

REVISTA EUROPEA.

NÚM. 38

15 DE NOVIEMBRE DE 1874.

AÑO 1.

MÁQUINAS-HERRAMIENTAS.

- I. Las máquinas y sus aspectos. Clases de talleres: ajuste: calderería: forja: fundicion: carpintería: fabricacion del hierro.
- II. Ajuste. Herramientas. Máquinas de agujerear: Á mano, fijas y radiales. Máquinas de alisar. Tornos: para ruedas, al aire, paralelos, de pedal.
- III. Máquinas de cepillar: tipos diversos. Máquinas de hacer mortajas. Máquinas de limar: su generalizacion y labores. Otras máquinas.
- IV. Calderería. Máquinas de remachar. Idem de taladrar. Tijeras: sus formas. Máquinas de encorvar y de enderezar.
- V. Forja. Martillos de vapor: su origen: sistemas. Martillo Krupp. Trabajo del hierro. Máquinas de forjar. Sierras.
- VI. Fundicion. Carpintería. Sierras diversas. Máquinas de hacer cajas y escopleaduras. Idem de cepillar. Accesorios.
- VII. Los facultativos españoles y los extranjeros. Ingenieros y obreros. Derechos arancelarios. Máquinas inglesas. Las máquinas y los obreros.

I.

Algunos de mis lectores no habrán tenido ocasion probablemente de ver las máquinas-herramientas, ó instrumentos con los cuales se trabajan los metales y se hacen con rapidez y economía las labores de la madera. Al contemplar una pieza de hierro perfectamente trabajada, creerán quizás que sólo á fuerza de lima y de paciencia se alcanza aquel resultado. Yo recuerdo, por lo ménos, lo mucho que me chocaban las piezas primorosas y lo que me maravillaron las máquinas que las labraban, cuando por primera vez las ví.

Con ellas el obrero no tiene que emplear casi su fuerza fisica: sus sentidos en guardia y su inteligencia en accion, hé aquí los principales elementos con que ha de tributar.

Uno de los mayores progresos de nuestra época son las máquinas-herramientas. Casi desconocidas en la antigüedad, donde el esclavo era la única máquina, reducidas á muy poca cosa hasta el siglo pasado, son actualmente uno de los objetos de que con mayor razon se enorgullece nuestra época. Bajo el punto de vista moral, elevan al hombre á un nivel superior; bajo el económico, abaratan los productos; bajo el técnico, elaboran con perfeccion cuanto la industria requiere.

Únicamente vamos á ocuparnos aquí del último de estos aspectos, que en manera alguna está sujeto á objeciones análogas á las que se dirigen contra los otros. Nadie pone en duda la utilidad de las máquinas atendiendo á la clase de la obra ejecutada; y ménos de las que van á ocuparnos,

que no son las motrices, ni las que se emplean en ciertas industrias, sino exclusivamente las que operan sobre los metales y las maderas, ya para hacer otras máquinas, ya para componerlas, ya para construir piezas sueltas.

No es tarea facil dar una somera idea de estos utensilios, en pocas líneas y sin dibujos. Por esto, nuestro propósito es tan sólo indicar los puntos culminantes de la cuestion y despertar la atencion sobre este asunto en aquellas personas que no hubieran parado ya mientes en ella.

La mejor clasificacion de las máquinas-herramientas es la que responde á la obra ejecutada, ó sea, á la clase del taller en que se encuentran. Estos talleres pueden considerarse de cinco clases generales, sin tratar de otros especiales, á saber: ajuste, calderería, forja, fundicion y carpintería.

El taller llamado de ajuste es aquel en que se trabajan en frio las piezas metálicas forjadas ó fundidas, dejándolas completamente acabadas y dispuestas á montarse unas en otras; en él se tornean, cepillan y pulimentan las piezas metálicas. El taller de calderería es aquel en que se trabaja la chapa metálica, doblándola, taladrándola y cosiendo unos trozos con otros, generalmente para hacer calderas: se asimilan á él los talleres en que se ejecutan obras parecidas, siempre en frio, por ejemplo, hacer los puentes de chapa de hierro.

En el taller de forja se trabaja en caliente sobre las piezas de hierro dulce ó de cobre, dándolas la forma conveniente que algunas veces, aunque las ménos, es la definitiva, sin tener que pasar por el de ajuste. El de fundicion está destinado á recoger en moldes el hierro colado, el bronce ó laton: sus piezas se acaban en el de ajuste, si son delicadas: no tiene máquinas-herramientas especiales.

En cuanto al taller de carpintería, es uno de los que mayor atencion requieren: sus máquinas guardan bastante analogía con las de ajuste, y sus diferencias sólo reconocen como fundamento la distinta naturaleza y textura de la materia sobre que trabajan.

Nada diremos del trabajo del hierro ni de las máquinas necesarias para convertirle de fundicion en dulce, y dar á éste las formas de barra ó chapa más generalmente usadas en la industria. Este

asunto es más propio de la metalurgia del hierro que de este sitio, á pesar de que dichas máquinas son clásicas y notables bajo varios aspectos.

II.

Las máquinas-herramientas, propiamente tales, son las que se encuentran en los talleres de ajuste. Hijas casi todas de nuestro siglo, de origen inglés en su mayor parte, perfeccionadas por las exigencias cada vez crecientes de la industria y de los ferro-carriles, presentan numerosos tipos y formas, segun la clase de labor que les está encomendada. En ellas hay que distinguir dos partes, la herramienta propiamente tal y el mecanismo que la mueve.

La herramienta no tiene otro objeto que arrancar un trozo de materia, sea éste en virutas, en tiras, en polvo. Afecta casi siempre la forma de cuña y es de acero, perfectamente templado, con cuyas dos condiciones se obtiene resistencia y buen corte. El ángulo de la cuña depende de la clase de labor y de la naturaleza del metal sobre que se opera: la velocidad de la herramienta se arregla tambien con respecto á esta última circunstancia. Conviene siempre, y más cuando ésta es grande, tener humedecido el extremo de la herramienta para que no se caliente demasiado y se destemple: se hace esto con agua de jabon ó con aceite.

El ángulo de la cuña debe ser de 51° para trabajar el hierro dulce y el colado, y de 66° para el bronce, como término medio. La herramienta debe permitir la libre salida del trozo arrancado. La velocidad más conveniente para el mejor aprovechamiento de la fuerza motriz, ó sea para la mayor economía, es la siguiente: en el hierro 55 milímetros, esto es, que en cada segundo de tiempo recorra la herramienta, cuando ésta es móvil, ó la pieza que se desbasta, cuando aquella es fija, un camino de 55 milímetros; en la fundicion 44, y en el bronce 65. Los espesores de las virutas varían de un tercio á medio milímetro. Cuando la obra corre prisa, se da velocidad hasta de 100 milímetros, y se obtienen virutas de 1 de espesor. Esto varia tambien con la magnitud de las máquinas.

