

LA CIENCIA,

REVISTA UNIVERSAL

DEDICADA Á LA CLASE INDUSTRIAL.

EN MADRID.		EN PROVINCIAS, FRANCO DE PORTE.		ULTRAMAR Y EXTRANJERO, IDEM.	
Un mes.	4 reales.	Un mes.	16 reales.	Un mes.	42 reales.
Tres meses.	10.	Tres meses.	46.	Tres meses.	32.
Seis meses.	18.	Seis meses.	30.	Seis meses.	60.

BASES DE LA PUBLICACION.

Saldrá los días 8, 15, 22 y 29 de cada mes, y constará de tres pliegos (12 páginas) en folio, acompañando á cada número una lámina litografiada de doble tamaño.

DIRECCION, REDACCION Y ADMINISTRACION.

Calle del Olivo, núm. 9, cuarto principal.
Puntos de suscripción.—Publicidad, Administracion, y en la imprenta de D. Manuel Galiano, Plaza de los Ministerios, 3, en Madrid. En provincias y Ultramar en las principales librerías.

Sumario.— Objeto de la publicación.— Historia de España.— Geografía.— FISICA, QUIMICA, MECANICA, Y APLICACIONES DE ESTAS.— Construcción de termómetros.— Obtención de productos químicos sin laboratorio.— ARTES Y OFICIOS.— Tornero.— ARTES AGRICOLAS.— PRODUCTOS ANIMALES.— Cría de los gusanos de seda.— Dibujo lineal.— LITERATURA Y POESIA.— En un Album.— A la señorita doña G. P. de A.— Soneto.

OBJETO DE LA PUBLICACION.

Van alejándose de nosotros aquellos tiempos en que á un determinado número de familias y á un cortísimo número de profesiones les era solo dado aspirar al aprecio público. En el día, los que cultivan las artes, los que se dedican á las ciencias y á la industria, los que ejercen un oficio, han dejado de avergonzarse de su condicion, y únicamente algunas inteligencias raquíticas y almas mezquinas, faltas de títulos que ostentar en la sociedad, quieren escudarse con vetustas é inhumanas preocupaciones, y hacen alarde de mirar con desprecio á las clases industriosas.

Este cambio ha sido tan beneficioso para las industrias, antes denigradas, como para los Estados en que se ha efectuado. Su importancia en el mundo, no depende ya de su fuerza material; no nace del número de hombres de armas de que pueden disponer, sino de la abundancia de sus producciones, del bienestar de sus habitantes, que no los hace invasores, pero sí los adhiere á su patria, y les inspira el ánimo necesario para defenderla. Así pues, vie-

ne demostrando la práctica, que el trabajo y no la conquista, es la verdadera fuente de la prosperidad de las naciones. Parece que en la grande obra del mundo, terraplenada la superficie de la Europa por esos ejércitos, que durante tantos siglos la han recorrido de Oriente á Occidente, y de Norte á Sur, destruyendo con sus sangrientas espadas cuanto se oponía á la unidad y armonía, ha llegado el momento de constituir en ella pueblos pacíficos y felices.

Para ello, su porvenir debe estribar en bases estables; el trabajo por sí solo no basta; la producción actual no es una garantía bastante sólida, de que en lo venidero será también beneficiosa, porque la historia nos presenta numerosos ejemplos de ciudades y naciones que, floreciendo hoy á la sombra de una industria, se han visto mañana sumidas en la miseria y el olvido, por consecuencia de una guerra, ó por otro acontecimiento de menos importancia.

Uno de los principales motivos para tan repentinas decadencias, debe indudablemente haber sido la crasa ignorancia de los agentes que intervenían en aquellas producciones. Casi todos los hombres que contribuían á ellas, lo hacían como simples máquinas; adquirían el hábito de las manipulaciones que les estaban encomendadas, sin conocer ni cuidar de investigar siquiera el objeto á que se dirigían: incuria que se comprende con facilidad, atendido el desdoro que de todas maneras se seguía á su modo de vivir; de consiguiente, también será este uno de los males que deberá cuidarse de evitar.

Arrancar á la industria del limitado círculo en que la encerraban esas misteriosas fórmulas, conocidas



con el pretencioso nombre de secretos; poner de manifiesto á los artesanos las relaciones que sus respectivos oficios tienen con las bellas artes, las dependencias en que los mismos están de la ciencia; poner á su alcance los rudimentos de esta, y difundir, en una palabra, entre la clase obrera la instrucción relativa á sus varias ocupaciones, es un acto que ha de hacer muy difícil esas emulaciones industriales que causan el conflicto de comarcas enteras. Los productos, cuando todas las manos que contribuyen á su elaboración son inteligentes, salen mas perfectos, y entonces no deja ya de producirse por la falta de un capitalista, ó de un industrial experimentado, pues que deja de ser exclusivo. La operación de otros objetos mejor elaborados, tampoco perjudica á los productores del antiguo, hasta el punto de arruinarlos; pues que teniendo todos en su mano la clave de los inventos, además de la práctica en su arte, con el exámen del nuevo producto, les será fácil venir pronto en conocimiento del modo de obtenerle.

Para coadyuvar á este fin, mas bien que la de un libro que por sus condiciones se halle sujeto á cierta monotonía, y que requiere una lectura detenida, nos ha parecido oportuna la publicación de una revista periódica, en la que las clases industriales, á vueltas de la relación de casos prácticos, encuentren principios teóricos puestos á su alcance, que en artículos breves, en anécdotas sencillas, les inspire el ánimo necesario para cumplir con sus deberes, extienda el horizonte de su inteligencia, y les tenga al corriente de los adelantos de las artes y la industria.

El hombre que vive aplicado al trabajo manual, no puede ocupar sus horas en la lectura de libros graves; y aun para inspirarle afición á esto, sería preciso adquiriera algunas nociones, que solo cuando pueda proporcionárselas por vía de distracción y sin esfuerzo, se las procurará. Tal hemos creído nosotros al formar nuestro plan basado en los buenos resultados que en el extranjero han producido otras publicaciones de la misma naturaleza. Y confesamos sin rebozo que en esto seguimos las huellas de otras naciones mas adelantadas; pues que si en otro tiempo nuestra patria ha sobresalido así en las artes como en las letras, hoy debemos confesar que la mayoría de los estados europeos nos llevan ventaja; y á ponernos á su nivel deben tender, por ahora, nuestros esfuerzos.

En nuestro pensamiento, en la ejecución de él, no anhelamos otra gloria que la que merezcan sus resultados; por satisfechos nos daremos si el pliego, producto de nuestras tareas, tirado á un lado del ho-

gar, ó mezclado entre los útiles del artesano, es ojeado en un momento de descanso, y por consecuencia proporciona á sus lectores, á la par que una breve distracción, alguna enseñanza.

HISTORIA DE ESPAÑA.

NOCIONES PRELIMINARES.

El célebre historiador Mariana, en el primer capítulo de su Historia general, dice, aunque sin fundarse en razones mas ó menos exactas, que el primer hombre que vino á España fue Tubal, quinto hijo de Noé. Sin duda Mariana creyó la asercion de Flavio Josefo, historiador judío, que fue el primero que así nos lo dijo; pero siguiendo al mismo autor; son tan pocos los libros antiguos que nos enseñen con verdad qué fue de nuestra patria en sus primeros tiempos, que tenemos que ampararnos y creer, para poder continuar su historia, lo que nos cuentan otros autores, que aunque no apoyan sus palabras en datos mas seguros, dan por lo ménos un principio á la tierra Ibera.

Asentada la tierra y reino de España en medio de las provincias de Francia y del Africa, contrarestando los frios excesivos de la primera á los calores abrasadores de la segunda, goza de un clima templado que fertiliza y nutre su terreno, dando alimentos superiores y en tan crecido número, que hasta las mas distantes naciones extranjeras disfrutan de ellos. A pesar de que por algunos puntos de España se ven montes sin fruto, peñascos escabrosos y riscos, se puede asegurar que no hay un solo grano de tierra estéril: donde no nacen árboles, nacen frutos, y donde no, yerba para el ganado, esparto para sogas y pleita para esteras.

La ligereza de sus caballos es tal, que aseguraban varios escritores antiguos, que los caballos españoles estaban engendrados por el viento.

España está separada de Francia por los montes Pirineos, y del Africa por el estrecho de Gibraltar. Su figura es la de un cuero tendido de buéy, según la comparación de los geógrafos, y está rodeada de mar excepto la parte que se une á Francia.

