HIGROMETRIA

521. Higrometria es la ciencia que enseña á conocer los grados de sequedad y de humedad de los cuerpos, y particularmente de la atmósfera; y se llama estado higrométrico de los gases á la cantidad mayor ó menor de vapores acuosos que contienen.

Para medir estos grados de humedad se han inventado los instrumentos que se llaman higrómetros, y que casi todos los construidos hasta el dia se han hecho con sustancias orgánicas. Los vapores acuosos, introduciéndose en estas sustancias, mudan sus dimensiones, y aun su forma, de un modo muy sensible, y es bien conocida para todos la diferente elasticidad que tiene un pedazo de pergamino húmedo, y un pedazo de pergamino seco. Sobre este principio, aplicado á las cuerdas de vihuela, están fundadas las construcciones de estas pequeñas figuras, que indican por sus movimientos la sequedad y la lluvia; estas figuras son por lo regular de capuchinos, de aguadores, ó de lo que el capricho ó fantasía del constructor le sugiere, pues la forma de la figura es de todo punto independiente del efecto.

522. Entre las sustancias que gozan de estas propiedades higrométricas, no hay ninguna mas sensible, ni mas constante que los cabellos lavados en una débil disolucion de potasa, que les quite la grasa que tienen en su estado natural.

El cabello, después de esta preparación, se acorta por la sequedad, y se alarga por la humedad; lo cual no le impide alargarse tambien por el calor y acortarse por el frio, como todos los otros cuerpos, pero en una proporción mucho menor. Saussure se ha servido del cabello así preparado para construir el higrómetro que lleva su nombre, con el cual se ha conseguido en las investigaciones de este género una exactitud hasta entónces desconocida. Este higrómetro

está representado en la (fig. 141); el estremo superior del cabello está fijo en S por una pinza que le retiene; el estremo inferior está unido del mismo modo á la circunferencia de una poléa P muy móvil, que por un lado está tirada por el cabello y por el otro por un pequeño peso R; cuando el cabello se acorta hace girar la poléa en un sentido, y cuando se alarga, el pequeño peso la hace girar en otro; la poléa con su movimiento hace mover á una larga aguja n sobre un arco de círculo graduado, y de este modo indica la dilatacion ó contraccion que padece el cabello, por consecuencia de las variaciones de la humedad del aire que le rodéa.

523. Si se pone este higrómetro en un aparato que contenga aire ó un gas cualquiera, y cuyas paredes estén mojadas de agua, se nota que la aguja marcha sobre la division que indica que el cabello se ha alargado, y por último se detiene en un cierto punto. Entónces, si se coloca el instrumento en otro aparato en que el aire esté encerrado algunos dias con sustancias desecantes, como el muriato ó clorureto de cal, ó la potasa caústica, se ve que inmediatamente principia la aguja á retrogradar, lo que supone una contraccion del cabello; despues de lo cual la aguja se detiene. Cualquiera que sea la temperatura á que se obra, con tal que el un aparato esté saturado de vapores acuosos y el otro esté perfectamente privado de ellos por la desecacion, estos puntos estremos son siempre los mismos sobre el limbo del instrumento. Saussure llama al uno de los dos el término de la sequedad estrema, y le señala por 0; llama al otro el término de la humedad estrema, y le señala con el número 100; despues dividiendo el arco que comprenden sobre el limbo en 100 partes iguales, cada una de estas partes le suministra otros tantos grados intermedios de humedad, palarendireup of oboty, no beatle, negiro de apo

524. Saussure ensayó si los vapores del éter, del alcool y de otras sustancias, producían el mismo efecto que el vapor acuoso: y halló que si producían algunos efectos muy dé-

biles, era solamente en razon del agua que ellas cedían ó que podían absorver.

El higrómetro, construido con cuidado, es constante en sus indicaciones, y es comparable; de modo que, en esta parte de la Física, ejerce las mismas funciones que el termómetro para los fenómenos del calor.

525. Tambien se ha usado de un filamento de ballena para la construccion del higrómetro; y ahora acaba de inventar Mr. Wilson un higrómetro muy simple y al mismo tiempo muy sensible. Para construirle, toma una vejiga de raton, y despues de haberla lavado en agua fria, la retuerce, y une á su orificio un tubo capilar de vidrio; lo llena todo de mercurio, y obtiene el término de la humedad metiendo la vejiga en agua á la temperatura de 15°,5 centígrados. El punto de sequedad le determina encerrando ya sea todo el instrumento, ya sea solo la vejiga que le termina, en un recipiente de vidrio que contenga una cantidad de ácido sulfúrico de una densidad igual á 1,85. El intervalo comprendido entre estos dos puntos fijos, que es muy considerable, se divide en 100 partes iguales. El autor asegura que ha tenido higrómetros construidos de este modo, que despues de tres años no han padecido alteracion ninguna en su marcha.