La naturaleza de la labor ejecutada da el nombre á la máquina-herramienta, tomado generalmente de labores análogas en la madera, que de antiguo tienen sus denominaciones especiales: las iremos indicando sucesivamente. Esto hace tambien variar algo, aunque poco, la forma de la herramienta, y mucho la de su mecanismo, á fin de que ésta opere del modo más conveniente en cada caso. Estas herramientas tienen á veces forma cónica estriada, y se llaman *fresas*, girando sobre

sí mismas y obrando por fricción como una lima.

Las máquinas más usadas son de *agujerear* ó barrenar; en ellas gira la herramienta y va haciendo poco á poco el orificio en la pieza metálica fija. Nada tiene que ver esta máquina con la de *taladrar*, la cual es un saca-bocados que de una sola vez y por percusion ejecuta la obra; trataremos de ésta al ocuparnos de la calderería.

Esta clase de máquinas está muy perfeccionada y casi se ha llegado en ellas al último extremo. Varían bastante unas de otras en su forma, segun la clase especial del trabajo que se trata de ejecutar. Pueden dividirse en tres clases, las que operan movidas á mano, las fijas movidas mecánicamente, y las radiales en que la herramienta puede ir á los diversos puntos de la pieza que se agujerea.

Las primeras son usadas hasta en las cerrajerías de aldea; por medio de una cigüeña se da movimiento circular á la herramienta; con auxilio de otro manubrio se la hace bajar contra la pieza. La máquina se monta sobre un banco cualquiera: puede tambien aplicarse á una obra fija, por ejemplo, á un puente de hierro en que se desea hacer un agujero. La cigüeña primera comunica el movimiento á la pieza porta-herramienta por un engranaje de ángulo: la segunda le da el de avance por una rosca.

El tipo de máquina fija no difiere del anterior sino en sus mayores dimensiones y en ser automática. Una correa y polea reemplazan á la primera cigüeña: á veces se conserva la segunda, pero generalmente la misma polea sirve para comunicar, por un sencillo mecanismo, el movimiento de avance. El célebre constructor inglés, Whitworth, es quien ha perfeccionado más esta máquina en sus detalles.

Las máquinas llamadas radiales, se distinguen de las anteriores, en que todo el mecanismo que contiene la herramienta, puede girar alrededor de un árbol fijo y tener además otro movimiento de traslación en el sentido de uno cualquiera de los radios del círculo, cuyo centro es el árbol fijo. De este modo, la herramienta puede colocarse con auxilio de estos dos movimientos hechos á brazo por el obrero en un punto cualquiera de la pieza que se trabaja. Cuando se la tiene en el conveniente, se fija allí y se comunica el movimiento automático de giro y descenso á la herramienta que comienza su labor. Esta disposición varia en sus detalles, pero reconoce siempre el mismo principio: á veces es la plataforma en que se apoya la pieza quien recibe alguno de los movimientos.

Hay tambien máquinas de agujerear con más de una herramienta para verificar simultánea-

mente varios orificios; una de las más ingeniosas, es la debida á Shanks. En su esencia no se distingue de las anteriores. Se aplica por ejemplo, á agujerear las chapas de cobre para las calderas de las locomotoras.

Otro género de máquinas usadas en los talleres es el de *alisar*, llamando así la operación de cepillar é igualar la parte interior de una superficie generalmente cilíndrica. En el día se construyen pocas máquinas de este género, sustituyéndose por las que ejecutan esta labor especial además de otras más comunes.

Los tornos son quizás las máquinas-herramientas más conocidas. El torno de un ebanista con la herramienta en la mano del obrero quien la presenta á la pieza que gira, hé aquí el origen del mecanismo que no ha hecho otra cosa que perfeccionarse en los talleres modernos. La mano del obrero se ha sustituido con una mano mecánica encargada de comunicar á la herramienta dos movimientos, uno de traslación en sentido del eje de la pieza torneada, otro de avance ó retroceso hácia ella, ya para darla un perfil conveniente, ya para arrancar virutas más ó menos gruesas.

El primer tipo de tornos es el que se aplica á igualar las llantas de las ruedas de los vehiculos usados en los ferro-carriles, desgatadas frecuentemente con el uso, ó á obras análogas. Suelen tener hasta cuatro herramientas que operan sobre otros tantos puntos del par de ruedas, dos por un lado, y otros dos por el opuesto, sacando simultáneamente cuatro virutas. Con esto la operación es muy rápida.

Un tipo más comun de torno es el que se llama *al aire*. Consta de una gran pieza circular y plana, colocada verticalmente y llena de agujeros, que se llama *platillo*: en ella se sujeta por medio de pernos que entran en dichos agujeros, la pieza que se va á torner, que generalmente es de grandes dimensiones, lo cual justifica la forma indicada. Dicho platillo recibe un movimiento circular por un sencillo mecanismo. La herramienta va sobre un órgano, al que se comunica dos movimientos, uno en sentido de su longitud, otro perpendicular á éste, á fin de obrar en el punto conveniente. Con este torno se pueden alisar los cilindros. Varian sus detalles segun los constructores.

Con el nombre de torno paralelo se conoce todo aquel en que la herramienta recibe un movimiento automático en sentido del eje de giro de la pieza torneada y con velocidades variables. Con él se efectúan perfectamente las roscas, y se saca filete á un extremo de una varilla cualquiera. Esto se hace con una regularidad perfecta y con gran sen-

cillez. Suelen tener hasta 14 y más metros de longitud. Generalmente llevan platillo por un lado, y una punta por el opuesto, contra la que se apoya la pieza que se tornea.

Llámanse tornos de pedal los que se usan en los pequeños talleres, cuyo movimiento se comunica con el pié; son como los anteriores, pero más pequeños y sencillos.

Por último, se usan en los grandes talleres de la marina máquinas para torner, en las que permanece fija la pieza sobre que se trabaja, y es la herramienta quien gira alrededor de ella, teniendo al propio tiempo los otros movimientos ya indicados.

