

EL TITÍ PIGMEO.

La Sociedad zoológica de Londres acaba de adquirir de un ingeniero agregado al servicio de la navegacion en el Alto-Amazonas, un mono que puede considerarse como uno de los más pequeños representantes del orden de los cuadrumanos. No alcanza, en efecto, la estatura de una ardilla, no midiendo su cuerpo más que quince centímetros y siendo su cola de igual longitud poco más ó ménos. La tribu á que pertenece, la de los hapálidos, figura al final de la serie de los monos, cuya cabeza está formada por los antropomórfos. Miétras éstos se hacen notar por su estatura, casi igual á la de la

especie humana, su cuerpo robusto, desprovisto de apéndice caudal, y su cerebro voluminoso que ofrece circunvoluciones numerosas; los hapálidos no exceden en tamaño á algunos de nuestros roedores; tienen el cuerpo bastante delgado, pero cubierto de un espeso pelaje y terminado por una larga cola, siendo el cerebro casi enteramente liso. Como los cebinos, con los cuales constituyen la familia de los platirrininos, no tienen callosidades ni abazones, pero se distinguen de los otros monos del nuevo continente por sus uñas en forma de garra en todos los dedos, excepto en los pulgares de los miembros posteriores, y por sus dientes en número de treinta y dos solamente, pues los molares



El tití pigmeo (*Hapale pygmaea*), según el individuo actualmente vivo en el Jardín zoológico de Londres. (Tamaño natural.)

están en ambas mandíbulas reducidos á dos en cada lado.

A estos caracteres corresponden diferencias bastante notables en las costumbres y en el género de vida, y así ciertos naturalistas han creído deber erigir los hapálidos, que designaban con el nombre bastante mal escogido de arctopitecos (monos-osos), en una familia independiente, de igual importancia á los platirrininos y catarrininos.

Aun cuando se acepte esta manera de ver, es preciso admitir que los hapálidos ofrecen ciertas afinidades con los roedores, si no en el es-

queleto y en la fórmula dentaria, al ménos en sus hábitos. Como nuestras ardillas, son esencialmente arborícolas y trepan con agilidad á lo largo de los árboles, hundiendo fuertemente sus uñas en la corteza; como ellas, se muestran vivos y despiertos durante el día y pasan la noche ocultos en agujeros; como ellas, se defienden del frío abrigándose el cuerpo con la cola, cubierta de pelos espesos; como ellas, en fin, son tímidos y desconfiados en exceso, emprendiendo la fuga al primer ruido y corriendo á buscar un abrigo bajo el follaje.

Pero ahí concluye la semejanza; pues mién-

tras los roedores, provistos de incisivos y de molares robustos, cortan y rompen con facilidad los granos y frutos más duros, los hapálidos, cuyas mandíbulas están conformadas de otro modo, se nutren de huevos de aves, insectos, frutos y yemas vegetales. Bajo el punto de vista intelectual, los hapálidos parecen muy inferiores á los otros monos, estando en ellos medianamente desarrollado el sentido del tacto por terminar los miembros posteriores en verdaderos *piés*, cuyos dedos están armados de garras, y por no ofrecer los anteriores más que *manos* imperfectas, en las que ni siquiera el pulgar es verdaderamente oponible. La cabeza es redondeada; la cara aplanada y animada por ojos pequeños, pero muy brillantes, y sus orejas están á menudo provistas de pinceles que imprimen á su fisonomía un sello extravagante; en fin, su cuerpo está cubierto de un espeso vellón sedoso y suave al tacto, á menudo con listas en el dorso y en la cola, dispuestas irregularmente (1). Por el aspecto y modo de colocación de su pelo, por sus dimensiones, por su género de vida, así como por los detalles de su organización constituyen los hapálidos una familia muy natural. Sin embargo, se les puede dividir en dos géneros: los titís (*Hapale* ó *Jacchus*), que tienen la cola larga y poblada, que no llevan melena alrededor de la cara, pero que tienen pinceles en las orejas, y los tamáridos (*Midas*), cuya cabeza está adornada de una crin, mientras las orejas están más ó menos desnudas. Dejaremos completamente de lado este último grupo para ocuparnos exclusivamente de los titís.

Las especies del género *Jacchus* se encuentran sin excepción en la América tropical desde el istmo de Panamá hasta el grado 30 de latitud Sur, pero principal si no exclusivamente en la región que se extiende al Este de los Andes: unas viven en los bosques vírgenes, otras en las praderas pobladas de malezas. La más conocida es el tití vulgar (*Hapale* ó *Jacchus vulgaris*), cuyo pelaje es de un gris rojizo, rayado alternativamente de rojo y de negro, con quince ó diez y ocho anillos marcados en la cola, una mancha frontal blanca de forma triangular y largos pelos blancos sobre los lados de la cabeza. Habita la Guyana y el Brasil, y ha sido descrito mucho tiempo hace por Buffon, por Illiger y por Geoffroy Saint-Hilaire. Sus dimensiones son muy reducidas, pero un poco más considerables,

(1) A causa de su pelaje ha dado Illiger á estos animales el nombre de hapálidos: de la voz griega *ἀπαλός* (blando).

no obstante, que las del mono pigmeo adquirido por la Sociedad Zoológica de Londres: el cuerpo, en efecto, mide 0^m,20 á 0^m,23 y la cola 0^m,55 próximamente.

El tití vulgar es sin duda bien conocido de nuestros lectores, pues se importa frecuentemente á Europa; hasta se ha reproducido en cautiverio, habiendo podido muchos naturalistas hacer observaciones muy interesantes sobre esta especie. Los hijuelos, que nacen con los ojos abiertos, tienen la cabeza muy gruesa, el pelaje de un gris oscuro, casi uniforme, excepto la cola donde los anillos están ya bastante marcados, y las orejas desprovistas de pelos. Apenas nacidos se unen á su madre, la cual no parece con todo tenerles un afecto muy vivo, y no deja de confiarlos al macho tan pronto como se siente fatigada. Este á su vez los vuelve junto á ella, cuando quieren mamar.

Los adultos, sin dejar de tener un carácter tímido, se apegan sin embargo á las personas que los cuidan, y sin manifestar gran inteligencia, parecen capaces de asociar ideas. Así, uno de los dos titís que Audouin conservó durante bastante tiempo, había tomado la costumbre de cerrar los ojos todas las veces que comía uvas, y esto porque una vez al coger un grano se había lanzado un poco de zumo al ojo. Á la vista de una avispa, este animal así como su compañero, presa de un terror súbito, se refugió en el fondo de su jaula y concluyó por ocultar la cabeza entre las manos, á pesar de ser sin duda alguna la primera vez que veía este insecto, y de que hacía diariamente la caza á las moscas con mucha destreza. Testigo de este hecho, Audouin tuvo la idea de presentar á estos dos titís no ya una avispa viva, sino un dibujo coloreado que representaba ese himenóptero, y con gran sorpresa suya comprobó que los monos reconocían perfectamente á su enemigo y daban signos del más vivo terror. Es sabido que la mayor parte de nuestros animales domésticos y hasta algunos monos de organización bastante elevada, aunque manifiesten cólera ó júbilo al percibir su propia imagen reflejada en un espejo, en cambio permanecen completamente indiferentes delante de un retrato, por más fiel que sea, de un animal de otra especie.

Pallas refiere que unos titís soportaron perfectamente el invierno de San Petersburgo, pareciendo al contrario muy incomodados por el calor del verano; pero este hecho debe ser una excepción, pues ordinariamente estos pequeños monos luchan con muchas dificultades para pasar la estación de los frios en

nuestras colecciones. Se les nutre principalmente de huevos, que vacían con gran destreza, y de frutas; y aún es preciso que éstas sean muy blandas y azucaradas, pues los titís rechazan así las almendras como los frutos ácidos. La carne no tiene para ellos atractivo alguno, y cuando tienen entre las manos un pájaro vivo, después de haberlo ahogado, y en lugar de devorarlo, le abren el cráneo para comerse el seso, siguiendo en esto el ejemplo de nuestro abejaruco.

Sus gritos son muy variados: expresan el miedo por una especie de aullido; la cólera con silbido breve, y la alegría por medio de un grito poco intenso ó gorjeo bastante armonioso. A la menor contrariedad erizan los pelos de la cabeza rechinando los dientes y tratando de morder la mano que los coge. Pero es justo advertir que estas desigualdades de humor se manifiestan más bien en los individuos cogidos en una edad avanzada que en los capturados cuando jóvenes. Para apoderarse de éstos, los indios hieren ó matan la madre á flechazos, apoderándose sin dificultad de los hijuelos que lleva suspendidos del dorso.

Junto al tití vulgar, se halla colocado el tití orejudo (*Hapale aurita*), de pelaje negro-rojizo con listas negras, apénas distintas de la region dorsal, y el tití de muceta (*Hapale humeralifer*), de cara blanca, rodeada de pelos morenuzcos, de cuerpo negruzco con una esclavina de un blanco de nieve sobre la region escapular y de cola adornada de anillos incompletos. Estas dos especies habitan en el Brasil como el *Hapale vulgaris*, haciéndose notar como éste por los pinceles de pelos blancos que se levantan en la parte anterior de las orejas. En otros titís, al contrario, como el tití de pinceles (*Hapale penicillata*), y el de cabeza blanca (*Hapale leucocephala*), que viven en las mismas regiones, los pinceles auriculares son negros. En fin, en el tití melanuro (*Hapale melanura*), del cual el mico (*Simia argentata*) de Bufon, no puede ser más que una variedad albina, el pelo de un moreno claro es casi plano, no prolongándose en forma de pinceles en ambos lados de la cabeza, y siendo la cola de un negruzco uniforme. A la misma categoría pertenece el tití pigmeo (*Hapale pygmaea*), cuyo dibujo damos hoy; está tomado del natural sobre el tití de piés blancos (*Hapale leucopus*), especie descrita el año pasado por el Sr. Gray y que, como su nombre indica, tiene los antebrazos, los piés y las manos de un blanco casi puro, siendo de un gris parduzco más ó ménos lavado de rojo el resto del

pelaje. El *Hapale leucopus* ha sido descubierto en Medellin (Colombia), mientras el *Hapale pygmaea*, que lleva por lo demas una librea completamente diferente, de un rojo punteado y rayado de negro, y que ofrece dimensiones mucho menores, está confinado en ciertas regiones del Brasil y del Perú. El tití pigmeo está representado desde 1847 en las colecciones del Museo de historia natural de Paris, por una serie de individuos de diferentes edades, capturados por los Sres. Castelnau y Deville, en el Alto-Amazonas, en las cercanías de las Misiones de Sarayacu y Egen. La misma especie ha sido hallada recientemente por L. Bartlett en Santa Cruz sobre el rio Huallaga (Perú); pero á pesar de todos estos esfuerzos, este viajero no ha podido procurarse más que un solo individuo.