Mr. Adie, en Edimburgo, ha inventado tambien últimamente otro higrómetro, que hace muy sensibles las menores mudanzas de humedad ó sequedad de la atmósfera.

ashasanas san a ANEMOLOGIA. nggab :001 oromin

término de la sequesau estrema, y le senala por 05 flama

526. Anemología es la ciencia que trata de dar á conocer el origen, direccion y todo lo que tiene relacion con los vientos.

Se da el nombre de *viento* á una porcion de aire atmosférico que se mueve en una direccion cualquiera. Los vientos

pueden ser constantes, periódicos y variables. Los constantes son aquellos que soplan ó vienen siempre de un mismo lado; los periódicos son los que reinan en ciertas épocas solamente, y los variables son aquellos que se verifican sin saberse todavia las épocas fijas, ó las leyes que guardan en su aparicion.

Los vientos provienen de la falta de equilibrio en la atmósfera, producida las mas veces por el calor, que aumentando la elasticidad del aire, rechaza al que está en sus inmediaciones, y de este modo se rompe el equilibrio. En efecto, como el aire calentado es mas ligero, se debe elevar por las leyes de la Hidrostática (594), y entónces se acumula allí el aire frio contiguo, lo que produce una corriente que se esparce por todos lados. El paso del sol y de la luna por el meridiano ejercen su atraccion sobre la atmósfera, y se verifican maréas atmosféricas análogas al flujo y reflujo del mar.

527. En el viento se deben considerar cuatro cosas, á saber: su direccion, su velocidad, su fuerza, y el tiempo que cada uno reina; segun la direccion del viento con relacion á los puntos cardinales, se les dan diversos nombres; v se conocen ó distinguen hasta 32, que se suelen llamar rumbos, los cuales se señalan en la (fig. 142) que se llama rosa de los vientos ó rosa náutica. Los cuatro vientos principales están señalados con las letras N, E, S, v O, iniciales de Norte, Este, Sur, y Oeste: los cuales están en los estremos de las direcciones NS y EO, que se cruzan á ángulos rectos. Si dividimos en dos partes iguales cada uno de los cuatro ángulos rectos que forman los cuatro vientos cardinales, tendrémos otros cuatro intermedios, que reciben el nombre de los dos puntos cardinales entre que se hallan, y se señalan por NE, SE, SO, NO, iniciales de Nord-Este, Sud-Este of Sur-Este, Sud-Oeste of Sur-Oeste, Nor-Oeste. Si dividimos en dos partes iguales cada uno de los ocho ángulos de 45°, resultarán las direcciones de otros ocho vientos ó rumbos, señalados por NNE, ENE, ESE,

SSE, SSO, OSO, ONO y NNO, y se leen Nor-Nord-Este, Es-Nord-Este, Es-Sud-Este, Sur-Sud-Este; Sur-Sud-Oeste, Oes-Sud-Oeste, Oes-Nor-Oeste y Nor-Nor-Oeste. Con lo cual se tienen ya 46 vientos; y dividiendo en dos partes iguales cada uno de los 46 ángulos que forman, se tendrán los otros 46 que se señalan en la figura; los del cuadrante NE se leen Norte-cuarta al Nord-Este, Nord-Este cuarta al Nord-Este, Este-cuarta al Nord-Este; y análogamente se leerán los demas.

528. Se tienen muy pocas observaciones acerca de la velocidad del viento. Don Jorje Juan hizo algunos esperimentos en la bahía de Cádiz; y es lástima que no se hayan repetido. La fuerza del viento contra un objeto proviene de su velocidad, de la densidad del aire que se mueve, y de la superficie que presenta el cuerpo al viento. En muchas ocasiones se verifica que un huracan arranca árboles, derriba casas y eleva las aguas del mar á una altura espantosa. Esta fuerza proporciona un ajente ó fuerza motriz á la Mecánica, que se aplica con mucha utilidad en los molinos, batanes, etc.