España estaba dividida en tiempo de los romanos en tres partes: la Lusitania, la Bética ó Hispania Tarraconense. Los lusitanos tenían por límite el rio Duero al Septentrion y el rio Guadiana á la parte del Mediodía. Comprendia la Lusitania: á Avila, Salamanca, Coria, Plasencia y Trujillo, con otras varias ciudades y lugares. La Bética la circundaba por tres lados el rio Guadiana y el uno y el otro mar hasta cerca del cabo de Gathas, llamado así por las muchas piedras agathas que en él se hallaban; desde donde, tirando una línea hasta donde está situado Almagro, resulta el otro lado de la

Bética. Todo lo restante del reino se llamó España Tarraconense.

El reino de Portugal tiene por fundadores á los franceses con su jefe D. Enrique de Lorena.

Cuatro eran las lenguas principales de los antiguos habitantes de España: el vascon, la alibérica, el bástulo y el turdetano; sus costumbres fueron bárbaras, y sus ingenios mas de fieras que de hombres: por guardar secreto sufrían horribos tormentos, y estos no podían arrancárselos. Sus ánimos eran inquietos y bulliciosos: la ligereza de sus cuerpos extraordinaria; creían en dioses falsos, y aunque con talento, aborrecían las ciencias; mas valientes que astutos; su arreo sencillo y toscó; su alimento en abundancia y no esquisito; poco aficionados al vino; con los malhechores crueles, con los extranjeros compasivos. Esto fue en otro tiempo: en la actualidad el vicio y la corrupción se ha extendido por el mundo, y no son los españoles los que se han libertado de tal plaga; mas á pesar de todo, siempre conserva el corazón de los iberos la honradez y justicia de sus antepasados.

II

DEL REINADO DE LOS GERIONES Y VENIDA DE HÉRCULES A ESPAÑA.

Muchos son los autores que sin fundarse en datos, á ejemplo de Flavio Josefo, en la venida de Tubal á España, dan una larga lista de los primeros reyes que la gobernaron y de la etimología de sus nombres con los de las diversas provincias que la componían: sea de ello lo que quiera, como ha sido imposible el encontrar hasta ahora ningún escrito que por su verdad nos afirme en tales ideas, pasamos por alto todo lo que haciendo referencia á nuestra historia, no sea sino cuentos mas ó menos exactos, pero nunca verdaderos.

Viniendo á España Gerion, se hizo dueño de cuanto oro y plata pedía su avaricia, merced á no ser conocido su valor por los naturales y estar, por lo tanto, derramado por montes y llanos. Con esto y con los muchos ganados que poseía, atrajo á su favor el talento toscó y brutal de los habitantes, haciéndoles creer «que necesitaban estar mas armados y defendidos de como los veía en sus aldeas, y por lo menos nombrar un gobernador que los custodiase y protegiese de los estraños, cuando vinieran á apoderarse de sus tierras». Con estas y otras patrañas ganó el afecto de todos, como hemos dicho, y le nombraron rey. Edificó un fuerte ó castillo y una ciudad; el primero en frente de Cádiz, llamado Geronda, y la segunda á la falda de los montes Pirineos, cuyo nombre era Gerunda, y hoy es Gerona.

Con estas dos fuerzas pretendía impedir el paso, por mar, del que quisiera ser su enemigo, y fortificarse en ellas si en tal caso se hallaba. Vano proyecto, pues sus esperanzas las destruyó Osiris, primer rey de los egip-

cios, que deseando dar libertad á los pueblos cautivos, presentó á Gerion batalla en los campos de Tarifa, junto á Gibraltar, vencióndole en ellos y arrancándole con la victoria la vida, junto con la de gran número de españoles. El cuerpo de nuestro primer rey fue enterrado por orden del vencedor en el lugar en donde ahora se ve el pueblo Barbete. Osiris, al contrario de Gerion, era dulce, compasivo y tan amigo de la libertad, que á tres niños, hijos de este último, criados con la esperanza de sucederle, dió maestros doctos que les enseñaran, desoyendo de este modo la voz de sus consejeros, que sin cesar le gritaban, los redujese á la esclavitud. No contento con lo hecho, en cuanto tuvieron edad, él mismo les inició en las virtudes que deben acompañar á todo buen rey, y emprendió su vuelta á Egipto.

Los hijos de Gerion, en cuanto se posesionaron del poder, desoyendo la voz del agradecimiento, y deseosos de vengar la muerte de su padre, concertáronse con Trifon, hermano de Osiris, que ansiaba sucederle en el reino, y con gran secreto hicieron dar muerte á este último; empero como la traición nunca puede estar encubierta, supola Oro, que en aquel tiempo gobernaba la Seythia, y yéndose á Egipto, sació su justa ira, como hijo ofendido, en su tío Trifon. No satisfecho, pasó á España; por su benignidad, gran valor y enseñar la ciencia de la medicina, aprendida de su madre Isis, granjeóse las voluntades de los reinos por donde pasaba, adquiriendo de este modo el nombre de Dios.

Este Oro es el Hércules, que con una maza y una piel de leon domaba á las fieras. Presentó ante Cádiz, lugar en donde se refugiaron los Geriones como sitio fuerte, un numeroso ejército; pero calculando que si llegaban á las manos, la matanza habia de ser horrorosa, confió á su valor, destreza y justa causa el trance de la batalla. Concertáronse Oro y los Geriones en que saldrían estos á combatir juntos, contra el solo Oro. Fijóse día; y á pesar de ser el partido tan ventajoso para los hermanos, fueron vencidos y degollados por Hércules. Sus cuerpos enterráronlos en el mismo campo de victoria. Concluida esta hazaña, Hércules hizo echar al mar de una y otra parte del estrecho grandes piedras, que formaron los montes tan nombrados, columnas de Hércules, y que el que está por la parte de España se llama Calpe y el otro Abyla. Saciada su venganza, volvióse á Italia, dejando por gobernador de España á Hispalo, uno de sus mas queridos compañeros.

(Se continuará.)

GEOGRAFIA.

El estudio de la geografía adquiere diariamente nuevo valor, vida nueva; los sucesos políticos de nuestra edad, los históricos, el comercio, la industria, madre de la pública riqueza, le dirigen constantemente su mi-

rada, para consultarle la posición, conformación, monumentos, productos, etc., que abraza en su seno tal ó cual país, ó vuelve su atención hácia algún descubrimiento reciente, que, cual las islas del Mundo Marítimo, ofrezcan campos vírgenes á las investigaciones del geólogo, botánico ó naturalista. Por lo cual, deseando la mayor instrucción de la clase proletaria de nuestro suelo, y vista la inmensa utilidad de tal estudio, nos proponemos darle sucinta idea de los fenómenos astronómicos, y descripción de las partes del globo.

La geografía es una ciencia que tiene por objeto la descripción del globo y de lo á él perteneciente.

Constitúyena tres partes: cosmografía ó geografía astronómica, física y política. Describe cada una, respectivamente, la astronomía ó conocimiento de los cuerpos que se mueven en los espacios celestes; las partes y sustancias que constituyen á nuestro planeta, como tierra, agua, etc.; y su división en naciones, población, riqueza, etc.

ASTRONOMIA.

CUERPOS CELESTES EN GENERAL.

Si en una hermosa noche elevamos los ojos al firmamento, veremos á simple vista multitud de cuerpos luminosos ó estrellas, en número de unas 20,000; si las observamos con el telescopio, su número crecerá relativamente á la fuerza del instrumento. Observando varias noches con atención, encontraremos que todos estos cuerpos tienen un movimiento de Oriente á Poniente, en el espacio preciso de veinte y cuatro horas, encontrándose siempre algunos en la misma parte del cielo, por ejemplo la Osa Mayor, y otros que cada vez se ven en diversos puntos del firmamento. De aquí vino la necesidad de dividirlos en estrellas fijas y errantes ó planetas. Muchos astrónomos creyeron que estas estrellas eran fijas, como los soles de otros sistemas planetarios, girando á su alrededor otros mundos, así como el nuestro lo efectúa alrededor del sol. Desde lo antiguo convinieron en esta separación los que se dedicaban á la ciencia; pero no conformándose muchos con cuáles eran los cuerpos que se movían, formaron diversas opiniones ó sistemas.

El mas antiguo de todos, y que debieron reconocer los primeros hombres, fue el que formuló Tolomeo en el segundo siglo de nuestra era. Reducíase á decir que la tierra estaba fija y que el sol y demás planetas describían sus órbitas en su derredor.

Pero el sistema mas sabio y el único digno de seguir es el de Copérnico, que reprodujo en el siglo xvi los pensamientos de Filolao y Aristarco de Samos, que antes de Jesucristo ya le esplicaban; se puso en evidencia en tiempos no muy lejanos por Galileo, por las leyes de los movimientos planetarios de Keplero, por Newton en su gravitación universal, y por los progresos diarios de la astronomía.

ESTRELLAS ERRANTES Ó PLANETAS.

Incluimos en este género todos aquellos cuerpos dotados de movimiento propio, opacos, y recibiendo únicamente los rayos solares, que á manera de espejos nos devuelven.