TELEGRAFÍA SUBMARINA.

LA DESTRUCCION DE LOS CABLES.

Los cables submarinos están sometidos á numerosas causas de deterioro. En las regiones del Norte los bancos de hielo flotantes, que pueden alcanzar 5 á 600 metros de profundidad, fundiéndose en su marcha hacia el Sur, llegan á presentar aristas cortantes bajo el agua, que labran el fondo de los mares y rasgan los cables que hallan á su paso. Este accidente es frecuente en los cables del Atlántico cerca de Terranova.

Después de los hielos hay que temer el roce y el gasto contra la roca del fondo. Junto á la costa, dice Ternard en un estudio sobre la reparacion de los cables submarinos, los fondos sufren bruscas desigualdades que impiden al cable descansar uniformemente sobre el suelo; una de las extremidades se apoya en una roca y soporta todo el peso de la parte del cable no apoyada. El movimiento de vaiven continuo que resulta de la agitacion del mar, de la marea y de las corrientes ordinarias, determina el desgaste gradual, aunque lento, de los alambres exteriores primero. Faltando el forro, los alambres conductores concluyen por ceder y romperse, ó bien continuando el desgaste hasta el ánima del cable, el conductor queda al descubierto y se interrumpe la comunicacion. El cable que une Bonifacio y la Cerdeña fué interrumpido en 1861 por una causa de este género, y los seis hilos conductores que contenía se rompieron por extension dentro de la gutaperecha, la cual no cedió hasta que se levantó el cable. Mencionaremos todavia como causas de destruccion los bancos de coral, los temblores de tierra, los desplomes submarinos y la temperatura elevada de las costas en los trópicos.

Los enemigos del reino animal no son ménos numerosos. Una observacion curiosa se ha hecho después de poner los cables de la costa brasileña desde Para á Cayena. En el mapa que acompaña (fig. 1), indicamos las diferentes comunicaciones submarinas de esta re-

gion: es un detalle geográfico poco conocido y bastante importante para merecer que se le señale.

Se sabe que el Brasil ha sido unido á Portugal en 1875. Al mismo tiempo, una serie de cables costaneros ha completado la red de las comarcas comprendidas entre Pernambuco, Para, Cayena, Demerara y las Antillas.

La observacion de que hablamos se refiere á la seccion de Para á Cayena. Se trata de los mordiscos singulares, debidos á los ataques del pez sierra, que abunda en esas regiones. El año de 1871 ocurrió tambien un accidente análogo en el cable de Singapore. Buckland halló en su coleccion un pez, con cuya sierra pudo practicar en el cable un deterioro igual al causante del entorpecimiento.

Pero en el punto de que hablamos, el accidente ha tomado un carácter crónico, si vale la palabra; tomamos los datos de los ingenieros encargados de tender el cable. En el primer trozo de cable descompuesto, uno de los alambres protectores estaba desplegado de tal modo, que dejaba al descubierto el cañamo que servía de revestimiento inmediato al núcleo. En medio de esta parte se hallaba hundido á través del cañamo en el ánima de cautchuc un pedazo de hueso, aparentemente la esquirla de un diente de pescado. Sobre el mismo lado del cable y á la distancia de dos pulgadas, se encontró otro pedazo de hueso en posicion análoga. Cada una de estas esquirlas tenía una pulgada de longitud, y próximamente un octavo de pulgada de diámetro. Sobre la fig. 2 se ve representado uno de estos pedazos en tamaño natural. Del otro lado del cable y entre los dos primeros pedazos, se encontró otra esquirla de diente hundida en el núcleo; en la seccion el desperfecto tenía el aspecto de la segunda parte de la fig. 2.

En otra descomposicion, uno de los alambres estaba encorvado hácia adentro, estando el resto del cordon deformado y las espirales deshechas. Uno de los tri-

pulantes arrancó del cable, en el momento de sacarle del agua, un fragmento triangular agudo de diente esmaltado, de un cuarto de pulgada próximamente de espesor, que estaba fijado entre los alambres. Descubriendo el núcleo, se encontró en el aislador un pequeño agujero parecido á un pinchazo de una aguja de hacer media.

El tercer desperfecto era de una naturaleza más

misteriosa. El cable no ofrecía aparentemente ningun trastorno. Cuando se hubo levantado el revestimiento exterior y quedó al descubierto el núcleo, se vió un agujero tan grande como la cabeza de un alfiler, lleno de una sustancia parecida al cemento de vidriero. Se halló un alambre de la cubierta interior partido precisamente por cima de este agujero; el alambre que lo cubría en la armadura exterior estaba ligeramen-

te encorvado en forma de corchete á dos pulgadas próximamente. Una pequeña parte del cañamo exterior se hallaba igualmente separado violentamente alrededor del desperfecto. Cortando el núcleo con un cuchillo á fin de poner al descubierto el conductor en el sitio le-

ionado, se vió á uno de sus lados esa pasta blanda y como desmenuzada. Se descubrieron dos pedazos de materia dura y huesosa, hundidos en una de las extremidades del cañamo interior. Estas mordeduras revelaban rastros de alteracion, pero eran tan pequeñas, que fué difícil precisar si provenían de huesos ó de una cosa aná-

loga á la escama. Dichos vestigios presentaban un carácter fibroso, un aspecto semitransparente, siendo indudable que tomando en cuenta todos los signos del desperfecto era imposible poner en duda que provenían de un pez. La sustancia blanca era ciertamente una materia dentaria descompuesta.

Estas tres descomposiciones se hallaban todas á una distancia de 18 millas una de otra y á 130 millas de Para. Se halló todavia un cuarto desperfecto, cuyo tipo era la del cable de agua profunda, y aunque en



Fig. 1.—Mapa de los cables eléctricos de la costa del Brasil.

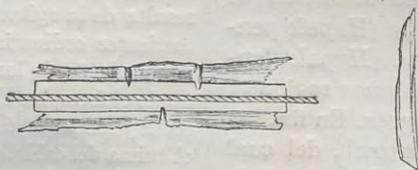


Fig. 2.—Pedazo de hueso hallado en un cable eléctrico, y aspecto del cable deteriorado.

él no se vieron fragmentos óseos, la distension de los hilos protectores probó que reconocía igual causa que los precedentes. En fin, el quinto, hallado á 27 millas de Para, es decir, á mitad del camino de Cayena, no era tan evidentemente causado por peces, si bien esta causa era perfectamente posible. El núcleo estaba en este caso pinchado como los precedentes, pero esta vez el agujero estaba lleno de una materia negra y el mismo cobre mostraba las señales de dientes, que debían haber sido muy fuertes para haber podido desprenderse. Warren ha dicho cómo despues de haber reparado estos desperfectos, se interrumpió de nuevo el cable al año siguiente, poco más ó menos en el mismo punto, por cinco mordiscos de un pez. En uno de los sitios se pudo extraer un gran pedazo de sustancia ósea y dura, de la longitud de cerca de pulgada y media, y la parte hundida en el cable ocupaba una pulgada próximamente de circunferencia. Warren refiere que se vió muy perplejo para decidir á qué pez se debía el caso, hasta su llegada á Demerara, donde no vaciló en reconocer el diente del pez-sierra, que abunda en aquellas aguas, y en todo el Norte de las costas del Brasil. Buckland ha descrito la accion del pez-sierra al atacar los cables. Supone que el animal rasando el fondo en línea recta llega al contacto del cable, cuya resistencia le irrita, da contra el obstáculo con su sierra y le dirige golpes tan rabiosos que los dientes atraviesan los alambres protectores y penetran hasta el núcleo.

Despues del pez-sierra es preciso citar tres invertebrados, cuyas fechorias nos son conocidas hace años. Preece los ha denunciado recientemente á la Sociedad de Ingenieros telegráficos de Londres.

El *Teredo navalis* y su congénere el *Xylophaga*, que Huxley descubrió por vez primera en 1860 en uno de los cables de Levante, se alojan en el cañamo del cable y penetran hasta la gutapercha en todos los puntos en que los alambres de la armadura exterior le dejan paso suficiente.

El *Teredo* es un gusano marino que se construye un abrigo en forma de tubo, segregando materias calcáreas; el *Xylophaga* tiene forma bivalva y no penetra profundamente en la gutapercha, donde sólo aposenta una de sus valvas. Sobre alambres de pequeñas dimensiones, la gutapercha puede estar bastante atacada para que resulte una pérdida considerable de la corriente.

El *Teredo* y el *Xylophaga* han sido hallados recientemente en los cables del Mediterráneo, en el Atlántico y hasta en los mares del Norte.