Las máquinas de rayar los cañones son análogas á los tornos: la herramienta tiene un movimiento helicoidal que produce la acanaladura en el interior del cañon fijo. Cuando éste es algo cónico, es preciso que la herramienta se adapte á su superficie, lo que se consigue por un sencillo mecanismo. Hay tornos para labores especiales, por ejemplo, los que los franceses llaman de *guillocher*, destinados á producir dibujos formados por combinaciones más ó menos complicadas de círculos.

III.

Después de los tornos, debemos ocuparnos de las máquinas de cepillar, esto es, de formar superficies planas, arrancando virutas metálicas. Se dividen en verticales y horizontales, segun que la herramienta recorra una recta vertical ú horizontal: las primeras se usan para piezas muy voluminosas; las segundas son las más comunes.

La herramienta tiene un movimiento alternativo, de suerte que si arranca la viruta á la ida, no ejecuta obra alguna á la vuelta. Esto es lo general; sin embargo, hay algunas máquinas en las que la herramienta da media vuelta al terminar su labor; de suerte que, al retroceder, presenta otra vez el filo, y puede arrancar una segunda viruta. En las máquinas horizontales la herramienta va fija, teniendo sólo un movimiento lateral á cada viruta arrancada, para que pueda sacar otra inmediata; cuando más, posee tambien la vuelta rápida que acabamos de indicar. Una gran plataforma ó banco con varios agujeros para sujetar con pernos la pieza que se cepilla es la que se halla dotada del movimiento de vaiven.

Éste varía de longitud fácilmente, para que la carrera se ajuste á la longitud precisa de la pieza cepillada. Las hay que tienen 18 y más metros de longitud en el banco; y como por un lado y otro ha de avanzar en su movimiento casi la mitad de aquella, resulta que la máquina ocupa en el taller una longitud de 36 metros. El banco se halla

á poca altura del suelo. Los detalles del movimiento varían algún tanto, y en ellos han puesto mano los principales constructores ingleses, como son Whitworth, Fairbairn, Sharp, Peacock, los alemanes Hartmann y Zimmermann y los franceses Ducommun, Calla, Cavé y Decoster.

Hay máquinas de cepillar con varias herramientas que trabajan simultáneamente, y otras destinadas á labores especiales. Las hay, por ejemplo, exclusivamente dedicadas á labrar las seis caras laterales de una tuerca, lo cual suele hacerse en ocasiones con fresas, ó sea herramientas giratorias, y otras ocasiones con las de cepillar. La labor se ejecuta á la vez sobre cada dos caras opuestas, ó sobre más.

Las máquinas de hacer cajas ó *mortajas* no difieren en principio de las de cepillar; tienen poca carrera en la herramienta y banco pequeño. Dibujada la caja en una pieza, por ejemplo, un hueco rectangular y de fondo plano, se hace un agujero con la máquina ya conocida. En las paredes que éste deja comienza á obrar la máquina de cepillar, llegando la herramienta, lo mismo que el agujero, hasta el fondo solamente. Se va sacando así la materia hasta que se llega al dibujo. Si no hay fondo y es un hueco lo que se hace, la labor es más fácil.

Bajo el nombre de máquinas de limar incluimos todas las que tienen una herramienta giratoria con la que se puede ejecutar todas las labores indicadas. Si es cónica, la herramienta puede agujerear; si cilíndrica y estriada en su superficie curva, puede limar lateralmente y hacer, por lo tanto, las cajas y mortajas, de un modo análogo á como lo ejecutaría un obrero con la lima. Si es cilíndrica y la parte rugosa está en la base del cilindro, puede cepillar las superficies planas ó curvas, desgastándolas como lo haría el obrero citado. A todas estas y á otras labores se prestan estas máquinas, que exigen gran velocidad en sus herramientas, excelente acero y buen temple en las mismas, así como un engrase esmerado é inteligente.

De aquí la tendencia á generalizarse estas máquinas, que por la multiplicidad de sus labores, por el poco terreno que ocupan y su fácil manejo, van penetrando en todos los talleres y desterando de éstos, sobre todo de los en pequeña escala, las antiguas máquinas. En la Exposición de Viena han figurado muchas de este sistema, cuya idea práctica es debida al constructor inglés Shanks.

La herramienta se halla animada de los siguientes movimientos: 1.º, uno de rotación, comunicado al árbol que la sostiene; 2.º, otro de avance en sentido del eje, ó sea de alargamiento,

el cual se da á mano en las máquinas sencillas, y automáticamente en las completas; 3.º, movimiento de traslación en sentido del banco contra el que está sujeta la pieza que se trabaja, á veces es dicho banco quien lo tiene y no la herramienta; se da generalmente á mano por medio de una rosca; 4.º, movimiento de la herramienta ó del banco en sentido perpendicular al anterior, y comunicado del mismo modo que éste.

Así, para hacer una ranura en una pieza, se aplica una herramienta cilíndrica estriada en su cara y en su base, la cual va arrancando el metal en polvo grueso: si la ranura no es grande se escoge una herramienta cuyo diámetro es igual al ancho de aquella, y entónces se hace pronto la labor. La fuerza motriz consumida por las máquinas de limar, es generalmente menor que la necesaria para hacer una labor análoga con otras, por ejemplo, con la de hacer mortajas. Hay casos particulares, sin embargo, en que las máquinas cuya herramienta es un baril, consumen menor trabajo.

Además de las máquinas-herramientas que hemos procurado indicar y que son las más generales, hay otras especiales usadas en los talleres bien montados para labores determinadas. Por ejemplo, las roscas de los pernos se ejecutan con *terrajás*, ó sea moldes de acero en forma de tuercas, los cuales, á fuerza de dar vueltas á una varilla comprimiéndola bien y hallándose engrasada, concluyen por darle la forma apetecida. Las de dividir y construir los dientes de las ruedas de engrane, las destinadas á abrillantar las piezas y á veces á desgastarlas y otras diversas, no tienen el interés que las anteriores para los simples aficionados, y áun para la mayoría de los constructores.

IV.

Las labores de un taller de calderería, ó de su análogo de puentes, armaduras de hierro, etc., se ejecutaban á mano hasta unos veinte años, en que se generalizaron las máquinas-herramientas, cada día más acabadas, si bien no han llegado todavía á la perfección que han alcanzado las de ajuste, quizás por la naturaleza de la obra. Los talleres en reducida escala no suelen adoptar estas máquinas, y en ellos se hacen á mano todas las labores. Éstas son siempre mejor concluidas, pero resultan más caras si la obra es de importancia.