El que vivifica y comunica su luz á todos estos cuerpos es el sol, inmenso globo, cuyo diámetro es 111 veces mayor que el de la tierra, siendo su volumen el de 1,400,000 mas fuerte. Dista de nosotros unos 27,000,000 de leguas. Aunque dotado de luz propia, tiene sobre su disco ó superficie, á modo de manchas, algunos sitios oscuros, los cuales han servido de auxilio para calcular el movimiento del sol sobre sí mismo, que se ha observado efectuarlo en veinte y cinco días y medio. Muchos astrónomos tratan de averiguar en qué consiste la luz y el calor que le proporciona á nuestra tierra su fertilidad, condiciones climáticas y demás fenómenos que notamos. Algunos han creído ver en él un inflamado globo; otros le consideran cubierto de volcanes en constante erupción; y por último, también creen pueda ser un cuerpo opaco y rodeado de una atmósfera luminosa. Pero no considerando todas estas opiniones sino como lo que son, es decir, hipótesis, nos abstendremos de profundizar tan árdua materia. Como la luz recorre en un segundo de tiempo 56,000 leguas, la del sol tarda en llegar hasta nosotros, en razón de su alejamiento, unos ocho minutos y trece segundos. Nuevas observaciones prueban que el sol tiene un movimiento por el cual se traslada hácia la constelación Hércules, arrastrando en pos de sí todo su sistema, por lo que se nos figura permanece constantemente inmóvil en medio de él.

Los planetas descubiertos hasta ahora, ordenados por su separación del Sol, son: Mercurio, Venus, Tierra, Marte, Vesta, Astrea, Juno, Ceres, Pallas, Júpiter, Saturno, Urano y Neptuno, que es el mas lejano. Fueron conocidos desde la antigüedad mas remota Mercurio, Venus, Tierra, Marte, Júpiter y Saturno, fáciles de distinguir á simple vista: los demás solo lo son por el telescopio, descubiertos por Herschel, Piazzi, Olbers, Harding, Hencke y Vertier.

Mercurio no es muy perceptible á causa de su pequeñez, hallándose además envuelto en los rayos solares que nos permiten verlo solo algo antes de amanecer, ó después de haberse puesto el lumínar del día.

El segundo planeta que nombramos en el orden de su distancia, es conocido vulgarmente por *estrella matutina ó vespertina*, segun se le observa antes de aparecer ó ponerse el espectro solar. Este y Marte presentan iguales aspectos que la luna. El último se hace notar por su tinta rojiza.

No siendo esferóides Juno, Astrea, Ceres, Vesta y Pallas, se miran por los astrónomos como restos de un planeta que estalló.

Respecto á la luz de los demás planetas, Júpiter, el

de mayor volúmen de estos cuerpos, brilla algo menos que Vénus. La de Saturno es muy poco pronunciada, un tanto azulada la de Urano, y la de Neptuno desconocida.

Todos giran alrededor del sol, describiendo unas curvas, denominadas sus *órbitas*, elípticas en mayor ó menor grado. De lo que resulta que el sol se halla en uno de los focos, siendo este comun á todas las órbitas; no sucediendo lo mismo con los otros focos que se encuentran en diferentes puntos; que los planetas, segun sus diversas posiciones, á veces estarán mas próximos, á veces mas lejanos del sol, designándose su mayor proximidad por la palabra *perihelio*, y su mas grande alejamiento por su *aphelio*. El término medio entre su mayor separacion y cercanía al sol, se conoce por su *media distancia*. Respecto de la tierra, un planeta está en su *apogeo* cuanto mas apartado de ella, y cuanto mas cercano, en su *perigeo*.

Las órbitas descritas por los planetas, no estando todas en el mismo plano, forman diversos ángulos entre sí. La de la tierra se distingue por el nombre especial de eclíptica, á causa de verificarse en ella los eclipses de sol y luna.

Cuando dos astros están á un mismo lado de otro y en línea con él, se dicen en *conjuncion*; y si uno á un lado y otro á otro de un tercero, pero en línea recta, en *oposición*.

A todo planeta son peculiares dos movimientos: uno de traslacion, que es por el que describe su órbita, como se ha comprobado por su paso por varias constelaciones; y otro de rotacion ó sobre sí mismo, es decir, sobre su eje, comprobado por la aparicion y ocultacion sucesiva de algunas *manchas* que afectan estos cuerpos celestes sobre sus discos.

Sus diversos movimientos se esplican; porque dotados los cuerpos celestes de la fuerza de atraccion general á todos, correrian hácia el sol por su mayor atraccion, si al mismo tiempo su poderosa fuerza de inercia no lo dificultase, además de la atractiva menos fuerte de los restantes, lo cual modifica la primitiva direccion de su movimiento, hasta convertirlo en elíptico.

Los cuerpos celestes son esferóides aplanados por sus polos, y no esféricos: este aplanamiento procede de la velocidad con que giran sobre su eje, siendo mas ó menos grande, segun la velocidad de sus movimientos.

(Se continuará.)

FISICA, QUIMICA, MECANICA,

Y APLICACIONES DE ESTAS.

CONSTRUCCION DE TERMOMETROS.

Llamamos temperatura de un cuerpo al estado actual del calórico sensible á que se halla sometido, sin aumen-

to ni disminucion. Si la cantidad del calórico sensible aumenta ó disminuye, decimos que la temperatura se eleva ó desciende. A los instrumentos que sirven para medir el calor y apreciar sus variaciones, se les da el nombre de termómetros. Como la imperfeccion de nuestros sentidos no nos permite el conocer con exactitud las diversas sensaciones que el calor nos produce, ha sido preciso recurrir á efectos físicos, siendo el principio adoptado para lo perteneciente á este artículo, que *todos los cuerpos se dilatan mas ó menos someténdolos al calor*. Los que han merecido la preferencia entre todos para la construccion de los termómetros, son los líquidos, por dilatarse demasiado los gases, y poco los sólidos. Los escogidos son: el mercurio y alcohol; el primero por no entrar en ebullicion sino á una temperatura muy elevada; y el segundo, porque no se solidifica, aunque se le someta á los mayores frios. Los termómetros empezaron á usarse á fines del siglo xvi; su invencion se atribuye á Galileo ó á Drebbel, médico holandés, ó á Santorius, médico veneciano.

Los termómetros que mas se construyen son los de mercurio. Estos se componen de un tubo capilar (1) de cristal ó vidrio, que tiene en uno de sus extremos un recipiente de figura esférica ó cilíndrica.

El recipiente y parte del tubo están llenos de mercurio, y una escala graduada sobre el mismo instrumento ó sobre una tabla que le sostiene, nos hace conocer la dilatacion del líquido. La construccion de un termómetro comprende cuatro operaciones: eleccion del tubo, construccion del recipiente, introduccion del mercurio y graduacion de escala.

1.º *Eleccion del tubo*. Como lo que indique el termómetro no es exacto, á menos que las divisiones de la escala no correspondan con las iguales dilataciones del mercurio, es preciso que la dividamos de modo que sus señales no nos engañen. Si el tubo que nos presenten, al comprarle, fuese perfectamente cilíndrico y de un diámetro constante, no podríamos hacernos con otro mejor; pero como esto sucede muy rara vez, á causa de que en casi todos su capacidad es desigual, pondremos todo nuestro cuidado en su eleccion, tomando las medidas siguientes,

Entregado que nos sea, introduciremos dentro de él una columna de mercurio de dos ó tres centímetros, y harémos que este líquido tome diferentes posiciones, de modo que la columna, á cada movimiento, adelante una cantidad igual á su anterior longitud; ó mas claro, haciendo que una de las extremidades de la columna pase á ocupar el punto que antes ocupaba la otra. Se pega al tubo una tira de papel, que es en donde se señalan las diversas alturas que nos ha dado el mercurio. Si las ra-

(1) Se da el nombre de tubo capilar á un tubo cuyo diámetro es sumamente pequeño. Todas las voces técnicas que empleemos en el trascurso de la *Revista*, irán esplicadas en un vocabulario que publicaremos mas adelante.

yitas marcadas presentan grandes diferencias, el tubo no nos servirá; pasando por lo tanto á escoger otro, cuyo diámetro sea mas igual. En todas estas operaciones debe cuidarse que el mercurio esté á la misma temperatura.

2.º *Construcción del recipiente.* Se calienta el tubo por uno de sus extremos en la lámpara de esmaltar hasta que su diámetro se cierre; lo que, por ser tan pequeño, se conseguirá al poco tiempo. Vuelve á aplicarse á la lámpara dicho extremo, y soplando con cuidado por el opuesto y dando vueltas al tubo, se irá formando el recipiente por dilatarse el cristal sometido al calor. No insistimos mas sobre este punto, porque además de pertenecer á otro artículo «*Aplicaciones de la lámpara de esmaltar*», la práctica y experiencia darán mas resultado que toda la teoría que pudiéramos decir.

