

mantener el paralelismo del movimiento del tallo del émbolo, mientras que la estremidad del balancin describe arcos de círculo. Por último á Watt se debe el empleo del regulador de la fuerza centrífuga. Nació este hombre célebre en Greenock, en Escocia, el día 15 de enero de 1736, y sus inventos mas notables datan desde 1765. Trevithick y Vivian aplicaron las máquinas de fuertes presiones al transporte de los fardos. En fin un tal Perkins ha imaginado nuevo método que á la mucha fuerza reúne la baratura á la economía, lo cual es un verdadero progreso. En todas las máquinas de vapor ya sea para hacer mover un barco, ya los coches de un camino de hierro, ya una fábrica cualquiera, debeis considerar dos cosas, una que es el motor, otra el dispositivo mas ó menos complicado de piezas fijas ó móviles, por medio de las cuales este motor trasmite su accion á la resistencia. El motor de estas máquinas es el vapor de agua; el dispositivo la caldera donde se calienta el agua, la bomba sus émbolos, el balancin que estos mueven las ruedas, y otra infinidad de piezas que podreis ver en un tratado particular de este ramo de la mecánica.

EUG. — Habeis hablado de los caminos de hierro, yo no he visto todavía ninguno, y quisiera que me dieseis una idea en general de lo que vienen á ser estos caminos.

TEOD. — Es muy sencillo, figuraos una carretera tirada á cordel, esto es, plana enteramente, de modo que segun que paises no pueden consentir la formacion de estos caminos sin grandes gastos, pues para que el nivel sea siempre el mismo, aquí es

preciso hacer volar una montaña, allá segar un valle una torrentera ó lo que sea. Luego se ponen en el suelo unas barras de hierro, que reposan sobre maderos sólidos, colocados de traves, y estas barras puestas de canto guardan entre sí la distancia que deberán tener las ruedas de los carros de vapor. Entre barra y barra, hay el suelo del cual sobresalen aquellas dos ó tres pulgadas formando el carril del camino; de suerte que sucede lo contrario que en las carreteras ordinarias donde los carruages se abren carriles, pues así como en estas son huecos, en los caminos de hierro forman relieve. Estos carriles no estan formados de una sola pieza sino de muchas, de algunos pies de largo, y tres ó cuatro pulgadas de ancho; pero cuando las fijan al suelo las ponen contiguas por los cabos, de modo que formen como un carril continuo; esto permite dar á estos caminos una direccion curva si conviene, haciendo de modo que esta curva sea insensible. Los coches ruedan sobre este carril, y no hay en general de notable en ellos, sino la forma de sus ruedas, y el modo como van unos atados á los otros. Figuraos que la circunferencia de las ruedas es como una garrucha, esto es, como una muesca que se adapta al carril; mas quitadle un lado de la muesca, y tendreis la idea exacta de la circunferencia de las ruedas de un carro de vapor.

EUG. — Y como no se escapan los carros del carril si no hay mas que media muesca.

TEOD. — Porque el lado de la muesca que falta corresponde en ambas ruedas al interior; así si la rueda derecha por ejemplo quiere escaparse hácia

fuera, aunque podria muy bien hacerlo, puesto que por adentro falta el lado de la muesca que la tendria bien encajada en el carril; la rueda izquierda se opone á ello, porque el lado de su muesca da contra el carril, y no deja salir su colateral porque ella no puede; así es inutil poner el otro lado de la muesca para el efecto, y siempre se ahorran una masa de materia que seria necesario mover, y un roce considerable, á mas de otras ventajas que hay en ello. En cuanto á las cajas de los coches ya os he dicho que no hay nada de particular, como no sea que solo hay las cajas unidas á otras por unas cadenas, y á fin de que cuando se para la máquina, no se choquen con demasiada fuerza y se destruyan, hay unas almohadas elásticas entre coche y coche fijas á sus bases. Delante de todos los coches va el que dirige la máquina, y la fuerza del vapor que sale de ella arrastra los coches que se le atan si el peso está proporcionado á su fuerza. (Fig. 97.)