Una de las operaciones más comunes en estos talleres, es la de remachar las cabezas de los redoblones que sirven para coser dos ó más chapas de hierro. Estos redoblones son de hierro: tienen hecha una cabeza y se introduce el vástago muy caliente por el agujero hecho de antemano; inme-

diatamente se sujeta la cabeza y se martilla el extremo del vástago hasta hacer por allí otra cabeza semiesférica igual á la anterior; esto es fácil, pues el hierro se trabaja bien en caliente. Esta operacion es la que se trata de ejecutar mecánicamente.

Para ello hay una fuerte máquina que sujeta la cabeza hecha y empuja violentamente con un punzon cóncavo el otro extremo, aplastándolo y dándole la forma requerida con su solo empuje. Se corre la pieza y se presenta otro redoblon para el golpe siguiente, y así en los demas. A veces no hay siquiera necesidad de que esté hecha previamente una de las cabezas; basta coger la barra de hierro, calentarla al rojo, llevarla á una tijera que tiene la máquina misma, la cual corta un trozo de la longitud conveniente; éste se mete con unas tenazas en los agujeros de la chapa que se va á coser, y al poco rato inciden al propio tiempo por ambos lados dos matrices, una fija y la otra móvil, que aplastan los extremos y forman simultáneamente las dos cabezas.

El mecanismo es sencillo. Un fuerte volante regulariza la accion intermitente de la obra. Las matrices avanzan con regularidad y lentitud. A veces lleva una máquina de vapor que la mueve directamente, lo cual veremos repetido en varias máquinas-herramientas gruesas. Por lo demas, los detalles del mecanismo varian algun tanto, segun los constructores.

Las máquinas de taladrar constan de un fuerte punzon ó saca-bocados que baja lentamente contra la pieza que está sobre un banco, el cual es hueco en el punto que corresponde al agujero que se va á hacer. Este punzon de acero arranca la materia en la plancha de hierro en frio. Como la resistencia es muy grande y hay intermitencias, lleva la máquina un pesado volante que tiende á regularizar los movimientos. Generalmente se mueve á mano la chapa para presentarla al punzon por el punto conveniente.

Se pueden taladrar así chapas de cuarenta y más milímetros de espesor con un sólo golpe del punzon. Este es de acero y algo cóncavo en su base. Una gran palanca suele ser la intermediaria entre el punzon y los órganos motores, á fin de comunicar á aquel un vigoroso impulso. Se hacen algunas máquinas de este género con máquina de vapor que las mueve directamente.

Las tijeras ó máquinas de cortar se parecen en su mecanismo á las anteriores, y generalmente se mueven directamente por el vapor. A veces una misma máquina sirve para taladrar y cortar, por tener las herramientas respectivas. La herramienta es una lámina gruesa de acero, cortada en bisel, colocada verticalmente y de modo

que caiga sobre un borde plano de un banco fijo.

A veces afecta la forma de la tijera ordinaria que tuviera un sólo brazo: entónces la herramienta, movida por una gran palanca, va cortando la chapa en la misma forma que un sastre corta un paño grueso cuando apoya la tijera sobre una mesa. Otras veces la tijera no tiene su borde horizontal sino algo inclinado y desciende verticalmente para cortar la chapa: recibe el nombre de guillotina.

Hay, por último, tijeras circulares formadas por dos láminas en forma de disco: de esta suerte, la accion es continua y no intermitente como en las anteriores. Se aplican á dividir hojas delgadas, y sobre todo cuando el corte no es rectilíneo, sino curvo.

Cuando es preciso encorvar una chapa de suerte que cosida luego con otra afecte una forma cilíndrica, ú otra cualquiera, se hace esto mecánicamente con máquinas á propósito. Una de las más usadas consiste en disponer tres cilindros, dos inferiores á nivel, y otro encima del hueco que dejan ambos. Haciendo pasar la chapa por entre estos cilindros, para lo que basta presentarla á ellos, pues con su movimiento propio la arrastran, se encorva: su separacion produce más ó ménos curvatura. Este es el tipo más usado, aunque hay otros diferentes.

Últimamente, se usan máquinas muy fuertes para encorvar las planchas gruesas del blindaje de los buques, y algunas otras piezas de grandes dimensiones; pero esta labor corresponde más bien al taller de forja. Se verifica sobre planchas en caliente, colocadas sobre un molde de la forma conveniente: otro molde la empuja, bien á golpes, bien por compresion, con una potente prensa hidráulica.

Conviene á veces, por el contrario, poner plana una pieza alabeada, ó enderezar un árbol torcido. Esto se efectúa tambien con enormes presiones. Puede pasarse la pieza por entre dos cilindros análogos á los laminadores que se usan en la fabricacion del hierro.

Hay algunas otras máquinas especiales en una calderería, como, por ejemplo, la de hacer chafalnes; pero ni siquiera las citamos porque no tienen el interes general de las anteriores.

V.

El trabajo del hierro dulce efectuado en caliente, y casi siempre por percusion, es el que se ejecuta en el taller de forja, y corresponde en grande á lo que el herrero hace en pequeño con su fragua y martillo. Hasta hace pocos años sólo se conocian los martinetes, ó sea martillos pesados, movidos ordinariamente gracias á un salto de

agua, ó los martillos frontales y de fricción, en que el árbol motor hacia subir la maza para dejarla caer desde cierta altura sobre la pieza caliente que reposaba en el yunque.

Hacia 1840 le ocurrió al inglés Nasmyth aplicar el vapor á levantar directamente la maza; y desde 1843 comenzaron á generalizarse en Inglaterra, Francia, Bélgica y Alemania estas utilísimas máquinas, que suelen llamarse martillos-pilones. Las hay de dos sistemas, los que se dirigen á mano y los completamente automáticos. Los primeros son verdaderas máquinas de vapor de las llamadas de simple efecto: el fluido sólo obra para elevar la maza, entónces un obrero impide, con auxilio de un juego de palancas, la entrada del vapor y queda aquella suspendida. Puede tambien, á voluntad, dejar salir el fluido, y entónces la gravedad hace caer la maza. Se puede, por lo tanto, ó hacer que ésta descienda de lo alto y produzca una gran sacudida, ó bien sólo desde poca distancia del yunque y obrando entónces casi sólo por presión.

Los martillos completamente automáticos no necesitan que el obrero dé entrada ó salida al vapor. Obran de una manera continua. Suelen tener carrera variable, esto es, tocando á la distribución se consigue que caigan de mayor ó menor altura; pero ésta siempre es la misma mientras no se vuelva á tocar la distribución. De aquí resulta que la pieza que se trabaja recibe siempre golpes de igual intensidad, mientras que con el martillo anterior se puede dar un fuerte golpe, ó bien dejar caer la maza sobre una nuez colocada en el yunque y no aplastarla, sino simplemente cascarla. Son tambien más complicados los martillos automáticos.