Para saber los nombres y efectos que produce el aire segun su velocidad, sirve la adjunta tabla.

y se conocen of alder singles al syris, babisolsy us nugrously, los citales se senaian en la (fig. 142) que se flama cipales estane senalados con las detras N. E., o, y O iniciales de Verres, bate, burns, deste : los cuales cetan en los citales de Verres, bate, burns, deste : los cuales cetan en los gulos rectos. Si dividimos un dos partes iguales cada uno de los cuatro ángulos rectos que forman los cuatro vientos cardinales, tendremos nectos cuatro intermedios, que reciardinales, tendremos ocuos cuatro intermedios, que reciandad en el nombre de los dos puntos cardinales entre que se hallan y os senalan por NE, SE, SO, NO, iniciales de Norderate controles de Norderates sons ocus ocurs ocus. Si dividimos en dos partes iguales cada uno de los ocho angulos de 45°, resultaran las direcciones de otros ocho vientos o rumbos, señalados por NNE, ENE, ENE,

Tabla que manifiesta los diferentes nombres que se dan al aire, segun la velocidad que lleva por segundo.

VELOCIDAD ESPRESADA EN PIES.	NOMBRES QUE VA TOMANDO EL AIRE.		
2	insensible; ya es sensible; moderado; algo fuerte; fuerte; muy fuerte; viento de tempestad ó tempestuoso; de gran tempestad ó muy tempestuoso; huracan; huracan fuerte, que derriba las casas y arranca los árboles.		

Nota. La velocidad mas conveniente para los molinos de viento es la de 21 á 30 piés por segundo.

Acerca de la duracion de los vientos no se tienen observaciones, y serían de la mayor importancia; pues si se observase con exactitud por buenos anemómetros la direccion, duracion y velocidad de los vientos en cada parage, y se tuviesen en consideracion los puntos lunares y el movimiento del sol, se llegarían á deducir las leyes con que obran en los diferentes puntos del Globo. Los anemométros ordinarios ó veletas, que se ponen en las torres, solo indican la direccion del viento, y eso con imperfeccion. Wolfio y Ousembray describen anemómetros mejores.

En las Transacciones Filosóficas de 1766, M. A. Brice pone un método que practicó ventajosamente para medir la velocidad del viento por la sombra de las nubes que pasan sobre la superficie de la tierra. En las Memorias de la Aca-

demia de Ciencias de Paris, año de 1754 se describe un anemómetro, que señala sobre el papel los diferentes vientos que han reinado en 24 horas, con el tiempo de su duracion y sus velocidades diferentes.

ACUSTICA.

529. Acústica es la ciencia que trata del sonido; y para dar una idéa de ella, observarémos que las partículas de los cuerpos elásticos cuando son estirados y salen momentáneamente de su posicion natural, vuelven á ella por una multitud de oscilaciones. Estas vibraciones se comunican al aire, que siendo un cuerpo compresible y elástico, producen en él ciertas condensaciones y dilataciones alternativas, que al principio son escitadas en las capas mas inmediatas á los cuerpos puestos en movimiento, y de estas se propagan á las mas distantes en toda la masa del aire, del mismo modo que cuando se arroja una piedra sobre una agua tranquila, las ondas que se forman, se propagan circularmente por todo al rededor del punto donde cayó. Cuando estas dilataciones y contracciones se mueven con bastante rapidez, escitan en el órgano del oido la sensacion de lo que se llama un sonido; y la rapidez mas ó menos grande de su sucesion, forma toda la diferencia de los tonos agudos ó graves, por los cuales se distinguen los sonidos.

550. Se debe hacer una distincion entre lo que se llama sonido, y lo que simplemente es un ruido; el primero es susceptible de armonía y valor musical ó tiempo; el segundo carece de ambas cualidades. El primero le producen las campanas; una cuerda mas ó menos estendida, un tubo etc.; el segundo un cañon ó arma de fuego, cualquier choque de las armas blancas, ó de cualesquiera otros cuerpos, un peso que cae, etc. De modo que cuando las oscilaciones son tan

rápidas que no producen sensaciones distintas en el oido, entónces solo producen ruido.

La música solo trata del verdadero sonido, que es susceptible de entonacion y medida, y hay que considerar en ella lo que se llama melodía y armonía; la melodía es la sucesion de varios sonidos unos despues de otros; y armonía es la verificacion de dos ó tres ó mas sonidos á un mismo tiempo.