El *Teredo norvegica* (fig. 3) es de considerables dimensiones, y está armado en la parte anterior de dos valvas en forma de concha que le permiten roer la madera más dura. Pertenece al grupo de los moluscos acéfalos, no contando los naturalistas ménos de veinticuatro especies diferentes en este género.

La *Limnoccia lignorum*, llamada tambien *L. terebrans* por el doctor Carpenter, es un pequeño crustáceo del tamaño de una hormiga (fig. 4), lo que le permite penetrar en los intersticios de los hilos de la armadura del mejor cable hasta el ánima, á través de la cual camina. En los mares de la India

y en el golfo Pérsico la *Limnoccia* llega á tener mayores dimensiones y produce orificios de diámetro considerable. Se le encuentra frecuentemente en Irlanda, donde ha causado serias averías á muchos cables.

Para agotar el asunto, añadiremos el papel que, segun Ternant, corresponde á la ballena en los accidentes de los cables. Cuando se tendió el primer cable en el Atlántico en 1859, una ballena estuvo á punto de romperlo, pasando por detrás del Niágara durante la operacion. Otra

aventura más extraña concierne á uno de los cables del golfo Pérsico, de Gwadir á Kurrachee.

El accidente, dice Ternant, es de tan extraordinaria naturaleza que se hace preciso citar su procedencia oficial.

Mr. Isaac Walton, superintendente de los telégrafos de Mekan y del golfo Pérsico, refiere lo siguiente al

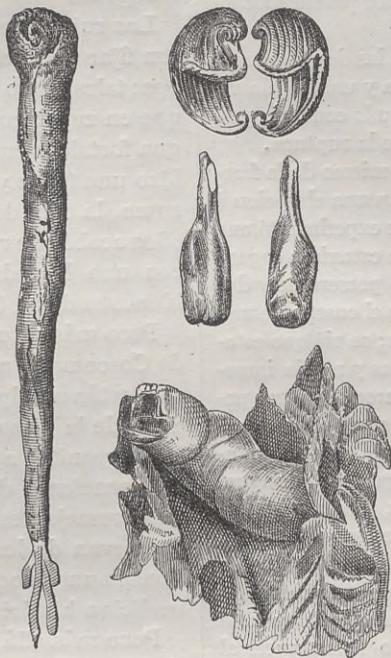


Fig. 3.—*Teredo norvegica*.

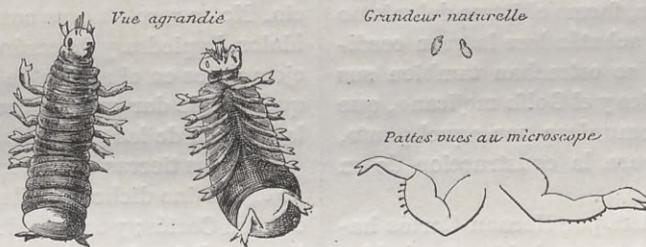


Fig. 4.—*Limnoccia lignorum*.

gobierno de Bombay: «El cable de Kurrachee á Gwadur, largo de 300 millas, fué repentinamente interrumpido en la noche del 4 del corriente. El vapor telegráfico el *Amberwitch*, capitán Bischof, con el personal de ingenieros y telegrafistas bajo las órdenes de Henry C. Mance, partió al día siguiente para reparar el desperfecto, cuya situacion se había estimado á 116 millas de Kurrachee por experimentos practicados en ambas extremidades.

»El *Amberwitch* llegó á ese sitio á las dos de la madrugada del día 6. La mar era gruesa y una niebla espesa reinaba en ese momento, pero pudo con todo pescarse el cable á un cuarto de milla de la ruptura.

»Los sondajes operados en el sitio mismo de la fractura eran muy irregulares é indicaban una elevacion á 70 ú 80 brazas. Al levantar el cable se experimentó una resistencia insólita, como si el cable estuviese enganchado en una roca; pero habiendo perseverado durante cierto tiempo, se puso á flote el cuerpo de una inmensa ballena prendida en el cable; se vió que estaba sólidamente sujeta por dos vueltas y media inmediatamente por cima de la cola. Tiburones y otros peces habían devorado en parte el cuerpo, que se descomponía rápidamente hasta el punto de que la mandíbula inferior se desprendiera al llegar á flor de agua. La cola, cuya anchura era de 12 piés, estaba perfectamente conservada y cubierta de numerosas conchas en sus extremidades. Aparentemente, la ballena había debido servirse del cable como de un raspador para librarse de los parásitos, habiendo podido de un solo coletazo romper el cable y rodeárselo varias veces al cuerpo de manera á ahogarse.»

Concluiremos con Ternant, que este accidente demuestra cuán importante es en un estudio completo del mundo submarino no olvidar las elevaciones del fondo en las cercanías de las costas.

TEHUANTEPEC.

Provincia importante de la república mejicana la de Tehuantepec, forma el istmo del mismo nombre, allí donde, achatándose la gran cordillera de los Andes, se estrechan también sus tierras entre el Pacífico y el Golfo mejicano, que parecen quererse comunicar por aquel punto, el más á propósito para la construcción de un canal interoceánico.

Antes de la conquista por Hernán Cortés había varios reyezuelos, y sus habitantes hablaban, y aún conservan, en unas partes la lengua *mige*, y en otras el *zapoteco*.

Muy pocos países hay tan interesantes para ser estudiados por los anticuarios, por los geólogos y por los naturalistas como esta gran comarca.

El exámen de las capas terrestres y el estudio de los preciosos fósiles demuestran las grandes revoluciones de la tierra con la enorme estrati-

ficación de sus masas, atestiguando asimismo los restos de mamíferos, tan diferentes de los actuales, que el mundo tiene una edad muchísimo mayor que la que en sus cálculos le plugo señalarle el P. Petavio; por más que para algunos pase como infalible el dicho de ese cronologista.

Las ruinas de antiguas construcciones merecen fijar también la atención de los arqueólogos; tales como lo que aún queda en *quiengola*, que en zapoteco significa piedra grande, antigua fortaleza en que un rey zapoteco, Cosijosea, hizo una tenaz y porfiada defensa contra Moctezuma, la cual después de una lucha de algunos años acabó por un convenio y casando Cosijosea con una hija del emperador mejicano, por su blancura dicha *Copo de nieve*.

Pero más estudio ha menester el gran Cerro de Coscomate, no lejos de Zanatepec. En dicha roca están esculpidas dos colosales imágenes del Sol y de la Luna, talladas en hueco en un durísimo granito, acompañadas de una inscripción en caracteres desconocidos cuanto extraños, nada semejantes á los que en libros y piedra se conservan de los *mexica*, y que positivamente revelan una época remotísima, de que no queda tradición histórica.

Poco más allá, hacia la parte austral, se nota el gran peñasco dicho vulgarmente *Cerro del venado*, á causa de una colosal escultura representando dicho animal, que está grabada en esa roca y que quizá es contemporánea de las esculturas del Cerro de Coscomate. Así al ménos parece indicarlo el gusto artístico.

Encuéntrense asimismo otras ruinas de una antigüedad que se pierde en la noche de los tiempos, pero indudablemente de origen egipcio. No es raro en esas comarcas el hallazgo de ídolos de piedra y de cerámica, de los que hay ejemplares en el museo de Méjico, piezas todas que han de dar mucha luz para desenmarañar la historia de las gentes del mundo de Colon.

En estas tierras de Tehuantepec está enclavado el término dicho el Valle de que era marqués el buen Cortés; y en uno de sus pueblos, en Jaltipán, célebre hasta hoy por sus hermosas mujeres, nació la memorable Malinche, de la sangre real de aquellos monarcas indios, y cuya seductora jóven, después de abrazar el cristianismo, se apellidó Doña Marina; fué la fiel compañera de Cortés, y por su sagacidad y adhesión al caudillo español facilitó no poco la conquista. Cosa que muy bien debieran de haber atendido los fanáticos clérigos que con especiosos y nada caritativos pretextos hicieron extinguir la raza.

de aquellos monarcas, y.... se apropiaron sus bienes; cuando sin Malinche y sus grandes servicios á la causa de Cortés, fuera harto difícil penetrar allí en mucho tiempo.

Página de terrible ingratitud é imprudente política, que es una de las más sangrientas que la intolerancia religiosa consumó en las vírgenes comarcas americanas; y cuenta que no son pocas. La historia de la intolerancia, y en algunos casos también del *mercantilismo* religioso, destila sangre en ambos hemisferios.

La provincia de Tehuantepec es, como digimos, por demás interesante á las meditaciones del naturalista. Sus moluscos, sus aves, sus mamíferos, sus reptiles y sus insectos, son preciosos é innumerables; y por lo que hace á los vegetales que tapizan el suelo, en muchas partes volcánico, del Istmo de Tehuantepec, la enumeración sola de sus especies llenaría un gran tomo. La industria y la medicina tienen en sus bellos bosques un arsenal completo, recursos seguros é inexplorados.

Los árboles dan especies inmejorables para todo género de construcciones, y los más suministran al médico medios que la terapéutica aprovecha.

El *acaju* ó *acayú*, *Anacardium occidentale* de L. de las terebintáceas, con su fruto medicinal y excelente madera. Por su inflorescencia contaban algunos indios los años: así tanto era decir que tenían tantos acayús como señalar su edad.

El caobo, *Croton lucidum* de L., algo diferente del de Cuba; familia de las euforbiáceas. El granadillo, *Brya ebenus* de D. C.; orden de las leguminosas; el cedro blanco, *Icica áltisima* de Aub.; orden de las terebintáceas.

El ébano, *Tecoma leucoxydon* de Martius; de las bignonáceas. El palo amarillo, *Bocconia frutescens* de L., precioso para muchos artefactos y muy medicinal.

El pino, *Pinus devoniana* de Lindl., de las coníferas. El ocozotl, *Liquidambar stiraciflua* de L., del orden de las hamamelídeas; también utilísima como medicinal.