Mucho se discute hoy sobre la preferencia de unos y otros: parece resultar que los de grandes dimensiones deben ser regulados á mano, y automáticos los pequeños, ó bien aquellos en que se hace una labor constante y rápida. Unos y otros pueden ser de acción sencilla del vapor, esto es, para elevar la maza, ó de doble acción, cuando el fluido opera en la cara superior del émbolo y ayuda á la bajada, comunicando mayor velocidad de descenso.

Los detalles de los martillos de vapor son muy variables, pero la forma general es casi siempre la misma, sobre todo en los de dimensiones considerables. Dos fuertes columnas dejan en su intermedio el yunque y se reúnen en la parte superior, formando como un arco coronado por el cilindro motor. Este es tan largo como la carrera que ha de tener la maza. El vástago y maza son muy fuertes. Los cimientos del yunque son independientes de los que hay bajo las columnas:

están aquellos formados por fuertes vigas, á fin de que haya cierta elasticidad y al propio tiempo resistencia en los terribles choques que han de sufrir.

El martillo de vapor se ha vulgarizado tanto, que no hay taller bien montado que no le posea. Se usa tambien en las fábricas de hierro para golpear las zamarras de metal pudlado. Los hay de dimensiones colosales. Uno de los mayores es el que posee el célebre Krupp en su fábrica de acero de Essen (Prusia) para forjar las grandes piezas que se destinan á cañones, piezas que suelen pesar en bruto hasta 60.000 kilogramos. La maza de este martillo pesa 50.000 kilogramos; el diámetro del cilindro de vapor es de 1,8 metros y 3 su altura, que es tambien la de caída de la maza.

El ruido que hace este martillo al golpear y la vibración que imprime al terreno, á pesar de tener formidables cimientos, son tales, que se oyen desde grandes distancias. El taller contiene cuatro hornos para calentar las piezas que se forjan, y otras tantas grúas de vapor para llevar éstas desde los hornos al yunque. Causa asombro ver manejar un trozo de metal que despiden un calor insoportable, y que pesa nada ménos que 60 toneladas métricas. En el yunque le dan vuelta los operarios auxiliándose de las grúas, para que el martillo lo vaya sacudiendo en los puntos convenientes. Con él se trabaja día y noche: su coste ha pasado de doce millones de reales. En la misma fábrica hay otros 62 martillos de vapor, algunos de 20.000 kilogramos; la mayor parte de 10.000.

Hay dos modos de trabajar el hierro dulce, ó sea de darle la forma general conveniente, que más tarde se perfila, si es preciso, en el taller de ajuste. Dichos modos son el martillo y la estampación. El primero es el preferible porque hace más homogénea toda la pieza, y por lo tanto más resistente: el segundo suele emplearse tambien por medio de matrices que obran por compresión sobre la pieza caliente. Las máquinas en que se ejecuta esta operación, llamadas de forjar, son más modernas que los martillos de vapor, y no tan generalizadas ni perfeccionadas como ellos.

Constan de varios yunques, sobre los que caen con rapidez y frecuencia otras tantas mazas, todas de pequeñas dimensiones y movidas por un árbol general provisto de excéntricos. Los yunques y las mazas dejan huecos de la forma que se va á dar á las piezas que se introducen. Hasta hoy sólo son ventajosas estas máquinas para cierta clase de labores, por ejemplo, para hacer pernos ó redoblones de una cabeza, ú otras piezas pequeñas.

Con operarios hábiles y buenos martillos se ha-

cen piezas muy sólidas y bastante acabadas, como son árboles para los buques de vapor, ejes acodados para las locomotoras, etc.

Digamos dos palabras sobre las sierras, si bien éstas se usan más bien en las fábricas de hierro que en los talleres de forja. Estas son circulares, de acero y dientes pequeños: se hallan animadas de enormes velocidades, tanto que al mirarlas, el movimiento no se nota sino en una nubecilla; dan hasta mil y más vueltas completas en un minuto. Contra ellas se aplica á mano ó automáticamente la barra ó pieza de hierro dulce y se la va empujando, de tal suerte, que en pocos instantes la corta por completo y con igualdad: la operacion se regula por el ruido producido.

Por último, las piedras de afilar y aun las máquinas de bruñir corresponden más bien á este taller que al de ajuste, y así suelen disponerse en la mayoría de las fábricas.

VI.

Nada hemos dicho de las fraguas y hornos de un taller de forja, porque aquellas son las antiguas y vulgares, sólo que con un ventilador se inyecta el aire en todas ellas, y estos son sencillos espacios abovedados, cuya combustion se mantiene con el aire del ventilador. El calor perdido por estos hornos se aprovecha en producir el vapor para los martillos. En el taller de fundicion no hay herramientas especiales, más que un ventilador análogo al de la forja, y uno ó varios cubilotes en que se funde el lingote del metal mezclado con cok, ardiendo éste con el aire inyectado. Varias grúas sirven para mover los cazos y verter el caldo en los moldes. Las estufas, piedras para moler la arena y demas accesorios, no son para indicados en este sitio. El laton se funde en crisoles en un cuarto especial.

A veces suele haber en los talleres de fundicion alguna máquina especial para quitar las rebabas é imperfecciones á las piezas fundidas, pero esto sólo se hace cuando no hay ajuste. Si no hay carpinteria general, suele establecerse un pequeño taller en la fundicion para construir los modelos.

El taller de carpinteria es uno de los más curiosos, ya se halle sólo en una fábrica en que predominen los productos de madera, ya forme parte de otros en talleres de construccion de máquinas ó de reparacion del material de ferro-carriles. Las operaciones que en él se efectúan son las de antiguo verificadas con herramientas á mano, sólo que se ejecutan mecánicamente con mayor rapidez, perfeccion y economía.

La primera de ellas es el aserrío. La sierra mecánica más sencilla es la formada por una sola

hoja colocada en la misma posicion que suelen adoptar los serradores de maderos. Un bastidor sirve para guiar las cabezas que lleva en su parte superior, y una biela comunica á la hoja por su extremo inferior el movimiento alternativo. Esta biela y el árbol motor van en un foso. Generalmente no es una hoja sino varias paralelas las que operan simultáneamente, y dividen el madero en tablas. Este va horizontalmente sobre unos rodillos, ó encima de un carrito, aquellos ó éste reciben un movimiento automático de avance, para presentar á las hojas nueva materia al subir éstas, en cuyo periodo no sierran.

