado el principio del incendio. De aquí resulta un aumento de calor, que dispone á un número mayor de partículas del cuerpo combustible á que se combinen con el oxígeno suministrado por el ayre que se renueva; pues si no se verifica esta renovacion del ayre, cesa la combustion: este nuevo oxígeno, combinándose con el cuerpo combustible, abandona igualmente su calórico, el qual, adquiriendo el estado de libertad, se desprende con los caracteres que se le conocen, es decir, con calor, luz y llama; y quanto mas oxígeno haya combinado y fixo en un tiempo dado, tanto mas calórico habrá que se desprenda á un tiempo; y por consiguiente, tanto mas grande y rápido será el incendio. Por medio de esta explicacion es fácil concebir por qué se verifican siempre con aumento los progresos de la inflamacion; luego en toda combustion se descompone ayre puro; se desprende calórico que queda en estado de libertad; y por consiguiente se produce calor. Por esta razon dixé antes, que en toda combustion solo se destruye ayre puro.

PROPAGACION DEL SONIDO. Medio por el qual se propaga el *Sonido*; por el qual el *Sonido* se extiende desde el cuerpo sonoro que le produce al lugar en que se oye. (Véase SONIDO.) El *Sonido* consiste en las vibraciones del cuerpo sonoro, que las transmite al fluido que le rodea; y como el ayre es regularmente este fluido circundante, el ayre es el vehículo por el qual se propaga el *Sonido*: las vibraciones que ha recibido el ayre del cuerpo sonoro, y que aca-

ba de transmitir á las diferentes partes de nuestra oreja, nos hacen oír los *Sonidos*. (Véase OREJA.)

Pero el ayre no es el único medio que emplea la Naturaleza para *propagar el Sonido*: todos los cuerpos elásticos son capaces de producir el mismo efecto, con mas ó menos energía, segun el grado de actividad de su resorte.

El *Sonido* emplea un tiempo muy sensible en *propagarse* y transmitirse del lugar en que nace al lugar en que se oye: al contrario, la luz ó su accion se propaga en un tiempo muy corto; pues, supuesto que emplea cerca de ocho minutos en llegar desde el Sol hasta nosotros, es preciso que corra cerca de 72420 leguas por segundo de tiempo. Esta diferencia ha servido para medir la velocidad con que se propaga el *Sonido*: la *Academia del Cimento*, *Flansteed*, *Halley* y *Derham* hicieron el experimento, del que infirieron, por término medio, que la velocidad del *Sonido* es de 180 toesas (350 metros) por segundo de tiempo. El mismo experimento se repitió muchas veces y con mucho cuidado por *Thury*, *Maraldi* y la *Caille* sobre una línea de 14636 toesas (28516 metros), que tenia por términos la torre de *Mont-Lery* y la pirámide de *Mont-Martre*. (Véanse las *Memorias de la Academia de las Ciencias año de 1738*, pág. 128. y siguientes.)

Los resultados de estos experimentos son: 1º, que la velocidad del *Sonido* en un tiempo sereno es de 173 toesas (337 metros) por segundo; y que con corta diferencia es de igual cantidad, quando el viento se halla en una direccion perpendicular á la del lugar en que se produce el *Sonido*, y del en que se oye.

2º Que el *Sonido* mas ó menos fuerte se transmite con el mismo grado de velocidad; pues en *Mont-Lery* se oyó el ruido de un morterete, cargado solo con media libra de pólvora, disparado en *Mont-Martre*, al mismo tiempo despues del fogonazo, que los cañonazos que se dispararon sucesivamente, y cuya carga era de cerca de 6 libras.

3º Que la velocidad del *Sonido* es la misma en un
tiem-

tiempo sereno, que en un tiempo lluvioso.

4º Que es lo mismo de dia que de noche.

5º Que la velocidad del *Sonido* es igual así en los cortos intervalos como en los grandes, sin disminuirse; pues sumando el número de los segundos que empleó el *Sonido* para llegar de *Mont-Martre* al Observatorio, de este á *Lay*, y de aquí á *Mont-Lery*; y deduciendo lo conveniente por los rodeos, la suma es con corta diferencia igual al tiempo que empleó inmediatamente desde *Mont-Martre* á *Mont-Lery*.