El quasi, tan conocido en la farmacia por la *Quassia amara*; de las simarubáceas, uno de los medicamentos tónicos más importantes. El quiebra-acha, *Copaifera hymenaeifolia* de Mor., medicinal y apreciable por su compacta y durísima madera.

El guayacan, *Guayacum arboreum* de D. C., de las zigofíleas; medicinal y maderable. El palo campeche, *Hæmatoxylon campechanum*, de las leguminosas, y que como tintórea es harto

conocida. El zapote, *Sapota Achras*, de Mill, del orden de las sapotáceas, é infinidad de otras maderas de diferentes aplicaciones á todos los usos de la vida.

Como comestible, el famoso cazave, el *Manihot utilisima* de los botánicos, con que los indios de casi toda la América hacían una harina exquisita y de la que, depurándola, se saca la tapioca ó mandioca que conocen en Europa todas las gentes civilizadas.

Tiene el género *Manihot* varias especies, todas apreciables por su fécula alimenticia. El cazave es dicho también yuca.

La especie más útil después del *Manihot utilisima* es la *Manihot Aipi*. Distinguíanlas los indios por nombres sumamente apropiados según sus caracteres. La yuca del Orinoco, *Manihot Janipha* de Pohl y otras, no se dan espontáneas en Tehuantepec.

Plantas sarmentosas medicinales tiene muchas esta provincia, como el guaco, *Mikania guaco*, del orden de las compuestas, y no pocas zarzaparrillas.

Dáse también el ananá, dicho en España piña de América. Hay dos especies, la *Ananassa sativa* de Lindl., y la *Bromelia pinguin*; de la familia de las bromeliáceas.

En el orden, puramente americano, de las cáctees, son muchísimas las especies de plantas indígenas de Tehuantepec. Hay gramíneas excelentes y plantas preciosas de adorno de las pontederáceas y otros órdenes.

¡Cuánta riqueza hoy sin valor habrá de multiplicarse el día en que se dé paso á las aguas de ambos mares, formando el proyectado canal, y evitando á los navegantes un inmenso y peligroso rodeo!

FÉLIX CIUDAD Y SOBRON.

EMPLEO DE LAS MATERIAS TINTÓREAS

Y EXTRACCIÓN DEL AÑIL

ENTRE LOS ANTIGUOS ORIENTALES (1).

Una de las industrias más antiguas es seguramente la tintorería de las materias textiles. Sabido es que los fenicios habían utilizado muy pronto el jugo de ciertos moluscos, los *Murex* y los *Buccinum* para obtener el magnífico color que fué tan célebre bajo el nombre de *púrpura de Tiro*.

Los indios, los persas, los chinos y los egipcios no fueron tampoco menos hábiles para sacar partido de las numerosas materias tintóreas que profusamente les

(1) Fragmento de una obra inédita sobre *Las Artes químicas industriales y económicas entre los antiguos*, por J. Girardin.

ofrecía la naturaleza, sea en el reino vegetal ó en cier-



Fig. 1.—*Rhamnus utilis* (Dcaisne).



Fig. 2.—*Rhamnus chlorophorus* (Dcaisne).

tos insectos. Damos á continuacion los que empleaban

y que comunicaron á los tintoreros de Grecia, de Italia y de las Galias.

1.º Para los colores rojos recurrían principalmente á las raíces de las dos especies de rubia (*Rubia peregrina* y *Rubia munjista*) al *Chaye-weev* (*Oldenlandia umbellata*) tan análoga á las precedentes, al *Naona* ó *Verputtay* (*Morinda citrifolia* ó *umbellata*), á la orcaneta ó ancusa de tintes, á un *Lithospermum* (*L. erythroxyton*), al palo de la India, al sapan, al sándalo rojo, al azafior, á la cochinilla, al quérmes y á la resina laca.

2.º Para los colores amarillos tenían á su disposicion: las raíces de cúrcuma y de *Ti-Hoang* (*Rhemesia sinensis*), las cortezas y leños de *Hoang-pe* (*Pterocarpus flavus*), del *Hang-Lu* (*Derrilla versicolor*), el leño amarillo de Sumatra, la gualda, la retama, las flores del *Hoai-hoa* ó *Wei-hwa* (*Sophora japonica*), en fin, las granas rojas de Persia, suministradas por varias especies de cambroneras ó *Rhamnus*.

3.º Para los colores azules se servían de las hojas de los indigotereros, de la yerba-pastel, de un laurel-rosa (*Wrightia tinctoria*), de una polígona (*Polygonum tinctorium*), del *Sapatoo-Poo* (*Hibiscus rosa sinensis*), de un malva-visco (*Althæarosa*) y de muchas otras plantas, cuyo jugo incoloro toma un tinte azulado en contacto del aire.

4.º Tampoco les faltaban colores morenos y negros para la tintorería, como entre otras las cortezas del castaño y del nogal, las hojas de ancusa espúrea (*Lawsonia inermis*) y de *Tsao-Rie* (*Mimosa fera*), la cáscara verde de la nuez, las cáscaras de *Cablah* (*Acacia vera*), los mirobolanos, el catecú, la nuez de agalla (1).

5.º En fin, los chinos especialmente obtenían de las cortezas de las ramas de dos especies de cambronera



Fig. 3.—Indigotero franco ó de tintoreros (*Indigofera tinctoria*).



Fig. 4.—*Polygonum tinctorium*.

(1) Véanse estas diferentes materias tintóreas en IV volumen de las *Leçons de Chimie élémentaire et appliquée aux arts industriels*, par M. J. Girardin, troisième édition.—G. Masson, éditeur.

(*Rhamnus utilis* y *R. chlorophorus*), que reproducimos, á la seda y al algodón matices verdes bastante sólidos, pero notables sobre todo por no variar á la luz una especie de laca, llama la *Co-kao*, con la cual daban

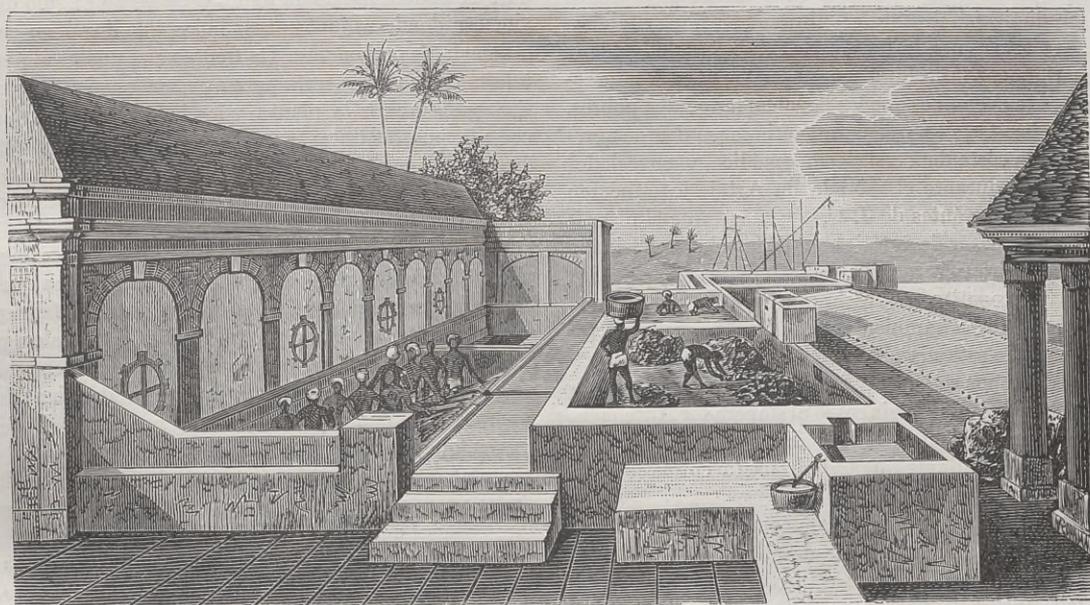


Fig. 5.—Vista exterior de una indigotería de Killinur (costa de Coromandel).

artificial. Esta sustancia es la que recibe en Europa el nombre de *verde ó indigo verde de la China*. La mayor parte de las sustancias tintóreas que acabo de enumerar, son todavía usadas en las mismas comarcas del

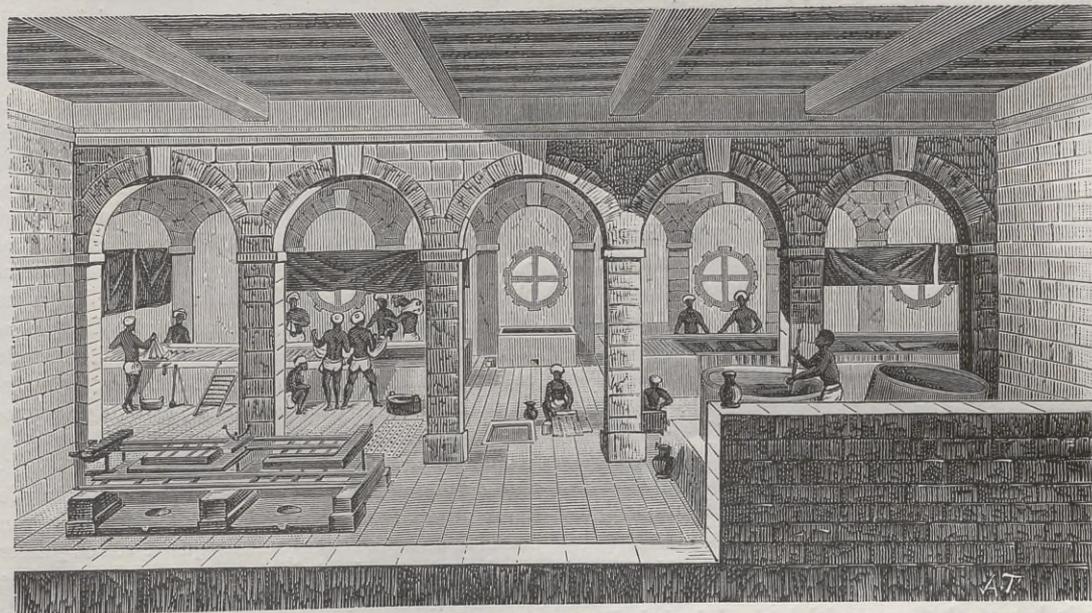


Fig. 6.—Vista interior de la indigotería de Killinur.