Las sierras circulares son como las destinadas á cortar el hierro: se emplean para dividir perpendicularmente los maderos y para cortar piezas pequeñas, en cuyo caso se presentan éstas á mano sobre un tablero y contra la accion continua de la sierra. Hay tambien sierras de cinta; con ellas se consigue cortar una pieza siguiendo una línea curva por complicada que sea. De este modo se cortan los adornos más caprichosos y elegantes (1). La cinta es delgada y de acero muy flexible: va entre dos poleas, la superior sólo sirve de guía, la inferior es la motriz. Si el banco puede inclinarse, se consigue ejecutar con la sierra superficies alabeadas.

Se usan tambien mucho en los talleres de carpinteria las máquinas para hacer mortajas y cajas para las ensambladuras. Estas máquinas difieren poco de las que hemos indicado en el trabajo de los metales. La herramienta suele ser una fresa de acero que gira con gran velocidad, mayor que en el caso anterior, y que tiene una hélice para permitir el ascenso y salida del serrin. La herramienta gira automáticamente, pero se la hace descender á mano y bastante de prisa, hasta el punto conveniente: el carro en que va la pieza tiene dos movimientos perpendiculares entre sí que se dan tambien á mano y con auxilio de dos roscas. Arbey las construye en Paris, variando en sus detalles y dimensiones, y siendo muy reputadas sus máquinas de este género. A veces es una gubia ó formón que obra por sacudidas y compresiones arrancando la madera.

El constructor inglés, Worssam, ha variado la herramienta obteniendo una labor más rápida. Consiste en un cilindro hueco de acero, cuyo borde inferior está cortado en bisel, sobresaliendo la arista exterior; dentro de este cilindro ó tubo hay una varilla que termina en un extremo por un gusano exactamente igual al de los barrenos

(1) Los adornos que á guisa de reja hay en la parte baja de dos de los huecos del restaurant de Fornos, son de zinc, y están cortados con una sierra de este género.

ordinarios. Este se halla animado de un movimiento circular, y puede descender además en union con el tubo: la punta del barreno sobresale algo del tubo. El barreno comienza el agujero, y bajándole al par del tubo, éste abre una caja mayor con su presion; el serrin y virutas ascienden por el hueco que queda entre ambos.

Este aparato consume bastante fuerza motriz, pero abre cajas con rapidez aún en las maderas más duras: la herramienta exige muy buen temple. Con él ó con el anterior, se consigue, no sólo hacer mortajas, sino tambien agujeros y taladros, y aún se puede desgastar un trozo de superficie, aunque á esto no se presta tan bien el de Worsam. Hay tambien máquinas especiales de escopear y de barrenar, pero difieren poco en principio de las indicadas.

Los tornos usados en la carpintería son más sencillos que los citados en el ajuste; generalmente la herramienta, buril ó gubia, se dirige á mano.

De pocos años á esta parte se ha querido realizar el cepillado mecánico. En esta labor no ha sido posible imitar á las garlopas, porque las virutas hubieran impedido que la herramienta funcionara, y además hubieran arrancado en ciertos puntos verdaderas astillas. Se ha procedido de otro modo, disponiendo herramientas que arranquen serrin ó virutas cortas por friccion, en vez de virutas largas por compresion.

Supongamos un madero cuya cara superior se desea cepillar. La herramienta está formada por tres ó cuatro cuchillas de acero que van en otros tantos radios de una ruedecita, la cual se halla animada de un rapidísimo movimiento de rotacion. El eje de esta rueda puede ser horizontal, en cuyo caso, al chocar las hojas contra el madero, arrancan pequenísimas astillas, pues operan en direccion de la fibra ó vertical, y entónces sacan serrin por chocar en otra direccion. El madero camina al propio tiempo presentando los diversos puntos de la cara á la accion de la herramienta.

Hay máquinas de cepillar en que esta operacion no se ejecuta por una sola de sus caras, sino por varias, y á veces por las cuatro.

La labor es rápida, pero no económica.

Suele haber en los talleres de carpintería algunas máquinas especiales para hacer ciertas piezas, como cuñas, radios de ruedas, etc., pero no son las que caracterizan el trabajo mecánico de la madera. Como complemento suyo hay tambien piedras para afilar las herramientas, aparatos para hacer esto en las hojas de las sierras, y algunos otros artefactos auxiliares.

VII.

Aquellos de mis benévololectores que hayan tenido la suficiente paciencia para leer las indicaciones anteriores de las máquinas y labores, habrán notado que no figura en ellas nada que sea español, por más que el autor de estas líneas procure en todos los casos dar á conocer, con preferencia, lo que en su patria se ha producido. No hay que achacarlo ciertamente á poca inteligencia de nuestros ingenieros y mecánicos, sino á lo atrasada que se halla entre nosotros la construccion de máquinas, y aún hasta su uso.

Las empresas de ferro-carriles, los fabricantes todos, se van convenciendo de que la mayoría del personal facultativo que ha estudiado en España vale más que el importado de las naciones extranjeras. Conocemos bastantes ingenieros ingleses y franceses que han estado en obras y talleres de la Peninsula sin teoria ni práctica, que han venido aquí, gracias á que la empresa tenia á su frente gerentes ó capitalistas compatriotas suyos. Los que por allá eran fogoneros se dan aires de ingenieros por acá; pero proceden siempre como lo que són. Un apellido difícil de pronunciar no da ciencia alguna.

Esto es lo general, salvas raras excepciones. Nuestros ingenieros saben cumplir con su deber, pero sus esfuerzos no pueden alcanzar á intervenir directamente en una industria difícil, como la de construccion de máquinas, que exige un concurso de elementos como los que hay en los países industriales. En ninguna produccion se nota mejor que en ésta la solidaridad y mútuo auxilio que se prestan unas especulaciones y obras á otras obras y especulaciones.

Débase á nuestros ingenieros, y especialmente á los que se hallan al frente de los servicios de traccion, material y talleres en las vías férreas, algunas modificaciones de detalle en las máquinas-herramientas. Pedirles más es una simpleza. Nuestros obreros son tambien, gracias á su inteligencia despierta y á su viva imaginacion, hábiles para comprender y manejar las máquinas; se forman pronto y dan siempre mayores pruebas de ingenio que de constante laboriosidad.