3.º *Introducción del mercurio.* Para introducir el mercurio, se añade, por medio de la misma lámpara, un pequeño embudo á la parte opuesta al recipiente formado (Fig. 5). Este embudo se media de mercurio. Se calienta después la esferita por medio de una lámpara de alcohol, y al dilatarse el aire encerrado en el tubo, parte de él sale á través del líquido; al enfriarse, en cuyo caso el termómetro se coloca vertical, el aire que queda se contrae, y la presión atmosférica obliga á parte del mercurio á bajar al recipiente. Se repite la misma operación hasta introducir tanto mercurio como necesitamos; conseguido lo cual, se pasa á quitar el embudo y á cerrar el termómetro, lo que se consigue del modo siguiente. Es evidente que si en el interior de un tubo existiera, aunque en pequeña cantidad, algo de aire, este se comprimiría al elevarse el mercurio por cambio de temperatura, y su fuerza sería bastante para romperle. Convencidos de esta verdad, al cerrarle, calentaremos el recipiente hasta que el líquido salga por el extremo abierto, y acercando este en aquel momento á la lámpara de esmaltar, quedará cerrado. Dicho extremo se le deja en la forma que mas convenga, ó bien redondo, ó bien en pico un tanto encorvado. La cantidad de mercurio que debe quedar en el recipiente, es según las temperaturas que debe medir.

4.º *Graduación del termómetro.* La última operación es graduarlo; es decir, dividir una escala en partes iguales, de tal modo, que haga apreciar las variaciones de la temperatura. Para conseguir este objeto, ha sido preciso buscar dos puntos fijos que nos marquen dos temperaturas siempre iguales. La experiencia ha hecho conocer que la formación del hielo siempre tiene lugar bajo la acción del mismo grado de calor, así como la del agua destilada al entrar en ebullición y sometida á la presión 0^m76, que es la de la atmósfera. En consecuencia, se ha tomado por primer punto fijo, ó por el cero de la escala, la primera de las dos nombradas temperaturas, y la segunda se la representa por el número 100. Por lo que, la graduación del termómetro comprende tres operacio-

nes: determinación del cero, la del punto fijo 100, y trazado de la escala.

1.º *Determinación del cero.* Para hallar el cero, se llena de hielo en pedazos y un poco de agua un recipiente cuyo fondo tendrá un orificio sumamente pequeño, que dejará pasar la parte de hielo que se funde (Fig. 4). Se introduce el termómetro en esta disolución durante un cuarto de hora próximamente. La columna de mercurio que baja primero con rapidez, queda al fin estacionaria. Después, en el punto que corresponde al nivel del mercurio, se marca una rayita en una tira de papel pegada al tubo. Para asegurarse mas de que el punto señalado es el verdadero cero, se compara, repitiendo la operación.

2.º *Determinación del punto 100.* El 100 se determina por medio de un aparato representado en las figuras 5 y 6. La Fig. 6 es un corte vertical. La Fig. 5 está representada en el momento de funcionar. Todo el aparato es de cobre. Un cilindro A, cuyos extremos están abiertos, queda asegurado en un vaso cilíndrico M, que contiene agua destilada. Un segundo cilindro B, concéntrico al A, y envolviéndolo por completo, también está fijo en el vaso M. Esta segunda cubierta, cerrada por sus extremos, está provista de tres orificios: a, E, D. El primero está cerrado por un tapon de corcho, atravesado por el tubo t del termómetro. Al segundo se adapta un tubito encorvado que contiene mercurio, y que sirve para medir la tensión del vapor en el interior del aparato. El tubo cónico truncado, D, sirve de salida para el agua que resulta de la condensación del vapor.

Esto visto, se coloca el aparato sobre un hornillo, y se calienta hasta la ebullición; el vapor, de que se llena el vaso M, pasa al tubo A, y se introduce á su vez en el espacio comprendido entre los cilindros A y B, hasta que se escapa por la abertura D. Sometido el mercurio al vapor, se dilata; y cuando queda estacionario, se marca el punto de su nivel, que es el que buscamos. Para comprobar lo hecho, se repite la operación. M. Regnault, añadió al aparato que hemos descrito, el cilindro B. Este impide que la atmósfera enfrie al tubo inferior por su contacto.

Durante la operación, el mercurio encerrado en el tubito debe hallarse á igual nivel en ambas ramas, á causa de sufrir la misma presión por sus extremos.

(Se continuará.)

OBTENCION DE PRODUCTOS QUIMICOS SIN LABORATORIO.

Al considerar la variedad de objetos que cubren la superficie del globo terrestre, minerales, vegetales, animales, rocas, tierras, montañas, plantas, árboles, insectos, reptiles, peces, cuadrúpedos, etc., parece que sus diferentes esencias debían darnos una variedad igual á la de todos los individuos que componen los tres

reinos de la naturaleza. Pero, por el contrario, considerados químicamente, nos ofrecen muy pocos elementos.

La naturaleza hace mucho con pocos principios, y si los calculistas han podido representar todas las cantidades con solos diez caracteres, la química por su parte no reconoce mucho mayor número de cuerpos simples, para la composición de los que se presentan en grandes masas á nuestra vista.

En prueba de lo dicho, tenemos al aire, que como un océano sin límites, rodea á la tierra con una profundidad casi de 60 kilómetros, y no encierra sino dos sustancias distintas, dos gases ó aires de naturaleza particular: el *oxígeno* y el *ázo*. El agua que cubre las tres cuartas partes de la superficie terrestre, también está formada por otros dos gases, el oxígeno, el mismo que entra en la composición del aire, y el *hidrógeno*, el mismo que en las ciudades, bajo el sencillo nombre de gas, alumbra las calles, tiendas y habitaciones.

Si añadimos al aire y al agua todo el reino vegetal, yerbas, plantas, árboles, etc., bastará el reunir al oxígeno ó hidrógeno otro gas llamado *carbón*; de este modo se obtiene la lista entera de los elementos químicos que corresponden á la vida vegetal.

Pasando á los animales, veremos que solo contienen gases ya conocidos por nosotros, pues descomponiéndolos químicamente, encontraremos en ellos oxígeno, hidrógeno, carbón y *ázo*.

La tierra con su variedad de minerales, rocas, tierras, arenas, materias aluminosas, calizas, sílices, yesizas y ferruginosas, únicamente encierra: en las rocas sílices, oxígeno con un metal llamado *silicium*; en las rocas calizas, oxígeno y carbón unidos á otro metal particular llamado *calcium*; y un tercer metal el *aluminium* unido con oxígeno, constituyen toda la tierra arcillosa, pizarrosa, etc., etc. En el yeso, entra *azufre*, oxígeno y *calcium*. Este nuevo elemento, *azufre*, es muy abundante en la naturaleza. Todos los terrenos ocreos, rojizos, contienen *hierro* en gran cantidad combinado con oxígeno. El *oro*, *plata*, *platina*, *cobre*, *mercurio*, y los demás metales, menos derramados que el hierro, ocupan localidades excepcionales y poco extensivas. En fin, el *cloro*, *yodo*, *bromo*, *fósforo*, se sacan de algunos minerales, vegetales ó animales, en donde residen, pero en pequeña cantidad.

Empecemos nuestros estudios por el oxígeno.

I.

OXÍGENO.

El oxígeno es un gas invisible y trasparente como el aire, del que casi forma una quinta parte. Este gas sostiene la combustión de los cuerpos que arden, ó mejor dicho, la combustión no es sino la que resulta de fijarse el oxígeno sobre el combustible; de modo que los dos forman un nuevo compuesto. Así, cuando el gas hidrógeno ó aire combustible alumbra quemándose, se pro-

duce vapor de agua, supuesto que esta se compone de los dos gases, y al quemarse el hidrógeno se combina con el oxígeno.

Combinación en química, es el resultado de un tercer cuerpo formado por dos elementos diferentes al juntarse. Así, el jabón es una combinación de un álcali muy cáustico con aceite; el azúcar es carbón combinado con agua; los aceites son hidrógeno combinado con carbón, etc.