Oriente (1). Los bramanes conservan en sus pagodas

(1) *Etude pratique du commerce d'exportation de la Chine*, par MM. F. Hedde, Ed. Renard, A. Haussmann et N. Roudot.—Paris 1849.—Ch. Dupin, *Force productive des nations*, t. I, 3.^ª partie, pag. 693.—Stanislas Julien et P. Champion, *Industries anciennes et modernes de l'Empire chinois*, 1869, p. 81.

reliquias de la más remota antigüedad, cubiertas de seda teñida. Las telas azules y los pañuelos rojos de *Madrás*, las *cachemiras*, las *bau-lamas*, el *rajo de la India* (2), el *paliacat*, el *nankin de las Indias*, las in-

(2) El rojo de las Indias se obtiene con el *chaya-weer*, mientras el rojo turco ó de Andrinópolis procede de la ancusa (Gonfreville).

dianas, etc., son nombres consagrados en el comercio de todas las naciones desde hace siglos, que recuerdan bien que del Asia oriental nos han venido los primeros procedimientos de tinte y pintura de los hilos y tejidos.

Es cierto que en la India y en Persia se sabía teñir de escarlata con la cochinilla y que los vestidos de este color era tan comunes que los llevaban las gentes pobres. El médico Ctésias, que permaneció largo tiempo agrado á la corte de Persia como médico y negociador á la vez, durante el reinado de Artajerjes-Mnémon (404-362 años ántes de J. C.), y más tarde el filósofo Ælian, profesor de retórica en Roma bajo el reinado de Alejandro Severo, han dado la descripción del insecto que constituye la cochinilla, y de la planta, que lo nutre; dicen también que la India producía tal cantidad de esta materia colorante, que desde los primeros tiempos se hacía con ella comercio de exportación (1). El rey de Persia envió al emperador Aureliano, entre otros presentes, tejidos de lana de un púrpura mucho más brillante que todo lo hasta entonces visto en el imperio Romano (2).

Los indios teñían aún la seda con el quérmes, también conocido en Levante desde el tiempo de Moisés; éste le llamaba *jola*, según el profesor Tychsen; usábase la sustancia dicha para dar el primer baño á las lanas que habían de teñirse de púrpura. En todos tiempos se ha empleado también la laca para el tinte en rojo escarlata ó en carmesí sobre la seda y la lana, en el Indostan, en Bengala, en Persia y hasta en el Japon.

La extracción y el empleo del índigo atestiguan también que los tintoreros orientales de las épocas más remotas tenían ya prácticas bastante adelantadas. La hermosa materia colorante azul sólida que se extrae de las hojas de las *Indigofera* (*I. anil*, *tinctoria*, *cærulea* (fig. 3), etc.), pequeñas plantas herbáceas que pertenecen á la misma familia que nuestras judías y tréboles, es decir, á las leguminosas, y que se extrae también del laurel-rosa (*Wrightias tinctoria*), y en China del *Polygonum tinctorium* (fig. 4); esa hermosa materia colorante, repito, no se forma más que cuando el jugo incoloro de las plantas ha permanecido durante bastante tiempo en contacto del aire; tan luego como se ha aislado de los restantes principios que la acompañan en el tejido vegetal, se deposita á causa de su insolubilidad bajo la forma de polvo coposo de un azul intenso; entonces toma el nombre de *añil* ó *índigo*.

Hé ahí como desde tiempo inmemorial se procede á su extracción en todo el archipiélago Indico. Las figuras adjuntas que debo á la amabilidad de Gonfreville de Rouen, antiguo discípulo de los Gobelinos, que residió durante muchos años en nuestros establecimientos de la costa de Coromandel, hácia el fin de la Restauración, ayudarán á comprender la serie de operaciones practicadas en la *indigotería* de Kilinur.

(1) Delaval, *Recherches experimentales sur la cause du changement des couleurs dans les corps opaques et colorés*. Preface, p. 24.—V. los sumarios y fragmentos de la *Historia de Persia*, de Ctésias, publicados por Henri Etienne en la edición de Herodoto, de Didot.

(2) Beckmann: tomado de la *Vida de Aureliano*, por Vopiscus, cap. 29.

Los fabricantes reciben del cultivador las hojas secas de indigotero, despojadas de sus tallos y contundidas. A la derecha de la figura 5 se ve un ángulo del almacén donde se juntan esas hojas que llegan en sacos medidos por galones. De frente se ve una gran plataforma de mampostería para aventar, escojer, pulverizar y desgranar la planta y las hojas; éstas permanecen expuestas durante un día al ardor del Sol ántes de ser entradas en el almacén, donde se las comprime fuertemente, cubriéndolas con esteras para prevenir el acceso del aire y de la humedad.

Después de unos veinte días de almacenaje se empiezan á trabajar las hojas. Una vez que se las ha quebrantado, se llenan con ellas dos artesas de fábrica perfectamente medidas y graduadas para calcular la cantidad (20 ó 30 galones) que debe ponerse en operación. Se dejan caer estas hojas en grandes tinajas de mampostería, llamadas *trempoirs*, y por medio de regueras, que traen el agua de dos pozos llamados *pecota* ó *picotah*, que se ven á lo lejos, se cubren las hojas de cuatro veces su volumen de agua. A las dos horas se hace pasar el agua de la infusión de las primeras tinajas á otras dos, también de cal y canto, llamadas *batideros*, á través de un tejido poco apretado de pelo de cabra.

En uno de esos *batideros* está representado un *paniken* ó contraestrate y ocho *culis* ú obreros que baten la infusión con palos durante dos horas próximamente ó hasta que un poco de líquido, que entonces debe tener un color azul-grisáceo, puesto en un vaso ó en una taza, presente pequeños granos que se precipiten rápidamente en cuanto se viertan algunas gotas de agua de cal. El batido tiene por objeto poner en contacto con el aire el índigo blanco, que halla disuelto; el oxígeno, fijándose sobre el principio incoloro, lo convierte en índigo azul insoluble, que se posa.

Cuando el *paniken* ha comprendido por varios ensayos que la transformación es completa, se suspende el batido y se añaden al *batidor* 14 litros de agua de cal para cada 50 kilogramos de hojas, que se haya empleado. Se agita el todo durante algunos minutos, se deja reposar, se decanta el líquido aclarado dándole salida por una canal situada en la parte inferior de todo *batidero*, y se hace pasar el depósito fangoso de materia colorante sobre telas colocadas por cima de pequeñas tinajas, al interior de la indigotería (fig. 6).

Cuando el añil se ha escurrido bien, los *culis* ó *párrias* lo quita de las telas con una especie de llana y lo llevan al *paniken* que lo hace calentar con una gran cantidad de agua en las calderas, que se ven en primer término á la derecha de la figura; esta operación tiene por objeto purificar, cocer y dar cohesión á las partículas colorantes. Después de una ebullición, cuya duración varía, se espuma el líquido y se quita el fuego de las calderas, que se llenan de agua y se dejan en reposo. El precipitado se coloca sobre los filtros de tela en el fondo de la izquierda; y cuando tiene la consistencia requerida, se le somete á la acción de la prensa en una caja cribada de agujeros y forrada de tela. Estas prensas se ven en primer término á la izquierda del grabado. Finalmente, con una llana se divide en cubos

la torta de pasta azul; los *culis* que se hallan en cuclillas en el centro del taller, están representados en este trabajo. Los cubos son colocados sobre cañizos de madera que se llevan á los compartimentos de un secadero situado al exterior. La desecacion se efectúa primero al sol, y luégo á la sombra, cuidando de hacer desaparecer las grietas que se producen en la superficie de los pequeños panes de añil al desecarse.

El procedimiento que acabo de describir sufre ligeras modificaciones, segun las localidades. Así, en las indigoterías de Bengala, se introduce un poco de alumina en los batideros para precipitar mejor el añil y hacerle más ligero. En otros puntos, en el Senegal, por ejemplo, se opera con las hojas verdes.

¿Cómo han llegado los indios, sin nocion alguna sobre la naturaleza química de los cuerpos, á hallar los medios de teñir con el añil, que es insoluble, como he dicho, en el estado de pasta ó de polvo azul? ¿Cómo han descubierto que hacia falta el concurso de una materia que obrase como desoxidante, y de un álcali que actuase como disolvente para llevar de nuevo el añil insoluble al estado de índigo blanco ó soluble? Bastante difícil es indicarlo.

Es el caso que, cuando los *schettys* (tintoreros) y los *mutchys* (coloristas) de la India quieren teñir de azul sus telas y pañuelos, pulverizan el añil todo lo finamente que pueden, lo ponen con agua en grandes pipas hundidas casi hasta el borde en la arena caliente del taller, agrupan un decocto concentrado de *Tagarey-verey*, ó sean semillas de *Cassia tora*, y cierta cantidad de *Karum*; es decir, una legía cáustica, obtenida dejando en contacto por un tiempo suficiente la cal de conchas calcinadas con una tierra alcalina, llamada *Olla-munnoo*, de las cercanías de Pondichery. Despues de agitar la mezcla, se tapan y agitan de rato en rato las pipas, y á las cuarenta y ocho horas se ha operado la reduccion del añil, habiéndose aclarado y decolorado el líquido, apto entónces para teñir las telas.