Por otra parte, la construccion de máquinas no puede prosperar en España, no sólo porque es la verdadera coronacion y última piedra del progreso industrial, á que estamos muy léjos de alcanzar, sino tambien porque la estructura de nuestro Arancel la cohibe en extremo. Las máquinas-herramientas pagan un 6 por 100 de su valor á la entrada en la Peninsula, miétras que las primeras materias que las constituyen adeudan, término medio, un 30 por 100. Esta diferencia es aún

mayor en las máquinas motrices y en las agrícolas. Decimos esto, no en son de crítica del Arancel, pues no es este el sitio oportuno para disertar sobre él, sino para sentar un hecho positivo.

De aquí que los generosos esfuerzos del fabricante Sr. Portilla, en Sevilla, del Sr. Alexander y de la Maquinista terrestre y marítima, en Barcelona, y de otros talleres, se estrellen en este punto y no puedan aspirar á construir máquinas-herramientas. Los que disponen de mejor surtido de éstas son, además de algunas fábricas dirigidas por el honroso cuerpo de Artillería, los de ferrocarriles. Talleres como los que tiene en Madrid la Compañía de Madrid á Alicante y Zaragoza, en Leon la del Noroeste, y en Ciudad-Real el ferrocarril que lleva su nombre, son dignos de visitarse por sus excelentes y variadas máquinas-herramientas.

Hemos dicho ántes que la fabricacion de estos aparatos es la cúspide industrial. Bien lo prueba el que Inglaterra conserve el cetro en este ramo, y es frecuente, al recorrer los establecimientos industriales del centro de Europa, ver muchas máquinas-herramientas importadas de aquella nacion. Es que allí se encuentran estas plantas en su propio clima, donde al aire libre florecen y fructifican, mientras que trasportadas á otros países, es preciso encerrarlas en estufas y darles un calor industrial que no es el ordinario.

Otro aspecto presentan estas máquinas en mayor grado que todas las restantes, el económico-social. Bajo este punto de vista la Economía política ha dicho la última palabra. Una máquina-herramienta nueva, que ejecute con perfeccion y baratura una labor, beneficia siempre á la humanidad y especialmente á la clase obrera. Hace bajar el coste de los objetos, aumenta el número de personas que se aplican á la industria, si bien no ya trabajando en la forma que ántes lo hacian.

Pero sobre todo sacan al hombre de la categoría de bestia para elevarlo á su propia dignidad; ya no trabajará éste con su fuerza muscular principalmente, sino con su inteligencia débilmente ayudada por sus manos. En vez de limar penosamente el hierro, vigila la marcha de una herramienta, la engrasa de cuando en cuando, pára ó acelera su movimiento, monta y desmonta las piezas labradas, y se encuentra así verdaderamente digno de su mision sobre la tierra, teniendo á su servicio las fuerzas ciegas de la materia.

G. VICUÑA.

APUNTES

SOBRE LOS PROYECTOS DE ABOLICION DE LA ESCLAVITUD

EN LAS ISLAS DE CUBA Y PUERTO RICO.

(Continuacion.) *

En el citado mes de Octubre del 69, los señores Olivares, y Cortés Llanos sometieron á la Comision de reforma de Puerto Rico un proyecto, el tercero de los presentados á la Corporacion, para extinguir la esclavitud en la isla. Prescribia la manumision por los dueños, de los esclavos varones mayores de sesenta y cinco años, de las hembras mayores de sesenta y de los hijos de esclava nacidos desde el 17 de Setiembre del 68. Los primeros deberían continuar, si así lo deseaban, bajo el patronato y en el servicio de sus antiguos dueños, que proveerian á todas sus necesidades, sin que pudiera eximirles de esta obligacion la inutilidad por vejez ó enfermedades de los manumitidos. Los nacidos desde Setiembre del 68 quedarian bajo la tutela de sus patronos y obligados á trabajar para éstos, los varones hasta los veinte años cumplidos y hasta diez y seis las hembras. Los patronos mantendrian á los libertos y retribuirian su trabajo, desde doce á diez y seis años con la cuarta parte y de diez y siete á veinte con la mitad de lo que á cada uno corresponderia por un jornal libre.

Los demas esclavos inscriptos en censo obtendrian su libertad por los medios existentes y en especial la coartacion iniciada por ellos y auxiliada en sus últimos grados por el Gobierno. El pago de una sexta parte del valor correspondiente á cada edad, que el proyecto clasifica, aunque no estima, de dos á once años, de doce á veinte, de veintiuno á cuarenta, de cuarenta y uno á cincuenta y cinco y de cincuenta y seis á sesenta y cinco, bastaria, en cualquier tiempo, para iniciar la coartacion con todos los derechos que á ella corresponden.

Los esclavos serian dueños de lo que adquiriesen por todos los medios legales, y dispondrian de sus bienes como los ingénuos. Los de esclavos fallecidos abintestato sin herederos legitimos pasarian á un fondo comun que deberia formarse para auxiliar las coartaciones.

La Diputacion provincial reformaria los reglamentos del trabajo esclavo, designando uno ó dos dias de cada semana ó algunas horas del dia para que los siervos trabajasen por su cuenta, ó mediante retribucion, para sus dueños, los cuales

* Véase el número anterior, pag. 48.

serian preferidos en este caso á cualquier otra persona.

El Gobierno y la Diputacion, cada uno en su respectiva esfera y valiéndose del impuesto, de préstamos sucesivos y de suscripciones voluntarias, arbitrarían recursos para el indicado fondo de auxilio de la coartacion, y los aplicarian cada seis meses á redimir los esclavos que hubiesen pagado la mitad del valor de aquella, prefiriendo los que mayor cantidad tuviesen satisfecha á sus dueños.

Por los esclavos que al tiempo de obtener su libertad llevasen dos años formando parte de una familia unida por el matrimonio ó por vinculos de parentesco y en habitacion separada, se abonaría á los dueños un 5 por 100 sobre el valor total de la coartacion.

Los delitos de sevicia y de prostitucion de los esclavos llevarian consigo la libertad de éstos, además de las penas señaladas por las leyes.

Determinaba tambien el proyecto, que si en 1.º de Enero de 1886 existiesen aún esclavos en la isla, el Gobierno debería adoptar las medidas convenientes para concederles la libertad y todos los derechos que en aquella fecha disfrutasen los negros libres.