Ahora bien, si necesitamos oxígeno, ¿será preciso recurrir á los laboratorios de instrucción pública para encontrarle? No; compraremos por algunos maravedises, en una tienda de productos químicos, un tubo (Fig. 1) cerrado por uno de sus extremos, teniendo próximamente un centímetro y medio de diámetro, y de longitud unos dos decímetros. Colocaremos en el fondo A cierta cantidad de una sal blanca cristalizada, llamada clorato de potasa, que encontraremos en la misma tienda, por bajo precio. Calentaremos la parte A del tubo (Fig. 2) por medio de una lámpara de espíritu de vino, que compraremos al mismo mercader. En cuanto veamos que la sal se funde, es prueba que se desprenden de ella vapores de oxígeno, y aunque sin verlos, llenan el tubo. Para convencernos de tal verdad, se toma un fósforo encendido y se le sopla de modo que se apague la llama, pero quedando fuego en el pábilo. Teniéndole así, se introduce en el tubo, y á poco la llama volverá á aparecer. Una bujía tratada lo mismo, daría el mismo resultado. Un carbón, acompañado de un pedacito de yesca encendida, se quemaría con velocidad. En fin, si el tubo es bastante grande y tiene suficiente cantidad de clorato de potasa, en cuanto esté formado el oxígeno, podemos meter un alambre, E, retorcido, con un poco de yesca encendida en su punta. Entonces se verá que el alambre se enciende despidiendo chispas ardientes, que se incrustarán en las paredes del tubo, dando una llama cuyo brillo lastimará la vista. La letra B, colocada en la Fig. 2, indica un tapon de corcho, á fin de que el gas no salga del tubo.

En otro número, con aparatos un poco mas complicados, estudiaremos las propiedades restantes de este gas, el mas importante de todos ellos.

(Se continuará.)

ARTES Y OFICIOS.

Empezamos la sección de artes y oficios por el del *Tornero*, como auxiliar ó punto de partida de todos los mecánicos.

Muchas son las obras que se han publicado con este objeto, sin haber llegado ninguna á aleanzar el fin que se proponía.

Nosotros, sin decir por eso que este tratado sea

mejor, recopilaremos cuanto creamos necesario para el estudio del arte, presentándole á nuestros lectores con cuanta claridad y sencillez nos sea posible.

EL TORNERO.

CAPÍTULO PRIMERO. — DEL TALLER.

La eleccion de un local dedicado á taller, no es tan fácil como á primera vista parece.

La conservacion de los útiles, de las máquinas y de los objetos destinados al torneó, exigen ciertas condiciones que no presenta la distribucion de una casa.

El taller mejor dispuesto debe tener mucha luz; estar situado en piso bajo; mirar hácia el Norte, y espuesto siempre á la misma temperatura, la que variará de veinte á veinte y cinco grados.

Las ventajas que reporta el piso bajo son evidentes: en él no reina ni un gran calor, ni una excesiva sequedad; por lo que, los utensilios del *tornero* se ven libres un tanto de su destruccion.

Debe mirar hácia el Norte, pues sus vientos son casi siempre los mas benignos: en el invierno, durante los frios, debe encenderse alguna lumbre para dar calor á los cuerpos. Todas estas precauciones podemos simplificarlas á una sola; á que el taller conserve siempre una media temperatura, pues es la conveniente para la duracion de los objetos que se encuentran en él.

CAPÍTULO II. — ÚTILES.

En este capítulo prescindimos de los innumerables útiles del *tornero*, que solo la práctica y continuacion de este tratado le harán conocer. No hacemos así con los indispensables y con los que sirven para que el artifice por si solo construya los que omitimos.

FRAGUA.

Es necesaria una fragua, aunque pequeña; se puede escoger portátil, de modo que al montarla ocupe un pequeño espacio. Sus accesorios son: una higoña del peso de 40 á 60 kilogramos (de 86 á 150 libras), martillos, tenazas rectas y curvas, claveras de diferentes tamaños, punzones, atizador, tornillos para asegurar las piezas que se afinan, bruñen, etc., etc., limas diferentes, arcos de torneó, fresas ó taladros, escariadores, tornillos, sierra de metales, tijeras á frio, etc., etc. (1).

CARPINTERÍA Y EBANISTERÍA.

Aunque es imposible, y de todo punto inútil, que un tornero llegue á aprender con perfeccion las artes de carpintería y ebanistería, le son necesarias algunas noticias correspondientes á ellas, y alguno de sus útiles. Estos son: barrilete, garlopa, cepillo, sierras, guillame (macho y hembra), compás, regla, escuadras, etc., etc.

(1) Todos los útiles que vamos nombrando, mas adelante se explicarán con mas amplitud.

TORNOS.

Un torno al aire con su rueda y soporte; dos cabezas con punta, pudiéndolas montar en el mismo soporte; mandriles de todas clases, gubias, puntas corrientes, cuchillos, etc., etc. Dos soportes, uno destinado exclusivamente á torneó el hierro, y otro á la madera, marfil, etc. Un torno de relojería, es útil en muchas circunstancias, y un buen tornero debe hacerse con él.

CRÓQUIS.

Tambien se deben tener un hacha, tajo, etc., etc., y un diseño en papel de lo que se va á ejecutar, á fin de hacer el cróquis sobre la madera ó cuerpo empleado.

AFILAMIENTO.

Reunir una numerosa coleccion de útiles, y no poseer al que ha de hacerlos servibles, es como si no se tuviera nada. Son necesarias varias piedras de afilar y papel de lija, á fin de tener cortantes y limpios los instrumentos.

(Se continuará.)

ARTES AGRICOLAS.

Productos animales.

GUSANO DE SEDA.

DE LA MARIPOSA, LA ORUGA Y DE LA CRISÁLIDA.

La mariposa que produce al gusano de seda pertenece á una familia muy numerosa, designada por los entomologistas bajo el nombre de bómice ó bomiciano. Constituye parte del género bómilo, distinguiéndose particularmente por el nombre de bómlix de seda. La mariposa ó insecto perfecto presenta en la Fig. 7 al macho, y en la Fig. 8 la hembra. Reconociéndose fácilmente su sexo por los siguientes caracteres: antenas, menores en la hembra que en el macho, de un pardo mas ó menos claro; alas blancas con ciertas líneas trasversales pardas; las superiores rebasadas por las inferiores cuando el insecto está en reposo, y bastante recurvadas en el macho.

La oruga ó gusano (Fig. 9) que generalmente conocemos por gusano de seda, está provisto de pelos de un color oscuro cuando sale del huevo; poco á poco se vuelve liso y mas y mas blancuzco, á medida que sufre los diversos cambios de piel, y que se aproxima el instante en que debe hilar su capullo para metamorfosearse. En tal estado le presentamos en nuestra figura. Su estado de crisálida no ofrece nada de particular; solamente retrata la forma de las principales partes exteriores de la mariposa: su color al principio de un pajizo

pálido declina, hacia el amarillo parduzco, cuando llega la época de su paso á insecto perfecto.

ANATOMÍA DEL GUSANO DE SEDA.

Bastante conocida, gracias á los desvelos de algunos antiguos naturalistas, daremos ciertas nociones sobre la conformacion interior de la oruga ó gusano; pasando después á algunas otras sobre la mariposa.

Cuando se desea hacer una diseccion de este género, se coloca un gusano en el agua, de manera que esta le cubra completamente. Una vez abierto, veremos que su piel la constituyen varias capas unidas interiormente por diversos músculos situados unos en sentido longitudinal, y los otros en posicion oblicua; obran, imprimiendo á los anillos que constituyen su cuerpo, los variados movimientos propios de sus funciones. Multitud de pequeños músculos especiales se fijan á las patas propiamente dichas, y á otras del mismo género terminadas en forma de corona, provistas de menudas uñas, por medio de las cuales se asegura el animal; fijándose á las hojas de que se alimenta, ú otro cualquier objeto extraño.

Su canal intestinal (Fig. 10) le constituye un tubo recto que principia por un *esófago* corto (*a*), viene á continuacion el *ventriculo quílfifero* (*b*), cuyas paredes se ven guarnecidas anteriormente de fibras musculares trasversales muy numerosas, entre las que distinguimos dos longitudinales (*cc*), que parecen contener á las otras. Recibe numerosos surcos, algunos de los que se encuentran indicados en (*d*); posteriormente se estrecha en (*e*), y aquí comienza el corto intestino (*f*); estrechase nuevamente en (*g*), para indicar el origen del coecum (*h*).

El intestino recibe, en el punto donde se termina el ventriculo, la interseccion (*ii*) de pequeños *vasos varicosos*, replegados muchas veces sobre sí mismos, y que los anatomistas modernos designan bajo el titulo de vasos biliarios. Parecen prolongarse sobre el intestino, puesto que los pequeños surcos que forman en su superficie numerosas revueltas, son, á lo que parece, la continuacion de los *vasos biliarios*. No obstante, no se ha podido averiguar esta continuidad.