Se las empapa entónces en el baño, se las exprime y pone al aire, viéndose entónces aparecer el color azul. Cada pieza se moja varias veces, se exprime y pone al aire hasta que haya adquirido el color azul que se desee obtener. Despues se lava con mucha agua y se pone á secar.

Las manipulaciones necesarias á pasar, lavar, extender, exprimir las telas, se hacen todas sin necesidad de instrumento alguno, bastando las manos, los piés y hasta los dientes.

El grabado adjunto, que representa el interior de un establecimiento de Pachnampett, costa de Coromandel, dará una idea de simplicidad del material de un tinte en azul para las telas llamadas *guineas*.

El centro está ocupado por un macizo de fábrica *a a a*, en el cual están empotradas tinajas ó *saal* de barro que contienen los líquidos del tinte. Entre los obreros que rodean este macizo, los unos (*b*) mezclan el añil con el *Karum* y el *Tagarey*; otros (*c, c*) agitan las tinajas; algunos inmergen las telas (*d*); otros las exprimen (*e*), ó las aventan (*f*).

A la izquierda (*g*) se hallan las tinajas que sirven

para preparar la legía ó *Karum* bajo la vigilancia del paniken (*h*), que opera la mezcla de la cal con la *Olla-munnoo*.

A la derecha y en el fondo del taller (*i*) se ven algunos hornos, todos en la misma línea, para la coccion del *tagarey*. Más hacia abajo, en *k*, hay una gran tina oval que sirve para mojar el añil, y en *l* otra aún mayor, destinada á limpiar las telas blancas.

Despues de pasadas por las tinajas del tinte y aventadas, se dejan las telas momentáneamente en el tendadero (*m*), y despues se extienden en el fondo (*n n n*).

El obrero (*e*) levanta una pieza seca para otro nuevo tinte. Otro (*p*) transporta una pieza lista para entregarla al aparejador. La mujer (*v*) está encargada de llevar los diversos ingredientes necesarios para preparar las cubas.

Nuestros tintoreros europeos no han hecho sino imitar y perfeccionar el procedimiento de los indios; han reemplazado el *Tagarey-verey* por la granza, el salvado, la miel ó la caparrosa, segun operan en caliente ó en frio, y el *Karum* por la potasa, la sosa, la orina amoniacal y la cal cáustica; se auxilian con instrumentos y máquinas para la maniobra de las telas; pero el principio sigue siendo el mismo.

Los chinos están bajo este punto de vista ménos adelantados que los indios. No tenían el añil sólido y en forma de cubos ó panes; para dar tinte azul á sus telas, empleaban y siguen aún hoy empleando las hojas verdes de los indigoteros, que trituran y amasan con arcilla, echando la mezcla inmediatamente en una tina junto con las telas que han de tomar la coloracion. Bajo esta forma se consume gran cantidad de hojas en los puntos del imperio donde pueden cultivarse los indigoteros. Los chinos no fabrican, pues, el añil propiamente dicho, no pudiendo, por lo tanto, hacer comercio alguno de esta sustancia. La materia grosera que preparan, á la cual no es posible dar el nombre de añil, se consume en los mismos sitios á medida de las necesidades. El viajero naturalista Perrottet dice que los indígenas de Filipinas y de Java emplean los mismos medios que los chinos para teñir de azul (1).

Los antiguos egipcios conocian el índigo y sabian usarle; pues se han encontrado junto á ciertas momias conservadas en el Museo luterano de Glasgow, telas con franjas azules, cuyo color ha suministrado al análisis todos los caracteres del índigo.

EXPERIMENTOS

SOBRE LOS EFECTOS PRODUCIDOS POR LAS CORRIENTES ELÉCTRICAS DE TENSION ELEVADA.

En 1833 publicó Gaston Planté los efectos de las corrientes de tension elevada sobre la superficie de un líquido salino. Para estudiar hoy los mismos fenómenos en el agua destilada ha aumentado la tension de las corrientes, reuniendo 20 baterías secundarias, compuesta cada una de 40 pares, y formando por lo

(1) Perrottet, *Art de l'indigotier*, 1 vol. Paris, 1872.

tanto un total de 800 pares secundarios, cuya corriente de descarga equivale próximamente á 1200 elementos de Bunsen (1).

Cuando se hace obrar la corriente de este conjunto de baterías sobre el agua destilada, se ven desde luego los efectos ya observados por Grove con 500 elementos de su pila de ácido nítrico. Si se sumerge el electrodo positivo en el agua destilada, y si se aproxima luego el alambre negativo de platino para retirarla en seguida, se obtiene una llama amarilla, casi esférica, de 2 centímetros próximamente de diámetro (fig. 1). El alambre de platino, de un diámetro de 2 milímetros se funde rápidamente, y se mantiene algunos instantes en fusión á una altura de 14 á 15 milímetros por encima del nivel del líquido. Esta llama está formada por el aire enrarecido incandescente, por el vapor del metal del electrodo y por los elementos del agua descompuesta; el análisis espectral muestra sobre todo con claridad la presencia del hidrógeno.

Si para evitar la fusión del metal se disminuye la intensidad de la corriente, interponiendo una columna de agua en el circuito, la chispa aparece bajo la forma muy limpia de un pequeño globo de fuego de 8 á 10 milímetros de diámetro (fig. 2). Levantando algo más el electrodo, este globo toma una forma ovoidea, y aparecen en la superficie del agua puntos azules luminosos, cuyo número varía continuamente, y que están dispuestos en círculos concéntricos. Pronto parten del centro rayos del mismo color, que reúnen estos puntos (fig. 4). Por intervalos, los rayos toman un movimiento giratorio, ya en un sentido, ya en otro, describiendo espirales (fig. 5 y 6). Algunas veces los puntos y los rayos desaparecen todos de un mismo lado, dibujándose en la superficie del líquido curvas variadas, formadas por el movimiento de los rayos que persisten. Finalmente, cuando aumenta la velocidad del movimiento giratorio, todos los rayos desaparecen, no viéndose más que anillos azules concéntricos (fig. 7). Los

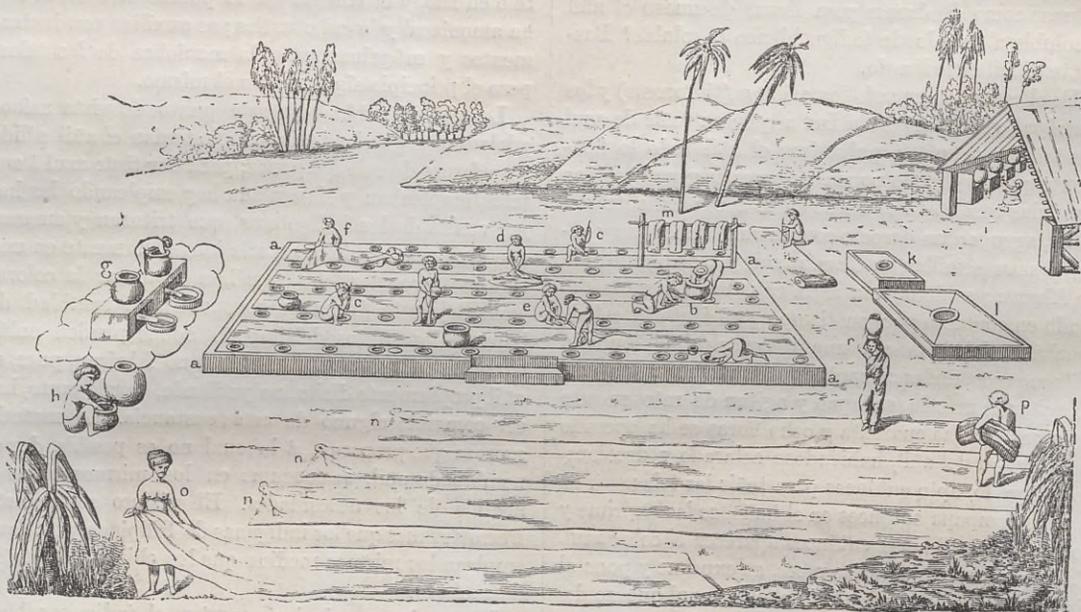


Fig. 7.—Tinte en azul de las telas llamadas *guineas*, en Pachnampett (costa de Coromandel).

anillos son el último término de estas transformaciones, muy curiosas para observadas á ojo desnudo ó con un antejo, y que constituyen un verdadero *kaleidoscopo eléctrico*.

Estos fenómenos descritos por G. Planté, pueden

(1) La fuerza electro-motriz de cada par secundario de láminas de plomo vale, en efecto, en el instante de la ruptura de la corriente primaria, vez y media la de un elemento de Grove ó de Bunsen, según la medición hecha en 1860 por G. Planté y en conformidad con nuevas determinaciones verificadas recientemente por el mismo. La resistencia de cada uno de los pares que componen las baterías, es muy notablemente inferior á la de los elementos de Bunsen, de dimensión ordinaria á causa de la gran aproximación de las láminas de plomo y á pesar de la exigüidad de su superficie total (2 decímetros cuadrados). Esta resistencia es apenas de 3 metros de alambre de cobre de 1 milímetro de diámetro.

compararse á los que ha observado Fernet con las corrientes de inducción; también ofrecen gran analogía con los resultantes de la caída de gotas líquidas sobre una superficie plana, estudiados por Helmholtz, Thomsom, Maxwell, Tait, Roger, Worthington, Trawbridge, etc.