6º Que la velocidad del *Sonido* es igual, ya se dirija el cañon hácia el lugar en que se oye, ya en sentido contrario; pues habiéndolo vuelto hácia el Norte, se le oyó tanto desde el Observatorio, como desde *Mont-Lery*, en el mismo intervalo de tiempo despues del fogonazo, que quando estaba dirigido hácia el Mediodia. Lo mismo sucede en las diferentes inclinaciones; pues el ruido de los morteretes, cuya direccion es perpendicular al horizonte, se transmitió en el mismo intervalo de tiempo que el de los cañones.

7º Que la diferente direccion del viento contribuye á acelerar ó á atrasar la velocidad del *Sonido* una cantidad que juzgamos ser poco mas ó menos la misma que la del viento que entonces reynaba: de donde resulta que la velocidad del *Sonido* es de 173 toesas (337 metros), mas ó menos la del viento, segun se halla en una direccion favorable ó contraria: por este medio, conociendo la velocidad y la direccion del viento, se podrá calcular la del *Sonido* en todos tiempos, y recíprocamente.

8º Que la diferente disposicion del terreno por donde se transmite el *Sonido*, no contribuye á aumentar ó disminuir sensiblemente su velocidad; de donde se sigue que se comunica en línea recta, sin seguir las vueltas, como habian pensado algunos.

Finalmente, que la diferente pesadez del ayre no produce diferencia alguna sensible en la velocidad del sonido,

pues el 21 de Marzo, estando el barómetro á la altura de 27 pulgadas $2\frac{1}{4}$ líneas (736 milímetros) en un tiempo sereno, el intervalo entre el fognazo y el ruido del cañon, disparado en Mont-Lery, se halló en el Observatorio de igual cantidad que el 16 del mismo mes en que el barómetro estaba á la altura de 27 pulgadas y 11 líneas ($755\frac{1}{2}$ milímetros) por un viento transversal, que, como hemos observado, no aumenta la velocidad del sonido.

PROPIEDAD. Llámase así lo que se advierte uniforme y constante en las sustancias materiales, y cuyas causas no se perciben: estas *Propiedades* son como otros tantos puntos fijos de que se parte para explicar los fenómenos.

Hay *Propiedades* que pertenecen á todos los cuerpos generalmente, y sin distincion alguna: tales son la *Extension*, la *Divisibilidad*, la *Figurabilidad*, la *Impenetrabilidad*, la *Porosidad*, la *Rarefactibilidad*, la *Condensabilidad*, la *Compresibilidad*, la *Elasticidad*, la *Dilatabilidad*, la *Movilidad*, y la *Inercia*; por cuya razon se llaman *Propiedades generales* de los cuerpos. Otras solo pertenecen á ciertos cuerpos con exclusion de los demas; ó á ciertos cuerpos en un cierto estado y no en otro: tal es la liquidez que pertenece al agua, y no al hielo, sin embargo de ser un mismo cuerpo.

PROPIEDADES DE LOS METALES. Los metales y aun los semi-metales tienen *Propiedades* que les son particulares; y tambien las tienen que les son comunes con otras sustancias. Para poderlas conocer con facilidad, coloco aquí tablas de cada una de estas *Propiedades* en el orden que disminuyen, es decir, que los metales que se nombran primero tienen estas propiedades en el grado mas eminente; y los siguientes en un grado siempre menor.

Duc-

DUCTILIDAD DE LOS METALES Y SEMI-METALES.

Oro.
Platina.
Plata.
Hierro.
Estaño.
Cobre.
Plomo.
Nickel.
Zinc.
Tungsténe.
Bismuto.
Cobalto.
Antimonio.
Manganesa.

FIXEZA AL FUEGO.

Oro.
Platina.
Plata.
Cobre.
Hierro.
Plomo.
Estaño.

FUSIBILIDAD DE LOS METALES Y SEMI-METALES.