Uno de los órganos que mas debe llamar la atencion del naturalista y curioso, es el que produce la seda. El gusano del hómbox de seda está provisto de una especie de *hiler*a que se apercebe detrás de la boca y por su extremidad se escapa en pequeñas gotitas el *liquido sedoso*, que cuando se solidifica forma el hilo de seda que constituye el capullo. A esta *hiler*a van á parar dos órganos interiores (Fig. 11), que se reunen en uno solo á la extremidad de la *hiler*a, separándose anteriormente. Estos son unos tubos ó canales estrechos por delante (*aa*) y por detrás (*b*), y engruesados en su medio (*c*), replegados sobre sí mismos, y cuyas paredes segregan el *liquido sedoso*. Estos órganos segregadores se desarrollan más cuando el gusano es de mayor edad, y llegan á su

total desenvolvimiento cuando empieza á construir su capullo.

La respiracion del gusano de seda se efectua por medio de una abertura elástica siempre abierta, que tienen mucha analogía con las observadas en la mayoría de las orugas. Tienen su origen en cada lado del cuerpo (Figura 9) (*aa*), en los estigmas que faltan en el segundo y tercer anillo. Esta abertura se halla conformada de un modo particular que se reconoce con el microscopio (Fig. 12); el contorno es de una forma que se aproxima á la elipse (*aa*), y el orificio propiamente dicho, lo constituye una abertura longitudinal (*B*), muy estrecha, rodeada de una especie de *caireles* membranosos (*c*). Esta disposicion salta á la vista. Al efectuarse la respiracion, el *aire* entra por esta abertura, y como para este objeto es necesario que no se introduzca á la par con él algun cuerpo extraño, resulta que estas especies de pestañas se oponen á la dicha introduccion.

El tronco de los vasos ramosos (Fig. 13) que llega al interior de cada estigmo, es muy corto (*a, a*), naciendo de él un vaso longitudinal (*bbbb*), que aboca á otro semejante, proporcionado por el tronco de la ramificacion contigua.

Pero independientemente de estas dos especies de tallos arbolescentes, que reinan á cada lado del cuerpo en toda su longitud, y que comunican entre sí por delante y por detrás, cada uno de estos troncos ó *tráqueas* que parten directamente de los estigmas, se dividen en ramillas, que las unas (*ccc*) van á distribuirse entre los músculos y las otras (*dd*) á las vísceras, y otro gran número al vaso dorsal ó corazon. Este órgano, que conocemos por corazon ó vaso dorsal, que ocupa la parte media del cuerpo, extendiéndose desde la cabeza hasta el ano, se encuentra inmediatamente bajo la piel. Sus movimientos, de sistole y diástole, se perciben bien á través de los tegumentos, obrando de atrás á adelante, siendo sucesivas las contracciones sobre ciertos puntos de su longitud, de lo que resulta una serie de extrangulaciones que circunscriben otras tantas cavidades diversas: calculan son en un número igual á los anillos del cuerpo.

Ofrecemos dos de estas cavidades constituidas por la extrangulacion del corazon (Fig. 13, *ff*). El vaso dorsal se encuentra rodeado, como las demás vísceras, de un tegido membranoso formado por pequeños glóbulos, no siendo otra cosa que el tegido graso tan abundante en todas las larvas: sirve á la nutricion de los órganos que deben desenvolverse durante la metamorfosis del insecto.

El sistema nervioso nada presenta de particular; se forma, como en todos los articulados, de una serie de gánglios, adosados inmediatamente contra las paredes del vientre por debajo del sistema digestivo.

Malpighi ha contado en el cuerpo de los gusanos diez gánglios ó *nudos*; y comprendiendo, como lo hace,

el ganglio cerebral, y dos bañas que se ven detrás de los ojos, dan el total de trece.

En cuanto á la mariposa ó insecto perfecto, merece que sobre todo se la estudie, respecto á la generacion, puesto que los órganos reproductores no se encuentran en su perfecto desarrollo, y no pueden funcionar sino en este último caso.

(Se continuará.)

Al dar cabida en nuestro periódico al tratado de dibujo lineal que sigue á estas líneas, creemos cumplir con nuestro propósito, al propio tiempo que esperamos de nuestros suscritores no lo sentirán, por ser su estudio tan necesario.

TRATADO DE DIBUJO LINEAL.

NOCIONES PRELIMINARES.

Formando el dibujo lineal una parte de lo que se llama en matemáticas geometría, preciso nos será dar algunas definiciones pertenecientes á esta última, para el mejor conocimiento de lo que vamos á tratar.

Se da el nombre de geometría á la ciencia que nos enseña á resolver los problemas de la extension. Todo cuerpo goza de tres propiedades ó dimensiones, las que son: longitud, latitud y profundidad; indicándonos la longitud lo largo, la latitud lo ancho, y la profundidad lo grueso. Si nosotros hacemos abstraccion de una de estas tres dimensiones, por ejemplo, de la profundidad, nos resultará un cuerpo que llamamos plano, y tiene solo longitud y latitud. Si hacemos abstraccion de dos de estas dimensiones, tales como de la latitud y profundidad, nos quedará un cuerpo que llamamos línea, y tiene solo longitud; y si á la vez hacemos abstraccion de las tres dimensiones, nos resultará un cuerpo que se llama punto matemático y que no tiene ni largo, ancho, ni grueso. El dibujo lineal es el arte de representar por simples líneas el contorno de las superficies y de los cuerpos.

DEL PUNTO Y DE LAS LÍNEAS.

El punto se le representa del modo que indica la (figura 14) A.

La línea es un trazo que enseña la distancia que existe desde un punto á otro. Las líneas se dividen en rectas, curvas, mistas, quebradas, gauchas ó alabeadas.

La línea recta es la línea cuyos puntos están todos en una misma direccion, tal como A, B (Fig. 15). Para tirar una línea recta, se coloca una regla y en su borde un lapiz ó instrumento que señale, y se le hace escurrir á lo largo de dicha regla. Cuando la distancia es mayor que la longitud de la regla, se usa una cuerda que se

sujeta por sus dos extremos: los pintores de casas, puertas, etc., etc., cuando quieren tirar una recta sobre lo pintado, para el mayor adorno de la obra, á fin de que salga lo mas igual posible, se sirven de un cordel impregnado, aunque con muy poco color, del que quieren usar; sujetan dicho cordel por sus dos extremos, de modo que quede bien estirado, y cogiéndole con dos dedos por el centro, le levantan y dejan caer, abandonándole cuando está en el aire: entonces el cordel rechazado con fuerza contra la pared ó objeto en donde se quiera trazar la línea, deja marcada una recta, que le hubiera sido imposible al pintor tirarla mejor con pincel y regla. Cuando los puntos por donde debe pasar la recta están sobre el terreno y muy lejanos uno de otro, se usan jalones ó piquetes, que son unas varas de madera con un pincho de hierro en una de sus extremidades para clavarle en tierra y una señal en la otra para verle desde lejos. Estos jalones se van clavando de distancia en distancia para facilitar el paso de la recta (1). Para que una recta quede determinada de posicion, basta conocer dos puntos por donde pase, supuesto que todas las rectas que se tiraran por dichos dos puntos, coincidirían con la primera recta. Línea curva es la que no tiene todos sus puntos en una misma direccion (Fig. 16) D, E. Para tirar una curva no hay mas que trazar una línea, dándole la forma que se quiera sin que resulte una recta. La curva mas principal es la circunferencia de círculo, que es una curva cerrada, A, B, C, D (Fig. 17), cuyos puntos equidistan de un punto interior M, llamado centro. Para tirar una circunferencia, se coloca la punta del compás en el centro; y á la otra punta, dando al compás una abertura arbitraria, se la hace girar alrededor de la fija como eje. Si la circunferencia fuese muy grande, se usaria una cuerda, colocando una extremidad en el centro y en la otra un estilete que señale. Se coje la cuerda por el extremo en donde se halla el estilete, y haciendo señalar á este, se le hace girar alrededor del centro.

Para medir una línea A, B (Fig. 15), se toma otra línea C, D, cuya longitud se conozca, y la de la A, B quedará determinada cuando sepamos cuántas veces contiene á la C, D.

Línea mista es la que se compone de recta y curva (Fig. 18), A, B.

Línea quebrada es la línea formada por varias rectas que se reúnen dos á dos en un punto (Fig. 19) A, B, C, D.

Línea gaucha ó alabeada es la formada por varias curvas (Fig. 20) A, B, C, D.

GRADUACION DEL CÍRCULO.

Se da el nombre de círculo al plano comprendido entre la circunferencia y centro.

(1) Esta aplicacion, lo mismo que otras muchas, no haremos mas que indicárlas; en el tratado de topografía, que saldrá en uno de los próximos números, las trataremos con mas detencion.

La circunferencia de círculo se divide en 360 partes iguales, que se llaman grados, y se indica de este modo 360°; cada grado se divide en 60 minutos, cada minuto en 60 segundos, etc., etc.

A todas las circunstancias de círculo les conviene la misma división, consistiendo únicamente su diferencia en que los grados serán más ó menos grandes, según el radio de la circunferencia.