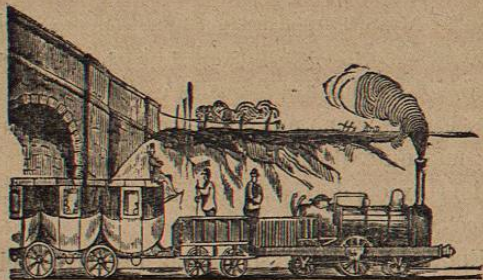


Fig. 97.

EUG. — Me habeis dado una idea de los cami-

nos de hierro bien diferente de la que me habia formado.

TEOD. — Advertid que por estos caminos no pasa nada mas que los coches de vapor, y que como por la facilidad y ventaja de las comunicaciones deben ir y venir, hay carriles para tres ó cuatro máquinas que pueden viajar ya simultáneamente y paralelas, ya en direccion contraria, como casi siempre sucede. Mas basta ya de este asunto y vamos á otro. Trate-mos de los vapores mezclados con los gases. Ya dijimos que el aire no tenia nada que ver con la cantidad de vapor formada, puesto que se forma tanta en el vacío, como en la atmósfera. Lo que aquí debéis notar de nuevo es que una vez mezclado, el vapor con el aire ú otros gases goza de una fuerza elástica igual á la que posee cuando ocupa sola un espacio vacío, y lo que es mas particular, puede entonces suportar presiones mucho mas considerables de lo que permite su propia fuerza elástica. Sabeis en efecto que el vapor de agua no puede existir solo bajo la presion atmosférica sino á la temperatura de cien grados; mientras que á temperaturas mucho mas bajas y hasta á 0° , el vapor de agua mezclado con el aire ó con los gases, parece que puede suportar una presion de $0^m, 765$ sin condensarse. En este caso pues el vapor se conduce como el gas, y no se condensa ni viene abajo por mas que se comprima la mezcla, á menos que llegue este á su *maximum* determinado por la temperatura y el espacio. Dalton ha establecido, en virtud de estos y otros muchos hechos que le han conducido á ello, que los gases ó vapores mezclados no ejercen ninguna pre-

sion recíproca los unos sobre los otros, sino que cada cual separadamente soporta una parte de la presión común que se ejerce sobre la mezcla. Así en el caso que acabo de citar el aire suporta una presión de 0^m 760 y el vapor los 5 milímetros escedentes.

EUQ. — Os confieso que no comprendo mucho esto.

TEOD. — Por difícil que sea concebirlo es lo único que hasta ahora concuerda con los hechos; y os daré alguna explicación para que podáis comprender, admitiendo esta teoría, la evaporación espontánea. A la temperatura ordinaria, los líquidos se evaporan en la atmósfera tanto más aprisa cuanto más renovado es el aire; lo cual se ve claro que ha de ser así, puesto que el aire inmóvil, encima de un líquido, se halla bien pronto cargado de todo el vapor que permite su temperatura, y entonces la evaporación se detiene como si se hubiese hecho en un espacio limitado; al paso que si las masas de aire que tocan el líquido se renuevan incesantemente, jamás llegarán á contener el *maximum* de vapor de agua y el caso será el mismo que para un líquido situado en un espacio infinito.

EUQ. — Puesto que el aire húmedo consiste en contener agua en estado de vapor, el aire seco debe permitir mayor evaporación del agua.

TEOD. — Decid que se hace esta evaporación en el aire seco con mayor rapidez y direis bien, pues el aire que ya contiene agua evaporada, llegará más pronto al término que hace cesar la evaporación, y esta se hará más lentamente.

EUQ. — Lo que habeis dicho sobre la renovación del aire que acelera la formación del vapor de agua, tendrá que ver en algunas observaciones vulgares, que todo el mundo hace; por ejemplo lo que dijisteis sobre que soplando la sopa meneando el caldo con una cuchará se enfria. Si es por esta razón explicadme como se hace este enfriamiento.