El grado de calor necesario para operar la fusion de las sustancias metálicas que lo exigen en sumo grado, se ha medido por el pirómetro de *Vedgwood* de piezas de arcilla, cuyo 0 corresponde á $478^{\circ},66$ sobre el 0 del termómetro de mercurio, dividido en 80° desde el temperamento del hielo al tiempo de derretirse al del agua hirviendo; cada grado del qual equivale á $57^{\circ},778$ de este mismo termómetro de mercurio. Y así los 130 grados del pirómetro que señalan el grado de calor en que el hierro se funde, equivalen á $7989^{\circ},66$ sobre el 0 del termómetro de mercurio: luego los grados de calor necesarios para derretir los diferentes metales y semi-metales indicados aquí son los que señalaría el termómetro de mercurio, si tuviera bastante extension para ello.

No indico los grados necesarios para derretir el arsénico,

co,

co, el tungsténe, la molibdena y el titanio, porque estos quatro no se han experimentado, y solamente se sabe que el tungsténe y la molibdena exigen, para derretirse, un grado de calor mas fuerte que el de la manganesa.

Grados del pirómetro.	Grados del termómetro.
	Mercurio.. 32° baxo de cero.
	Estaño..... 168 sobre cero.
	Bismuto.... 205
	Plomo..... 250
	Zinc..... 296
	Antimonio 345
28.....	Plata..... 2096,444
32.....	Oro..... 2327,556
37.....	Cobre..... 2616 o poco mas ó menos.
130.....	Nickel.... 7989 ó poco mas ó menos.
130.....	Cobalto... 7989 ó poco mas ó menos.
130.....	Hierro..... 7989,800
160.....	Manganesa 9723,140
174,5.....	Platina..... 10560,921 al principiar la fusion.

DUREZA

De los metales.

Hierro.
Platina.
Cobre.
Plata.
Oro.
Estaño.
Plomo.

De los semi-metales.

Manganesa.
Nickel.
Bismuto.
Tungsténe.
Zinc.
Cobalto.
Antimonio.
Arsénico.

TENACIDAD.

Es la dificultad que oponen los metales á los esfuerzos que

que tienden á romperlos. Estimándose la tenacidad del plomo en 1, los números siguientes indican quantas veces la de los demas metales es igual á la del plomo.

Hierro.....	26,447
Cobre.....	14,555
Platina.....	13,209
Plata.....	9,011
Oro.....	7,226
Estaño.....	1,667
Plomo.....	1,000

ELASTICIDAD.

Hierro.
Cobre.
Platina.
Plata.
Oro.
Estaño.
Plomo.

PROPIEDAD SONORA.

Cobre.
Plata.
Hierro.
Estaño.
Platina.
Oro.
Plomo.

PESADEZ DE LOS METALES Y SEMI-METALES SIMPLEMENTE DERRETIDOS, COMPARADA CON LA DEL AGUA DESTILADA QUE SE SUPONE DE 10000.

Platina purificada.....	195000
Oro.....	192581
Mercurio.....	135681
Plomo.....	113523
Plata.....	104743
Bismuto.....	98227
Cobalto.....	78119
Nickel.....	78070
Cobre.....	77880
Estaño.....	72914
Hierro de fundicion.....	72070
Zinc.....	71908
Manganesa.....	68500
Antimonio.....	67021
Tungsténe.....	66785
Molibdena.....	60000
Arsénico.....	57633

OXIDABILIDAD DE LOS METALES Y SEMI-METALES.

Esta palabra no significa la cantidad de oxígeno de que pueden cargarse los metales; y sí la facilidad con que se oxídan. Los cinco primeros se oxídan, con cortísima diferencia, con igual facilidad.

Hierro.
Nickel.
Cobalto.
Zinc.
Manganesa.
Plomo.
Estaño.

Co-

Cobre.
Bismuto.
Antimonio.
Arsénico.
Mercurio.
Plata.
Oro.
Platina.

INCREMENTO DE PESO POR LA OXIDACION.