LÍNEAS REFERENTES A LA CIRCUNFERENCIA DE CÍRCULO.

Las líneas referentes á la circunferencia de círculo son: el diámetro, el radio, arcos, cuerdas, secante y tangente.

El diámetro es toda recta que, pasando por el centro, toca en dos puntos á la circunferencia A, C (Fig. 21): divide al círculo en dos partes iguales, llamadas semi-circunferencias.

Radio es toda recta que, saliendo del centro, toca en un punto á la circunferencia OB, OD, OC (Fig. 21). Según las definiciones de la circunferencia, diámetro y radio, resulta que todo diámetro vale dos radios, y que tanto estos dos últimos como el primero son iguales entre sí, refiriéndose á una sola circunstancia.

Arco es una parte cualquiera de la circunferencia B, F, D (Fig. 21).

Cuerdas son las rectas que, sin pasar por el centro, tocan en dos puntos á la circunferencia D, B (Fig. 21).

Secante es la cuerda prolongada por sus dos extremos R, S (Fig. 21).

Tangente es la recta que no tiene comun con la circunferencia, sino un solo punto J, X (Fig. 21).

ERNESTO.

LEYENDA ORIGINAL DE ...

PREFACIO.

Ardua, difícil y penosa es en extremo la tarea del novelista, si ha de proporcionar á sus lectores un rato de solaz y recreo, en sus momentos de ocio y soledad, con sucesos cuya realidad pende únicamente de lo bien ó mal tejido y expresado de la fábula, que el escritor, en un momento de lúcida inspiración, traza á grandes rasgos sobre el papel para entretenimiento de los que fijan la vista, siquiera sea por un momento, sobre su obra. Conocemos lo grave y peligroso de semejante empresa, y sin embargo, nos lanzamos á la palestra confiados en la indulgencia y bondad de ese juez recto y justiciero que se llama público, que premia el talento, y juzga y condena la ignorancia.

Bisoña es nuestra pluma; en la república de las

letras nuestro nombre es completamente desconocido; somos solo jóvenes con grandes y elevadas inspiraciones, quizá atrevidas; pues en España, donde tantos y tan esclarecidos ingenios han sobresalido y sobresalen en las ciencias y las artes, logrando en su frente la justa y merecida aureola de la gloria, puede tacharse de atrevimiento semejante idea. No es nuestro objeto igualarnos á esos privilegiados genios; léjos de nosotros tan difícil é irrealizable propósito; es únicamente llegar por medio del estudio, del trabajo, la laboriosidad y el estímulo, á ser útiles un día á nuestra patria. Esto es lo que nos proponemos; y esto, no otra cosa, lo que deseamos tomen en cuenta los lectores de LA CIENCIA. El tema de nuestra bandera periodística será *el estudio*, nuestro pensamiento *la constancia*, y nuestra ambición merecer la benevolencia pública. En su consecuencia empezamos á publicar desde este número la siguiente leyenda, que aunque exenta de todo mérito literario, alienta á darla á la estampa á su autor el deseo de ser en algun tiempo por medio de la asiduidad y celo, como ya dejamos referido, útil á la sociedad, y conocedor de cosas que hasta el día ignora completamente.

Era una tarde del ardiente estío: Febo descendía con lenta marcha hácia el ocaso; sus brillantes rayos se ocultaban por momentos á nuestra vista que en su carrera incierta le seguía.

El cielo, antes tachonado de púrpura y zafir, se cubría de negro manto de estrellas esmaltado. Las flores, un momento antes galanas y erguidas en sus tallos, inclinaban su corola hácia la tierra que las vió nacer; las doradas espigas doblegaban su cerviz hasta el nuevo día; al gorgo melodioso de las inocentes avecillas habia reemplazado el monótono canto del buho. Solo se escuchaba el murmullo del cristalino arroyuelo donde la luna empezaba á retratar sus primeros rayos opacos, y el susurro de los árboles que á merced de la perfumada brisa movian su verde ropaje.

Todo era calma y sosiego. La noche, diosa y compañera de los amantes, habia extendido completamente sus negras alas en el azul espacio de los cielos. Una pastora de rostro seductor, de dulce mirada, de blonda y sedosa cabellera, de andar al par que sencillo majestuoso, de gallarda y bella presencia, que apenas contaria los quince abries, se dirigia con su rebaño hácia una vecina aldea de la fértil y hermosa Granada. Iba, entonando una canción pastoril, por lo cual pude oír su dulce y argentina voz: era de ángel.

Seguía estasiado, y á poca distancia de la aldea se detuvo ante una cruz de piedra que se hallaba situada á la izquierda del camino; allí se arrodilló y oró largo rato. Acercóme silencioso hácia donde ella estaba, y escuché sin ser visto las últimas palabras de su oración, que fueron: *Ernesto, vive por mí!!!* Estas palabras las pronunció con tal fuego, tal entonación, tan dulcemente, acompañándolas con un suspiro entrecortado por los sollozos, que, exhalado de su tierno pecho, fue á perderse en la inmensidad del espacio; que interesada mi alma por saber lo misterioso de sus palabras, no pude resistir los impulsos de mi corazón, y espe-

rè el fin de su oracion, para acercarme á ella é interrogarla acerca de aquel enigma tan de difícil solucion para mí.

No se hizo esperar mucho tiempo mi deseo, porque á pocos instantes, después de haber mirado de nuevo la cruz é inclinado su bella cabeza sobre el pecho, al parecer meditando, se levantó y prosiguió su camino, entonando la siguiente estrofa:

Ay, de amargura
Lanza mi pecho,
Trozos deshecho
Mi corazón.
Suspira en vano,
Nadie le acoge,
Y si recoje
Triste aflicción!

Cautelosamente seguí sus pasos: bien pronto perdí de vista el sitio en el cual se hallaba situada la cruz de piedra donde ella tan ferrosamente había orado.

Seguí una tortuosa vereda que me separaba del camino por donde marchaba, á fin de que al llegar á cierta distancia pudiera aparecer ante ella y su rebaño, fingiendo venir al mismo tiempo de Granada. Con efecto, hízelo así; y después de haber discurrido algunos momentos por las escabrosidades de mi emprendida senda, aparecí ante su vista como fingido peregrino que emprende un largo viaje. Apenas llegué al lado de aquella hermosa criatura, noté que mi corazón se negaba á interrogarla por temor de descubrir un secreto que había de hacerla infeliz...

Algunos de mis lectores se preguntarán á sí mismos: ¿Y por qué esa infelicidad?... Porque desde el instante que vi á aquella bella pastora, sentí en mi corazón un afecto, un deseo, un interés de tal naturaleza hácia aquel ser celestial, que bien pronto adiviné que ese afecto, ese deseo, ese interés era mas que amistad; era amor!... Sí, lector: estaba enamorado...

Venci mi repugnancia, y domine, por vez primera, mi corazón, diciéndola me indicara el pueblo ó aldea mas próximos donde pudiera descansar un instante de mis fatigas y tomar algun alimento. Apenas escuchó mis palabras, exclamó:

— Buen hombre, ya habeis dejado atrás una aldea que es la mas próxima de estos campos; si proseguís vuestro camino, no hallareis lo que deseais sino después de una jornada. Yo puedo brindaros con estas frutas, un poco de queso y pan... Si no os ofende, tomadlo, y que Dios vaya en vuestra compañía.

— ¡Ah! ¡gracias! tu bondad premie el Señor desde el cielo; su bendición alcance hasta tus padres que en ti ven el ángel de caridad...

— ¡Mis padres!! ¡mis padres!! ¡ah!... Y rompiendo en un amargo y triste llanto, entrelazó sus manos y las elevó, indicándome que se hallaban en el cielo.

— ¡Han muerto! exclamé tristemente.

— Sí; soy huérfana, señor.

— ¡Pobre pastora! perdona que imprudente mi pecho haya abierto en el tuyo tan triste y profunda herida.

— ¿Y tienes parientes? ¿vives con alguno de ellos?

— Tengo dos hermanos. Vivo con el menor, porque el otro se encuentra en la guerra.

— ¿Es soldado?

— Há tres años. ¡Pobre hermano mio! dijo con dolor.

— ¿Y sabes de él? la pregunté.

— Hace seis meses que no: en ese tiempo presente mi corazón que alguna nueva desventura haya aquejado á mi infeliz hermano.

— Ten esperanza, la dije; no así desconfies de la alta misericordia que Dios reserva á los buenos. Desecha tu tristeza, bella pastora, y á tu corazón dale la dicha y tranquilidad de que se halla desposeído.