La producción de estas figuras se explica por la gran movilidad de los arcos ó filetes que componen la luz ovoidea formada entre el agua y el electrodo. Examinando con cuidado esta forma particular de chispa, se reconoce que es en realidad una especie de borla ó *arco voltaico*, análogo á los arcos de la electricidad estática, pero más marcado á causa de la mayor cantidad de electricidad puesta en juego. Estando en continua agitación estos filetes luminosos, los puntos en que en-

cuentran la superficie del líquido cambian constantemente de sitio y forma los rayos observados. El movimiento giratorio proviene de la reacción debida al desprendimiento de fluido eléctrico. En cuanto á los anillos, se forman de una manera visible á la vista del observador por el movimiento cada vez más rápido de los puntos azules y por la persistencia de la impresión sobre la retina.

Cuando el electrodo metálico es positivo y el agua destilada negativa, la chispa tambien afecta exteriormente una forma oval; pero el medio está atravesado por un cono de luz violácea. Cuando se emplean dos electrodos metálicos, se obtiene un esferoide luminoso, exteriormente atravesado por una raya brillante. Este aspecto corresponde á la raya y á la aureola de la chispa de las corrientes de inducción; sólo que aquí la aureola ocupa mayor espacio, á causa tambien de la mayor cantidad de electricidad. En efecto, si se aumenta mucho la longitud de la columna de agua interpuesta, no se obtiene más que un arco ó una raya rectilínea.

En estos experimentos no es necesario poner el electrodo en contacto con el agua para determinar el paso del fluido eléctrico. Aun cuando los pares no estén aislados de un modo especial, la tensión de la batería que componen es bastante intensa para que la chispa surja espontáneamente á 1 milímetro poco más ó menos por encima del líquido.

La corriente atraviesa tambien el aire enrarecido é ilumina brillantemente los tubos de Geissler, cuando no presentan puntos demasiado estrechos, produciendo en ellos las estratificaciones observadas en circunstancias análogas por Gassiot, Warren de la Rue y H. W. Muller. Poniendo en el circuito una larga columna de agua se puede con una sola descarga de las baterías hacer luminoso un tubo de Geissler durante más de tres horas y media, en razón á la poca electricidad consumida por el paso de la corriente á través del aire enrarecido.

Estos experimentos completan los que Gaston Planté ha dado á conocer para explicar el modo de formación del *rayo globular*, demostrando que con cantidad y tensión de electricidad suficientes, se pueden obtener no sólo globos líquidos electrizados, sino tambien la misma chispa eléctrica de forma globular. Esta variedad de manifestación del rayo, debe, pues, resultar de la producción de una descarga abundante de electricidad en estado dinámico, y en la cual la tensión y la cantidad corren parejas. El caso particular en que los glóbulos fulminarios presentan movimientos lentos ó se detienen, se explica por el

movimiento ó el reposo de la columna de aire húmedo fuertemente electrizada é invisible que sirve de electrodo. Por lo demás, para evitar este efecto, basta hacer oscilar el electrodo previamente suspendido en forma de largo péndulo por cima de un cubo de agua ó

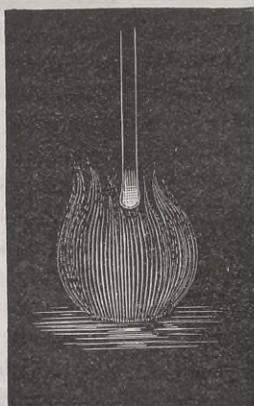


Fig. 1.—Llama producida sobre el agua destilada por una corriente eléctrica de tensión elevada.

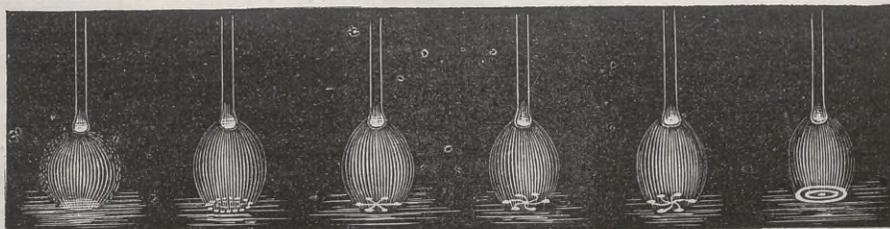


Fig. 2. 3. 4. 5. 6. 7. Chispas globulares ovoideas, y figuras luminosas producidas sobre el agua destilada por una corriente eléctrica de tensión elevada.

de una superficie metálica, y ocultar por una pantalla su extremidad inferior. Entónces se ve una pequeña *bola de fuego* moverse por cima del agua ó de la superficie conductriz, reproduciéndose así todas las apariencias del fenómeno natural.

LA POBLACION DE FRANCIA.

El censo de 1872 fijaba los partidos en 362, el número de cantones en 2.865 y el de los ayuntamientos en 35.989.

Segun el de 1876, se han contado 362 partidos, 2.863 cantones, y 36.056 ayuntamientos. El número de partidos habia disminuido en 2

y el de los ayuntamientos aumentado en 67.

En 1872 Francia contaba 36.102.921 habitantes. En 1876, la cifra se elevaba á 36.905.788 habitantes; diferencia en más: 802.807 habitantes ó sea 2,17 por 100.

Esta población se descompone de este modo:

SEXO MASCULINO.		SEXO FEMENINO.	
Solteros.....	9.805.761	Solteras.....	8.944.686
Casados.....	7.587.259	Casadas.....	7.567.080
Viudos.....	989.619	Viudas.....	2.020.683
	18.373.639		18.532.149

Este aumento equivale al aumento medio de

la población durante los quinquenios que se han sucedido desde más de medio siglo, prescindiendo de los territorios anexionados á Francia y de los que ha perdido durante este tiempo.

ANÁLISIS ESPECTRAL DE LOS COMETAS.

El periódico inglés *The Observatory* ha publicado recientemente el resultado del análisis espectral de los cometas I, II y III de este año de 1877. El pequeño cuadro adjunto representa las longitudes de ondas, halladas en las rayas brillantes del espectro de estos cometas, y en comparación las del espectro del carbono. El primero de estos cometas ha sido examinado por De Konkoly, el segundo y tercero por Lord Lindsay.

COMETA I.	COMETA II.		COMETA III.	CARBONO.
		5696		5716 I <i>d</i>
5556	5560	5593		5607 II <i>a</i>
		5432		5457
			5282	5393 II <i>b</i>
5177	5160	5086	5175	5279 II <i>c</i>
		4986	5079	5203 III <i>a</i>
				5172 III <i>b</i>
4765	4722	4679	4705	4840 IV <i>a</i>
			4676	4699 IV <i>b</i>

La tercera serie de observaciones del cometa II se ha hecho con ayuda del espectroscopio de Grubb, provisto de un gran prisma compuesto y debe ser más completa que las otras. Lord Lindsay hace notar que el espectro de este cometa se parece al del segundo de 1868 (Winneke), mientras el cometa III presenta el tipo particular observado en el cometa de Brorsen de 1868 y en el primero de 1871. El núcleo del cometa II da un espectro continuo cuando se le observa con ayuda de un débil poder dispersivo; pero con un aumento mayor el espectro de líneas brillantes traspasa al otro. El hecho está de acuerdo con el principio bien conocido, en virtud del cual las protuberancias solares son visibles en el fondo de un espectro continuo debilitado. Se ha comprobado en el Observatorio de Greenwich la existencia del espectro continuo y su desaparición, cuando es mayor el poder dispersivo.

En cuanto al espectro de los compuestos de carbono, las comparaciones en Greenwich en 1875, superponiendo dos espectros en el mismo campo, han demostrado que no existe diferencia sensible entre los espectros dados por los tubos vacíos, que contienen respectivamente óxido y bióxido de carbono, gas olefiante, alcohol y ázoe, y que la introducción de botellas de Ley-

den en el circuito inducido, parece más bien aumentar el brillo de las líneas espectrales que producir cambio radical alguno. Es preciso hacer constar, no obstante, que otros observadores han hallado resultados diferentes.

Las longitudes de ondas de las franjas de carbono son fijadas en cada caso por el borde próximo á la extremidad roja del espectro; los números romanos indican el número de la franja y las letras minúsculas sus subdivisiones. Todas las rayas desaparecen del lado del azul de manera que las letras *a, b, c*, designan el brillo relativo de las subdivisiones. Es importante, no olvidarlo, pues, sobre las tres franjas principales de los cometas I y II de este año, sólo la primera coincide (en los límites del error) con la parte más brillante del espectro del carbono, mientras las situadas en $5175 \pm$ y $4705 \pm$ corresponden á las secundarias del carbono, cuyo brillo aumenta con la temperatura creciente de la botella de Leyden. Hoy no se puede decidir todavía si la presencia de estas dos franjas, excluyendo las que la acompañan en las circunstancias ordinarias con más brillo, puede considerarse como testimonio de una temperatura muy elevada; reina todavía demasiada incertidumbre en las observaciones para decidir sobre un punto tan delicado. Pero la coincidencia satisfactoria de las franjas I *d*, II *a*, y de la línea brillante 5457 característica del gas olefiante (hidrocarburo), induce á creer que el espectro cometario es realmente el mismo que el de los compuestos de carbono, aunque sin duda en otras condiciones. Es posible que las franjas 5079 y 4576, observadas en el espectro del cometa III correspondan á las del carbono III *b* y IV *b*; la línea 5282 parece coincidir con una débil franja secundaria del carbono, siendo muy difícil explicarse la ausencia de la franja brillante II *a* en el espectro de este cometa.

A pesar de la probable analogía de la sustancia cometaria con los compuestos de carbono, la certidumbre de esta opinión no está todavía demostrada por la observación.

MISCELÁNEA.