Este *Incremento de peso* indica la cantidad de oxígeno de que puede cargarse cada metal ó semi-metal, pues este *Incremento* proviene del peso del oxígeno añadido al del metal.

Hierro.....	0,70
Manganesa.....	0,68
Zinc.....	0,61
Cobre.....	0,58
Cobalto.....	0,40
Antimonio.....	0,38
Estaño.....	0,30
Nickel.....	0,28
Bismuto.....	0,25
Plomo.....	0,16
Plata.....	0,12
Oro.....	0,10
Mercurio.....	0,08

AFINIDAD CON LOS ACIDOS DE LOS METALES Y SEMI-METALES.

Zinc.
Hierro.
Manganesa.
Cobalto.

Tomo VIII.

Q

Ni-

PRO

Nickel.
 Plomo.
 Estaño.
 Cobre.
 Bismuto.
 Antimonio.
 Arsénico.
 Mercurio.
 Plata.
 Oro.
 Platina.

ADHESION AL MERCURIO DE LOS METALES Y SEMI-METALES.

Los metales adhieren al mercurio con mas fuerza unos que otros. Estimándose en 1 la adhesion del cobalto al mercurio, los números siguientes indican quantas veces las de los metales son iguales á la del cobalto.

Oro.....	55,750
Plata.....	53,125
Estaño.....	52,250
Plomo.....	49,625
Bismuto.....	46,500
Platina.....	35,250
Zinc.....	25,500
Cobre.....	17,750
Antimonio.....	15,750
Hierro.....	14,375
Cobalto.....	1,000

PROPORCION. *Término de Matemáticas.* Igualdad de dos ó mas razones. Quando quatro cantidades son tales que la razon de las dos primeras es la misma que la de las dos últimas, se dice que estas quatro cantidades forman una *Proporcion*: y como las razones pueden ser aritméticas

ó

PRO

ó geométricas, se distinguen dos especies de *Proporciones* caracterizadas con estos epitetos.

Llábase *Proporcion Aritmética* aquella en que se comparan los términos de las razones, con respecto á su diferencia, que se halla por la substraccion, es decir, rebaxando la menor de la mayor. Por exemplo, las quatro cantidades 4, 7, 13, 16 forman una *Proporcion Aritmética*, porque la diferencia de las dos primeras, que es 3, es la misma que la de las dos últimas. Para manifestar que estan en *Proporcion Aritmética*, se escriben de este modo: 4.7:13.16, es decir, que con un punto se separan los dos términos de cada razon, y las dos razones con dos puntos; y para enunciar la *Proporcion*, se dice, 4 es á 7, como 13 es á 16.

Llábase *Proporcion Geométrica* aquella en que las razones tienen el mismo quociente, que se halla por la division, es decir, dividiendo el término mayor por el menor. Por exemplo, las quatro cantidades 3, 9, 4, 12 forman una *Proporcion Geométrica*; porque 3 se contiene en 9, tantas veces como 4 se contiene en 12, esto es, 3 veces. Para indicar que estan en *Proporcion Geométrica*, se escriben de este modo, 3 : 9 :: 4 : 12; es decir, que se separan los dos términos de cada razon con dos puntos, y las dos razones con quatro puntos: y se enuncia esta *Proporcion* como la *Proporcion Aritmética*.

El primero y quarto término de una *Proporcion*, ora Aritmética, ora Geométrica, se llaman los *extremos*, y el segundo y el tercero los *medios*.

Llábase *Proporcion continúa* aquella en que los dos términos medios son iguales. Por exemplo, las quatro cantidades 3.5:5.7 forman una *Proporcion Aritmética continúa* que, para abreviar, se escribe de este modo $\dot{-}3.5.7$; los dos puntos y la raya que preceden, indican que en la enunciacion debe repetirse el término medio 5. Del mismo modo las quatro cantidades 4 : 12 :: 12 : 36 forman una *Proporcion Geométrica continúa* que se escribe de este modo, $\dot{::}4 : 12 :$

Q 2

36,

36; los quatro puntos y la raya sirven tambien para advertir que en la enunciacion se ha de repetir el término medio 12.