551. Desde luego es bien fácil de probar que en efecto los cuerpos sólidos, cuando son sacudidos de modo que produzcan un sonido distinto y no un ruido, vibran con mucha rapidez; porque si se les toca entónces lijeramente con el dedo, se conoce con mucha distincion una multitud de pulsaciones que se suceden con una estrema viveza; esta observacion se puede hacer fácilmente sobre una campana que se acaba de sacudir con el badajo.

Cuando una lámina elástica tenga tal longitud, que haga 32 oscilaciones por segundo, hará un sonido bien distinto; y cuando haga exactamente este número de vibraciones, el sonido que cause será el que en los órganos es producido por la resonancia de un tubo abierto de la longitud de treinta y dos piés. Si se corta mas la parte saliente de la lámina, se percibirá un mayor número de oscilaciones, y los sonidos son mas agudos; donde vemos que el tono mas agudo ó mas grave de los sonidos producidos por un cuerpo sonoro, depende de la rapidez de sus vibraciones. No basta el que el sonido sea escitado por las vibraciones rápidas de los cuerpos elásticos, sinó que para que se trasmita, es preciso que haya aire, pues en la máquina neumática no se perciben los sonidos, aunque haya sacudimiento, y por consiguiente vibraciones en los cuerpos; por cuyo motivo se dice que el aire cs el vehículo del sonido.

532. Los liquidos tambien sirven para trasmitir el sonido; porque si se chocan dos piedras debajo del agua, se percibe el sonido de este choque aun á grandes distancias, cuando uno tiene la cabeza dentro de este líquido. El sonido tambien

se trasmite á traves de los cuerpos sólidos; en efecto, el minador, al trabajar en su galería, oye los golpes del minador enemigo, y juzga de este modo de su direccion.

La propagacion del sonido por medio del aire es uniforme; y el valor de su velocidad por segundo sexagesimal, deducido de un gran número de esperimentos, hechos en diversos parages, se puede reputar en 415 varas. Esta velocidad es sensiblemente la misma, ya esté el tiempo nublado ó sereno, con tal que el aire se halle en reposo. Pero si estuviese agitado, la velocidad del viento, descompuesta segun la direccion de la línea sonora, aumentará ó disminuirá en todo su valor á la velocidad de la propagacion del sonido, segun le sea favorable ó contraria.

La teoría da solo 538 varas, que es cerca de ¹/₆ menos de la que da la esperiencia. Segun *Laplace* esto proviene del calor que se desenvuelve con el aire por efecto de la compresion; pues se sabe hace mucho tiempo que una masa de aire que se comprime, desprende calor, y cuando se dilata produce frio.

Segun la relacion de los esperimentos sobre la velocidad del sonido, hechos con el mayor esmero en Holanda, por el profesor G. Moll y el doctor Van Beek, en el mes de junio de 1823 inserta en las Transacciones Filosóficas de Londres, del mismo año, resulta que en el aire perfectamente seco y á la temperatura de 6º, dicha velocidad es de 532,349 metros, que equivalen á 397,59 varas españolas.

En las Transacciones Filosóficas de Londres, año de 1825 se ponen los esperimentos hechos para determinar la velocidad del sonido en Madrás en las Indias Orientales, por John Goldingham: y de numerosas combinaciones de observaciones justas, se deduce que cuando el aire estaba en calma, se tiene: 1º que por cada grado del termómetro (division de Fahrenheit) se puede aumentar 1, 2 piés ingleses en cada segundo la velocidad del sonido; 1, 4 piés por cada grado del higrómetro y 9, 2 piés tambien ingleses por cada décima de pulgada del barómetro. Y tomados estos

números por base de la comparacion se halla por media diferencia de la velocidad entre una calma y una moderada brisa 10 piés por segundo. Comparando otros resultados, se halla una diferencia de cerca de 21 ¼ piés en un segundo, ó 1275 en un minuto entre la velocidad que se obtiene cuando el viento está en la direccion del sonido, y la que se obtiene cuando está opuesto á él.

De todos estos esperimentos resulta la adjunta

Tabla del movimiento medio del sonido para cada mes, segun estos esperimentos.