Alejandro Branicki.—El 12 de Noviembre de 1877 se ha verificado en Niza el entierro del conde Alejandro Branicki, fallecido en dicha ciudad el 20 de Octubre á la edad de cincuenta y seis años. El conde Branicki, miembro de una de las grandes familias polacas, era uno de los promovedores más ardientes del estudio de las ciencias naturales en su país. Ha hecho numerosos viajes científicos á Crimea, Siria, Arabia,

Egipto y Argel, etc., en compañía de los sabios naturalistas Andrzejowski, Waga, Taczanowski y otros que protegía, compartiendo con ellos las penalidades de sus investigaciones científicas.

Las nomenclaturas zoológicas y botánicas transmitirán á los naturalistas futuros el recuerdo de este protector de las ciencias naturales; pues le han sido dedicados muchos animales y vegetales (*Dinomys Branickii*, *Chrysis Branickii*, *Gentiana Brannickia*, *G. Branickiana*, etc.)

El conde A. Branicki había fundado en una de sus propiedades de Ucrania un verdadero jardín botánico, en el cual introducía todas las plantas nuevamente descubiertas é intentaba su aclimatación.

Antigüedades babilónicas.—En el *British Museum* de Londres se acaban de instalar en la sección de antigüedades varias esculturas interesantes de procedencia babilónica. Los objetos, en cuestión, han sido hallados en los alrededores de la aldea de Zira, sobre el punto donde ántes existió una ciudad, cuyo nombre se dice haber sido Zergul. La pieza más interesante es un bloc de basalto negro, de enormes dimensiones, cubierto con diferentes inscripciones, algunas de las que contienen nombres y términos hasta hoy desconocidos. El nombre del rey Hemmurebi se repite varias veces, y parece indicar que los objetos proceden del siglo décimo sétimo ántes de Jesucristo. La colección contiene también antiguos ladrillos. El consejo de administración del establecimiento ha adquirido además la colección de dibujos y copias de inscripciones dadas á conocer por Jorge Lusith, obra póstuma de este sabio. Se anuncia la publicación de una historia de Babilonia por una sociedad especial y no por el *British Museum*.

Minerales de bismuto.—Segun Domeyko participa á la Academia de Ciencias de Paris, Bolivia debe ser el país del mundo más rico en minerales bismúticos. El bismuto se encuentra en ese punto asociado al oro y á la plata, y forma un oxisulfuro y un cloroarseniato, minerales nuevos que el autor describe en la comunicación á que nos referimos.

Nuevos observatorios metereológicos en las altas latitudes.—Los progresos científicos de la metereología en estos últimos años y la creciente importancia que toma de día en día para la prevision del tiempo, han hecho sentir la necesidad de tener en las altas latitudes un cierto número de observatorios que permitan dilucidar muchas cuestiones oscuras. Dos austriacos muy conocidos, el teniente Heyprecht y el conde Wilzeck, se preparan á salir para una expedición, cuyo objeto es establecer un punto de observaciones metereológicas en la costa Norte de la nueva Zembla. Otras estaciones se establecerán despues en el Spitzberg, á los 80° de latitud Norte, en la costa de Siberia, cerca de Lena, en Groenlandia, en Upernavik junto al estrecho de Barrow; en fin se creará otro es-

tablecimiento en Finmark (Noruega) para unir las estaciones arriba mencionadas, con las del continente europeo. Seria igualmente muy de desear, dice *Les Mondes*, que se crearan algunos establecimientos cerca del polo austral, pero esto no podrá hacerse sino más tarde, pues las dificultades son mucho más considerables.

Pequeño planeta.—El infatigable astrónomo de Boston, Watson, acaba de dar á conocer un nuevo planeta de la undécima magnitud.

Vías férreas.—Las de los Estados- Unidos tienen en la actualidad una extensión de 73,508 millas. El Manual de los ferro-carriles de los Estados- Unidos para 1877-1878, que acaba de publicarse, recuerda que en 1867 no había más que 36,276 millas de vías ferreas abiertas al público. Desde esa época, los ferro-carriles han penetrado hasta el Utah, el Colorado, el Dakota y otras regiones de Far-West.

SOCIEDAD FRANCESA DE FÍSICA.

Sesion del 2 de Noviembre de 1877.

PRIMER EXPERIMENTO DEL TELÉFONO EN PARIS.

M. Niaudet toma la palabra para dar á conocer el teléfono de Bell, cuyo principio es hoy bastante sabido para que necesitemos insistir. Creemos suficiente el corte que damos del instrumento, en el cual se ve: 1.º un iman derecho sobre el que está montada una pequeña bobina de fino alambre, y 2.º la membrana circular de hierro colocada frente al mismo polo y que completa el instrumento. El resto, en efecto, no es más que la cubierta ó si se quiere la caja del instrumento, de caoba. Esta caja presenta en su parte superior una embocadura en forma de embudo, cuyo agujero corresponde á la parte central de la membrana de hierro.

Cuando se quiere hablar se presenta el instrumento á algunos centímetros de la boca; si se ha de escuchar hay que ponerle contra el pabellon de la oreja.

Sucede con el teléfono lo que con todos los instrumentos del mundo; se usa mejor la segunda vez que la primera, siendo innecesario advertir que es conveniente hablar muy distintamente y con alguna lentitud. Para oír bien, es preciso saber en qué medida ha de oirse, y que la voz del interlocutor no llega, como si estuviese situado á un metro de distancia.

La voz se reproduce, todas las entonaciones se transmiten, el timbre es perfectamente sensible; se reconoce la voz de un amigo, distinguiéndose de otra sin la menor vacilación, y

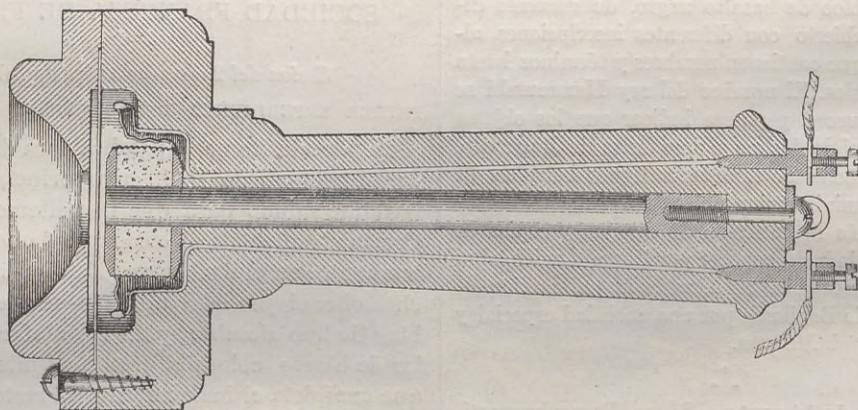
las voces de mujer son particularmente reconocibles y fáciles de oír. Pero aunque el teléfono de Bell resuelva completamente el problema de la trasmisión de los sonidos con sus tres cualidades: altura, intensidad y timbre; es preciso reconocer que, como ha dicho Niaudet, no da la voz, sino una imagen de la voz. Cuando se mira una cara conocida en un espejo, se la ve con todos sus detalles, pero nos damos cuenta por ciertos caracteres de que vemos la imagen y no la persona; la diferencia sería aún más sensible, si en lugar de un espejo ordinario se hiciese uso de los de plata ó cobre. Lo mismo sucede con el teléfono; se oye la voz que se conoce, pero está como afectada por los intermediarios que intervienen en la transmisión.

La impresión más generalmente sentida por las personas que emplean por vez primera el maravilloso aparato de Graham Bell, es que la voz parece salir de un agujero, de una clara-

boya ó de una cueva. Es muy notable que al familiarizarse con el instrumento se pierda completamente esta impresión, y que se concluya por no percibir ese efecto de caverna.

Dos comunicaciones telefónicas se habían establecido: una entre el salón de sesiones, situada en los bajos, y una habitación del primer piso, y otra entre la misma sala y el sótano. En la sala del principal se había colocado una caja de música que funcionaba continuamente y permitía á los miembros de la sociedad acostumbrar el oído al instrumento. Sobre la otra línea, la de la cueva, todos han querido hablar y oír, y nadie se ha marchado sin haber hecho un experimento, el cual puede con derecho contarse entre los más extraordinarios que hayan ejecutado los hombres.

Niaudet ha afirmado que en un sitio completamente silencioso, es posible á dos ó tres personas oír el mismo teléfono, que no se aplica



CORTE DEL TELÉFONO.

entonces al pabellón de la oreja sino tan cerca de los oyentes como sea posible.

Ha explicado también que dos teléfonos podían ponerse en derivación, de modo que dos personas podían oír á la vez y en las condiciones ordinarias del uso del instrumento. Parece que se han ensayado hasta diez derivaciones sin debilitación perceptible.

También se pueden colocar varios instrumentos en circuito y reunir varios interlocutores. Colocados todos á distancia unos de otros, por un alambre único, cada uno de ellos oíría lo que dijese cualquiera de los demás y podría interrumpir para dar á conocer su observación, del mismo modo que hacen los amigos reunidos á comer alrededor de una mesa. Niaudet dice haber hecho el experimento en la misma mañana entre el sótano, los bajos y el principal. ¿Será prácticamente posible establecer conversaciones

entre varios? Eso es lo que el porvenir ha de demostrar.

En Inglaterra se ha hecho muchas veces el experimento de comunicar de una ciudad á otra, especialmente entre Plymouth y Exeter, cuando la conferencia de Preece ante la Asociación británica en el pasado Agosto.

Parece hasta que Graham Bell ha tenido ocasión en América de conversar con un amigo á una distancia de 258 millas (415 kilómetros).

Niaudet ha terminado anunciando que Bell le había ofrecido formalmente hacer un viaje á París y tomar la palabra en una reunión científica. Será una fiesta para los admiradores de la dichosa invención del teléfono.

PROPIETARIOS GERENES: PEROJO HERMANOS.

Madrid: 1878.—Tipografía-Estereotipía PEROJO.