TEOD. — Ya sabeis, Eugenio, que uno de los efectos de la evaporación es disminuir la temperatura del líquido, de donde se escapa el vapor, por llevarse este grandes cantidades de calórico; y esto es tan notable que con dificultad hareis hervir una caldera de ancha superficie al aire libre, pues la grande cantidad de vapor que se escapa, le va robando siempre calórico. Ahora bien, el caldo que agitais con la cuchara, ó la sopa, dejan desprender vapor de agua; el aire inmediato se satura de este vapor, y ya sabeis lo que sucede en este caso; cuando soplais mudais esta capa de aire llena de vapor, y viene otra capa que no lo tiene y se forma de nuevo, continuais soplando y se verifica lo mismo, y así sucesivamente; cada vez que se forma nueva cantidad de vapor, pierde la sopa y el caldo nueva cantidad de calórico, y esta es la razón del por que se enfria, no contando el que pierde comunicándole al plato y demás cuerpos circunvecinos por la ley de equilibrio, y segun las condiciones conductoras de estos cuerpos. Lo mismo sucede cuando revolveis el caldo con la cuchara, pues en suma no haceis sino mudar las capas de aire que estan en contacto con él. Y ahora que viene bien os diré un medio de refrescar agua y frutas en medio del calor del verano.

SILV. — ¡ Qué paradojas tan singulares tiene este Teodosio!

EUG. — Dejadle decir; ya vereis como debe ser una cosa clarísima y fácil de ejecutar.

TEOD. — Tomad una alcarraza ó cualquier otro vaso poroso: el agua sale al través de las paredes y las moja, el calor evapora esta agua y el vapor se lleva grande cantidad de calórico del agua contenida en la alcarraza y la pone fresca, como si saliese de la mina: lo mismo podeis hacer con un melon ó una zandía. Id al melonar escoger el melon que querais comer fresco, hacedle una tajada y dejadle un poco todavía espuesto á los rayos del sol: el jugo del melon se evaporará, y llevándose mucha cantidad de calórico del melon, el vapor formado lo dejará fresco y podreis comerlo. Igualmente refrescareis una botella de vino envolviéndola con un paño ó lienzo mojado: y agitándola como una honda el agua de este lienzo se evaporará, y cuanto mas de prisa agitáreis se evaporará mas; pronto tendreis el vino fresco como si lo sacarais de una garapiñera.

EUG. — Indecible es el contento que me dais con estas noticias, y no dejaré de practicarlo cuando llegue el verano.

TEOD. — Ahora os daré un medio de refrescar vuestro cuarto precisamente cuando dé en él el sol: cojed una toalla, ó una sábana; mojadla y colgadla en la ventana: el sol dando sobre ella, evaporará el agua, cuyo vapor se llevará calórico del aire del cuarto y os refrescará.

SILV. — Yo mando aplicar muchas veces eter á

ciertas partes del cuerpo de mis enfermos para refrescárselas, y no se debe, segun veo, su efecto, sino á que el eter es muy volatil, se evapora rápidamente y roba calor al cuerpo del enfermo para reducirse á vapor.

EUG. — En esto mismo veo ya la esplicacion del por que se suele tener frio al salir del baño: el agua que nos queda pegada en la piel con nuestro calor se evapora y nos roba calórico, por esto sentimos frio.

TEOD. — Yo os he prometido durante la esplicacion de la mudanza de volumen de los cuerpos producida por el calórico que se acumula en ellos, que os daría una descripcion de los instrumentos empleados para conocer estas mudanzas, ó por mejor decir los grados de calórico que se necesitan para que se verifiquen. Pues ya que sabeis como se conduce el calórico en los sólidos, líquidos y gases, es tiempo de que os explique la construccion del termómetro, pirómetro, y termómetro diferencial de Leslie.

EUG. — Hareis muy bien porque rabio por conocer todos los instrumentos que forman vuestro arsenal de fisica.

§ II.

Trátase de la medida del calórico, de los termómetros varios que hay para medirlo, del pirómetro, del termómetro diferencial, etc.

TEOD. — Ya que hemos supuesto que el calóri-