MESES	ALTURA MEDIA DE			VELOCIDAD en
	Barómetro.	Termómetro·	Higrómetro.	un segundo.
abudrgupl esq	Piés ingl.	Fahrenheit.	Sequedad.	Piés ingleses
Enero	30,124	79,05	6,2	1101
Febrero	30,126	78,84	14,70	1117
Marzo	30,072	82,30	15,22	1134
Abril	30,051	85,79	17,23	1145
Mayo	29,892	88,11	19,92	1151
Junio	29,907	87,10	24,77	4157
Julio	29,914	86,65	27,85	1164
Agosto	29,951	85,02	21,54	1163
Septiembre	29,963	84,49	18,97	1152
Octubre	30,058	84,33	18,23	1128
Noviembre	30,125	81,35	8,18	1101
Diciembre	50,087	79,37	1.43	1099

El movimiento medio que resulta por esta tabla es de 1154 piés ingleses por segundo, que hacen 415,49 varas españolas, que es justamente el término medio, que nosotros teníamos deducido por los demas esperimentos hechos en diferentes partes del Globo.

553. Los sonidos que componen la escala música ó diapason, son producidos por un número de vibraciones tal, que tomando por unidad el número de vibraciones que per-

ACUSTICA.

tenece al sonido fundamental ut, los demas se hallan espresados en la tabla siguiente:

Nombre de los sonidos ut, re, mi, fa, sol, la, si, ut.

Números de vibraciones en igual tiempo \
Longitudes de las cuer-

das que los dan.....

1, $\frac{9}{8}$, $\frac{5}{4}$, $\frac{4}{5}$, $\frac{5}{2}$, $\frac{5}{5}$, $\frac{15}{8}$, $\frac{12}{2}$.

Si se reunen sobre una tabla ocho cuerdas de la misma naturaleza, estendidas por pesos iguales, y cuyas longitudes se hallen en razon inversa de los números de oscilaciones que pertenecen á cada sonido, estas cuerdas cuando se les haga vibrar, producirán los siete sonidos del diapason, como se puede uno convencer por la esperiencia; y si se empléa un número mayor de cuerdas, cuyas longitudes sean sucesivamente dobles, cuádruplas, ú óctuplas, etc., de las precedentes, se tendrán otros tantos nuevos diapasones; cuyos sonidos serán la octava, la doble octava, ó la triple octava de la primera subiendo.

Esc. La primera de las dos series anteriores puesta en lenguage vulgar, quiere decir, que dos cuerdas están á la segunda la una de la otra, cuando la primera hace ocho vibraciones miéntras la otra nueve; dos cuerdas están á la tercera, cuando miéntras la una hace cuatro vibraciones, la otra hace cinco; están á la cuarta, cuando miéntras la una hace tres vibraciones, la otra hace cuatro; están á la quinta, cuando la una hace dos vibraciones miéntras la otra hace tres; están á la sesta, cuando en el tiempo que la una hace tres, la otra hace cinco; están á la séptima, cuando mientras la una hace ocho vibraciones, la otra hace quince; y están á la octava, cuando en el tiempo que la una hace una vibracion, la otra hace dos.

534. En los instrumentos de música, tales como el fortepiano, se sacuden las cuerdas de las diversas octavas por martillos, que se ponen en movimiento por medio de pequeñas palancas blancas y negras de madera sobre que se ponen los dedos, y se llaman teclas.

Las que pertenecen á la escala ó tono de ut, son las teclas blancas que sucesivamente suben. Así la tecla que da el re es la segunda contando desde el ut; la que da el mi es la tercera; la que da el fa es la cuarta; la que da el sol es la quinta, y así sucesivamente. De aquí ha provenido el uso de designar las notas por el lugar que ocupan á continuacion del ut. Así se dice, que mi es la tercera de ut; fa, la cuarta; sol, la quinta; la, la sesta, si, la séptima, y así sucesivamente; de modo que si se enuncia por ejemplo la decimaséptima de ut, esto quiere decir que es la tecla decimaséptima partiendo de ut hácia la, lo que corresponde por consiguiente á la doble octava de mi.

Variando la tension ó tirantez de la cuerda, se puede tambien duplicar y triplicar el número de vibraciones, ó en general multiplicarle en la relacion que nos acomode.