En toda *Proporcion Aritmética*, la suma de los extremos es igual á la de los medios. Por exemplo, en esta *Proporcion* 4. 7: 13. 16, la suma 4 y 16 de los extremos es igual á la suma 7 y 13 de los medios, pues ambas son igualmente 20. De donde se sigue que en la *Proporcion continua*, supuesto que los dos términos medios son iguales, la suma de los extremos es doble del término medio, ó, lo que es lo mismo, el término medio es la mitad de la suma de los extremos. Y así en esta *Proporcion* \div 3. 5. 7, la suma 3 y 7 de los extremos es 10, doble del término medio 5.

En toda *Proporcion Geométrica*, el producto de los extremos es igual al producto de los medios. Por exemplo, en esta *Proporcion* 3: 9 :: 4: 12, el producto de 12 multiplicado por 3 es igual al producto de 9 multiplicado por 4; ambos componen igualmente 36. De donde se sigue que en la *Proporcion continua*, el producto de los extremos es igual al quadrado del término medio; porque siendo iguales los dos medios, su producto es el quadrado del uno de los dos. Y así en esta *Proporcion* :: 4: 12: 36, el producto de 36 multiplicado por 4 es igual al quadrado de 12; ambos componen igualmente 144.

PROPORCIONAL. *Término de Matemáticas*. Epíteto que se da á unas cantidades que tienen entre sí una misma razon, como 3, 6, 12; porque 3 es á 6, como 6 es á 12 &c. (Véase PROGRESION.)

PROPORCIONALES. (*Líneas*) (Véase LINEAS PROPORCIONALES.)

PROPORCIONALES. (*Medios*) (Véase MEDIOS PROPORCIONALES.)

PROYECCION. *Término de Mecánica*. Accion de imprimir movimiento á un proyectil. (Véase PROYECTIL.)

Si la fuerza que mueve al proyectil, tiene una direccion perpendicular al horizonte, se dice que la *Proyeccion*

es

es perpendicular: si la direccion de la fuerza es paralela al horizonte, se dice que la *Proyeccion* es horizontal: finalmente, si la direccion de fuerza forma un ángulo obliquo con el horizonte, la *Proyeccion* es obliqua.

El ángulo *RAB* (*Lám. LXXXI. fig. 15.*) que forma la línea de *Proyeccion* con el horizonte, se llama *ángulo de elevacion del proyectil*.

PROYECCION. (*Línea de*) (Véase LINEA DE PROYECCION.)

PROYECTIL. Nombre que se da á todo cuerpo arrojado por qualquiera potencia, y en una direccion qualquiera: una piedra que se arroja con la mano es un *Proyectil*; una bomba ó una bala arrojada por el esfuerzo de la pólvora, es un *Proyectil*.

Todo *Proyectil* que sigue otra direccion que la que es perpendicular al horizonte, describe sensiblemente una especie de curva, ó á lo menos una porcion de una curva que los Geómetras llaman *Parábola*, como lo demostró *Newton* (*Princip. Matem. de la Filosofia natural, lib. II, prop. 4*); y describiria exáctamente esta curva si no experimentara resistencia de parte del medio en que se mueve; cuya resistencia es causa de que su fuerza *Proyectil* no sea exáctamente uniforme; y de que la velocidad, que proviene de la pesadez, no sea exáctamente acelerada como debiera serlo. (Véase BALISTICA.)

Mucho ha dado que pensar á los Filósofos la causa de la continuacion del movimiento de los *Proyectiles*, es decir, la razon, por la que continúan moviéndose despues que la primera causa ha cesado de obrar. (Véase MOVIMIENTO.)

Los Modernos han recurrido para explicar este efecto, á un principio muy natural y sencillo: segun ellos, la continuacion del movimiento no es mas que una consecuencia natural de una de las primeras leyes de la Naturaleza; á saber, que todos los cuerpos son indiferentes al movimiento y al reposo, y que por consiguiente han de quedar en el uno de estos dos estados en que se hallen, hasta que

que