— ¡Esperanza! ¡dicha! ¡tranquilidad! palabras son que en mí no hallan cabida... Mi pecho nunca participó de sus encantos; solo ha conocido desde mi más tierna edad la amargura, el dolor, el sufrimiento. Huérfana á los once años de quien el ser me dió, de mi padre querido, con él murió mi paz; mi dicha, mi consuelo; y á los tres meses, al yugo del dolor, la parca fiera arrancó de nuestro lado á la madre de mi vida: con ella se estinguió para siempre mi esperanza.

— ¡Infeliz! ¡cuánta amargura embarga tu jóven corazón! replequé compadecido de aquella inocente jóven.

Un breve espacio de tiempo enmudecimos los dos; ella porque los sollozos y repetidos suspiros ahogaban la voz en su garganta, y yo estasiado en su semblante, que el pesar y el dolor hacia aparecer mas bello y seductor ante mis ojos.

Por fin rompió su silencio, diciéndome:

— Adios, buen peregrino, y é los guie en vuestro viaje. Durante vuestra escursión rogad al Supremo Hacedor que ve la profunda tristeza que devora el alma mia, por el pronto regreso de mi Ernesto, de mi hermano querido... Y si algun dia tornais á frecuentar estos valles, preguntad en esa vecina aldea por Genoveva, y acordaos que un tiempo os refirió, aunque someramente, su historia.

— ¿No me has dicho al principio, repuse interesado, que el asilo mas próximo es tu aldea?

— Así es la verdad, señor.

— Pues bien, insistí de nuevo; volveré atrás de mi camino y me refugiaré por esta noche en cualquier casa de tu aldea. Mañana, cuando el sol nos anuncie el nuevo día, emprenderé mi interrumpida jornada.

— Haced lo que mejor os plazca. Yo, señor, no puedo brindaros con mi pobre choza; es tan reducida, que apenas puede encerrar á mi rebaño, mi hermano, á mi vieja Susana y á mi...

— ¡Oh! no; no accederia, aunque posible fuera, á cosa semejante, Genoveva. Sé el buen deseo que te anima al pronunciar tus palabras; conozco al mismo tiempo tu caritativo corazón, y no debo abusar de sus sentimientos. Marcharemos juntos hasta tu aldea, si es que te place, y mañana partiré al romper el alba, llevando conmigo el eterno recuerdo de tu triste é interesante historia.

— Como gustéis, dijo Genoveva; vamos: la noche ha cerrado completamente y amenaza tempestad; y es tan triste y horroroso un temporal en despoblado!...

(Se continuará)

EN UN ALBUM.

A LA SEÑORITA DOÑA G. P. DE A.

Soneto.

Soñaba yo que en nube nacarada

Entre celajes de zafir y oro,

Entre los séres del celeste coro,

Se alzaba de mi amor risueña el hada.

Su faz por densas nubes ocultada

A mi vista cubrió bello un tesoro;

Y al mirar de mi afán el triste lloro,

El velo al fin rasgó, y era mi amada!...

Pero estasiado en tan feliz beleño;

La vida me alejó con mano ruda

De tan dichoso y placentero sueño.

La mente se agitaba con la duda,

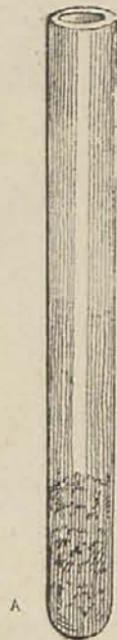
Creyendo era verdad tan loco empeño;

¡Y hallé la realidad triste y desnuda!

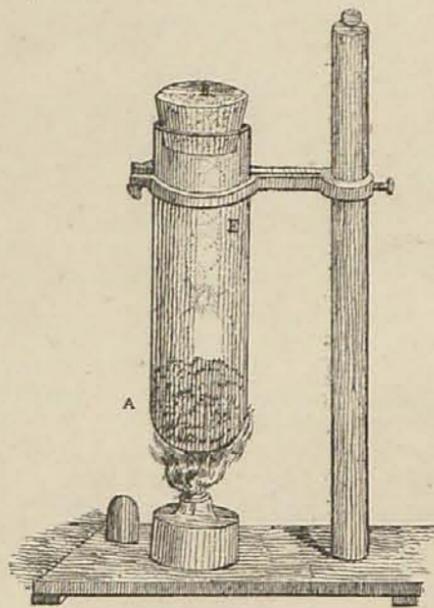
IMPRENTA DE MANUEL GALIANO.

Plaza de los Ministerios, n.º 3.

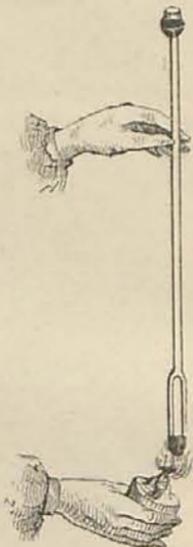
C. S.



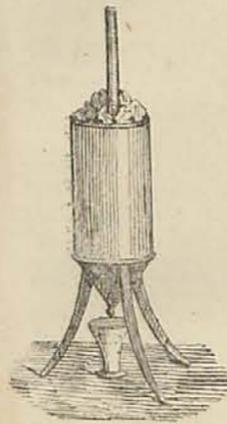
F. 1.



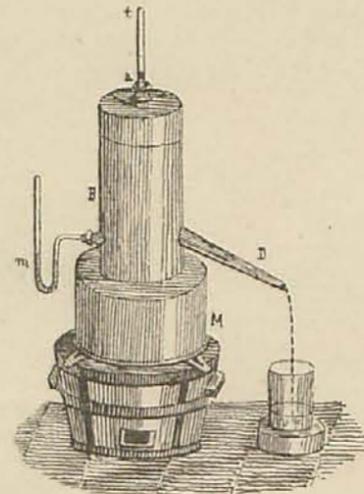
F. 2.



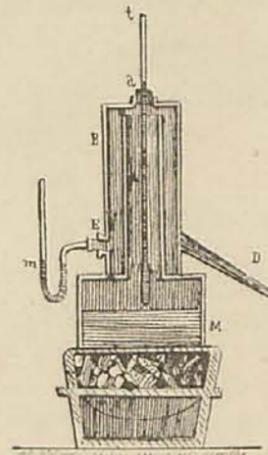
F. 3.



F. 4.



F. 5.



F. 6.



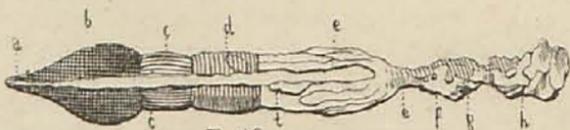
F. 7.



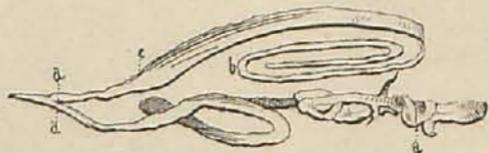
F. 8.



F. 9.



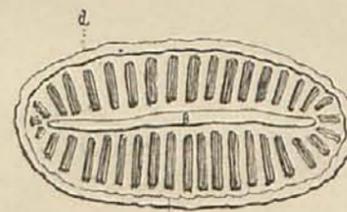
F. 10.



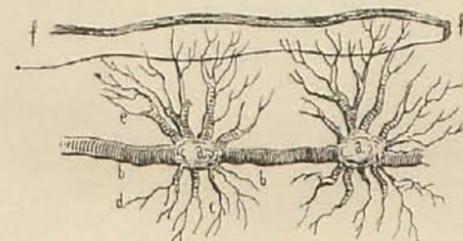
F. 11.



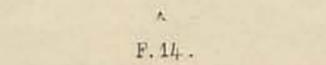
Hercules



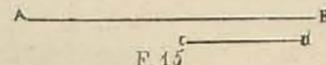
F. 12.



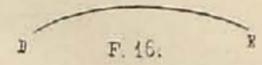
F. 13.



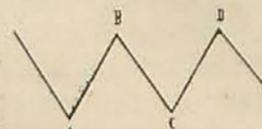
F. 14.



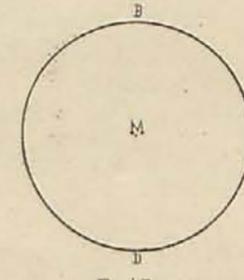
F. 15.



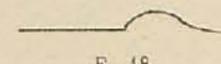
F. 16.



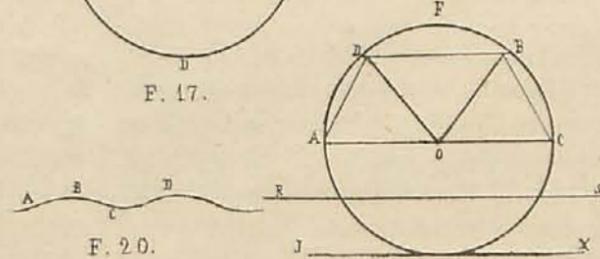
F. 19.



F. 17.



F. 18.



F. 20.

F. 21.