535. Escuchando con atencion el sonido producido por una cuerda metálica, se puede fácilmente reconocer en él la mezcla de otros muchos sonidos mas agudos que el fundamental; de modo que si este se halla representado por ut, se ove muy distintamente, por ejemplo, el sol agudo y mi sobreagudo, es decir, la octava de su quinta, y la doble octava de su tercera, las cuales están respectivamente representadas por los números 3 y 5 cuando se espresa por 1 el sonido fundamental. Un oido bien ejercitado aprecia aun la octava de ut, que está representada por el sonido 2; y la doble octava, cuyor valor es 4. De suerte que generalizando este resultado, se concibe que la misma cuerda hace oir al mismo tiempo, pero con una intensidad continuamente decreciente los sonidos 1, 2, 3, 4, 5, etc., es decir, todos aquellos que ella puede dar dividiéndose en un número entero de partes; lo cual ha hecho dar á estos sonidos el nombre de armónicos, porque la palabra armonía espresa la resonancia simultánea de muchos sonidos, cuyo conjunto agrada al oido. A fin de que su coexistencia en la cuerda

vibrante sea mas fácil de reconocer, es necesario hacer la esperiencia con una cuerda bastante gruesa y larga, para que el sonido principal sea grave é intenso.

Los esperimentos manifiestan que la resonancia simultánea de un sonido principal con la serie de sus armónicos, forma un acorde tan agradable que no se le puede alterar en la cosa mas mínima sin que se perciba al instante; así es, que se le ha dado el nombre de acorde perfecto; y el primer sonido del cual se derivan todos los otros, se ha llamado fundamental ó generador. Designando este sonido por ut ó 1 se halla que todos los otros sonidos del diapason, escepto el fa y el la, se derivan de las armónicas de ut comprendidas en la octava de ut.

536. En los instrumentos de viento, que se componen generalmente de tubos, el aire contenido en ellos es el que se pone en vibracion segun el sentido de su longitud, por diversos procedimientos. Estas vibraciones trasmitidas al aire esterior producen en él un sonido que viene á ser apreciable cuando son bastante rápidas. Así, en estos instrumentos no es el mismo tubo, sinó la columna de aire encerrada la que forma el cuerpo sonoro, y su teoría es de todo punto igual á la de las vibraciones longitudinales. Para poner en movimiento la columna de aire encerrada en un tubo, de modo que le haga producir un sonido, no es necesario empujarla ó comprimirla enteramente; pues esto no haría sinó trasportarla paralelamente á ella misma, ó condensarla en un espacio menor; es necesario escitar en uno de sus puntos. á uno de sus estremos, por ejemplo, una presion de rápidas condensaciones y dilataciones alternativas, tales como las que resultarían de las idas y venidas de un cuerpo sólido puesto en vibracion. Estos movimientos alternativos, trasmitidos a toda la columna de aire, la obligan à oscilar en el sentido de su longitud, vescitan en ella ondas sonoras, iguales á las que hemos descrito, tratando de la propagacion del soni-

El medio mas simple de conseguir este movimiento de

oscilacion, consiste en soplar en el tubo de manera que una lámina delgada de aire, puesta en movimiento con rapidez, venga á quebrarse contra el filo, ó las orillas del instrumento, y así es como se silva en una llave hembra. En general, lo que se llama un silbato es un tubo cilíndrico, en que se sopla por un orificio hecho hácia una de sus orillas; y segun sea mas ó menos largo, resultan los sonidos mas graves ó mas agudos, y hé aquí porque los instrumentos de viento tienen aquellos agujeros laterales, que cuando se destapan, elevan cada uno de ellos el sonido fundamental una cantidad relativa á su magnitud y á su distancia de la embocadura. En dichos instrumentos tambien se ha observado que soplando con mas violencia dan la octava del tono que darían con menos aliento.

537. Los gases son tambien á propósito para la propagacion del sonido; y se ha encontrado que los sonidos originados en varias columnas gaseosas guardan apróximadamente la razon inversa de las raices cuadradas de sus densidades, á igualdad de presion; de donde resulta que el gas hidrógeno, que es el mas ligero de todos, da los sonidos mas agudos, lo cual está confirmado por la esperiencia.

559. Cuando la luz se propaga de un cuerpo luminoso hacir nosorros, nos lleg. AZITAO a reaves de idderentes

guas de 2000) pios, rosuita que la velocidad con que ca-

mina la luz es de 55660 leguas por segundos cale sol sox

538. Todas las madrugadas podemos observar que cuando el sol principia á elevarse sobre el horizonte, se va presentando á nuestra vista que ántes no le descubría: lo cual nos manifiesta que hay necesariamente entre este astro y nosotros un cierto modo de comunicacion que nos hace conocer su existencia, sin que tengamos necesidad de tocarle. Este modo de comunicacion que se ejerce así á cierta distancia, y se trasmite por los ojos, constituye lo que se llama luz; y la ciencia que trata de sus propiedades, se