El último de los proyectos presentados á la comision, de los señores Vazquez, Puig, y Valdés Linares, dispone la libertad de los hijos de esclava que en adelante nazcan en Puerto Rico, sin indemnizar por ello á sus dueños y dejándoles sujetos, hasta veinte años los varones y diez y seis las hembras, al patronato de los amos de las madres, trasmisible por los medios conocidos en derecho: la libertad, tambien sin indemnizacion, de los mayores de sesenta y cinco años, los cuales, si se hallasen en la imposibilidad de atender á su sostenimiento, serian alimentados y asistidos por sus amos, reservándose á éstos el derecho de ocuparles en trabajos adecuados á sus fuerzas: la obligacion del patrono de dar alimento, vestido y asistencia en sus enfermedades al liberto, habituándole al trabajo en la industria, en la agricultura ó en el servicio doméstico, ejerciendo en cambio sobre él los derechos de patria potestad, y utilizando sus servicios gratuitos hasta la terminacion del patronato: la reivindicacion por los padres ó parientes naturales ó legítimos del liberto de los derechos concedidos al patrono, si así lo solicitaren, resarciendo á éste previamente de los gastos hechos, la adjudicacion al liberto en pleno dominio, de sus peculios castrense cuasi castrense, adventicio y profecticio, y de los productos de su industria, ejercida fuera de las horas en que le ocupe el patrono, debiendo sucederle, si falleciere bajo el patronato con testamento ó intes-

tado, sus descendientes, ascendientes ó colaterales, segun el derecho comun; y la terminacion del patronato por muerte del liberto, por matrimonio de éste, cuando lo verifiquen las hembras despues de los catorce años y los varones despues de los diez y ocho, por falta del patrono á sus deberes ó exceso en sus castigos, y por llegar el liberto á las edades ya marcadas.

La libertad del resto de los esclavos de quince á sesenta y cuatro años inclusive, dispone el proyecto que se haga gradualmente y prévia indemnizacion, por el precio máximo de 700 escudos, del cual tampoco deberá exceder el de las coartaciones.

Los coartados son preferidos para la emancipacion. Los no coartados entran en suerte anualmente en un mismo dia en cada cabeza de distrito judicial, debiendo designarse de antemano el número de los agraciados en proporcion justa á los demas distritos, segun la suma destinada al objeto. Aprobado el sorteo por el Gobierno superior, prévio acuerdo de la Diputacion, se procede por los ayuntamientos al pago y á la expedicion de cartas de libertad á los esclavos, con los mismos deberes de la clase jornalera libre.

El Gobierno de la provincia y la Diputacion de la misma quedan encargados de formar, en el término de dos meses, el padron general de la esclavitud, en el que deberán anotarse las alteraciones que sufra en lo sucesivo.

Para atender á los gastos de indemnizacion, se destina en el presupuesto de la isla la suma anual de 600.000 escudos, renunciando la nacion á los sobrantes de aquellas cajas, mientras no se extinga la esclavitud, y con el propio objeto se ordena la consignacion de igual suma en el presupuesto general del Estado.

Dispone, por último, el proyecto la libertad del sirvo por delito de sevicia del amo, y por los motivos que determinan los antiguos reglamentos, y declara la libertad de los esclavos que aún puedan existir en 1.º de Enero de 1890, indemnizando despues á sus amos, segun entónces se estime conveniente.

Sucedió al Sr. Becerra D. Segismundo Moret en la direccion de los asuntos ultramarinos, y muy pronto, en 28 de Mayo del 70, sometió á las Cortes un proyecto de abolicion de la esclavitud en las islas de Cuba y Puerto Rico, despues de haber oido la opinion de las autoridades superiores de aquellas provincias, y de acuerdo, decia, con los mismos propietarios de esclavos. Tuvo la fortuna de que el proyecto, aprobado sin grandes modificaciones por la Cámara Constituyente, llegase á ser promulgado en 4 de Julio, como Ley; la primera que decretó la abolicion de la esclavi-

tud en las Antillas. Es de todos conocida, y por esto se omite la explicacion de sus disposiciones.

Fué acogida con frialdad por los Gobiernos extranjeros, y en Inglaterra las sociedades anti-esclavistas la criticaron acerbamente, motejándola de ineficaz, limitada é injusta y calculada, no para la abolicion, sino para asegurar la continuacion de la esclavitud. Las prescripciones de ella que mayor censura tuvieron son las relativas al patronato y tutela de los libertos, á la declaracion, que se creyó anómala, de libertad de los emancipados, y á la liberacion de los mayores de sesenta años, que se decia eran pocos, consumidos é inutilizados para el trabajo y de valor puramente nominal para sus dueños.

El último artículo del proyecto del Sr. Moret autorizaba al Ministerio para tomar cuantas medidas creyese necesarias á fin de ir realizando la emancipacion de los que permaneciesen en la esclavitud. La Ley varió este artículo, ordenando al Gobierno la presentacion á las Córtes, cuando en ellas fueren admitidos los diputados de Cuba, de un proyecto de emancipacion, indemnizada de los que quedasen en servidumbre despues del planteamiento de sus disposiciones.

En consecuencia, el Sr. Moret, al mismo tiempo que remitió á las Antillas las bases para la formacion del Reglamento de la Ley, en 13 de Agosto de 1870, autorizó la reunion que solicitaron los hacendados, propietarios y comerciantes de Cuba, con el objeto de que formasen un nuevo proyecto de abolicion total que debería tenerse á la vista para redactar el definitivo á que hacia referencia dicho precepto, y dispuso lo mismo para Puerto Rico. Los hacendados celebraron varias juntas; discutieron ámpliamente muchos proyectos, y continúan en su encargo; pero no se tiene noticia del resultado de sus trabajos.

La promesa de una ley de emancipacion indemnizada, aunque sujeta á la asistencia en las Córtes de los diputados de Cuba, dió lugar, interpretada diversamente segun las alternativas de la politica, á que en la prensa y en las Cámaras se reclamara fuertemente del Gobierno su inmediata realizacion, y á que se presentaran nuevos proyectos.

Uno de ellos, referente á Puerto Rico, suscrito como proposicion de Ley por el Sr. Alcalá Zamora y otros diputados, se leyó en las Córtes Constituyentes en 18 de Mayo de 1870. Es el mismo de los señores Labra y Padial en la Comision de reformas de la citada isla, con las únicas variaciones de fijar para el 17 de Setiembre la abolicion, de aumentar diez años en la edad señalada á los mayores por los que no se pagase indemnizacion, y de suprimir de entre los arbitrios que

se dedicaban á ésta, la parte de los ingresos de la isla destinados al pago de las atenciones generales del Estado.

Otro, en forma tambien de proposicion de Ley, se presentó en las Córtes ordinarias del 71 por el diputado Sr. Quiñones. Declara abolida la esclavitud en Puerto Rico con indemnizacion á los poseedores de esclavos, y quedando sujetos los libertos á los reglamentos de policia de los jornaleros libres. Los Ayuntamientos y la Diputacion provincial proveerian á los inválidos que no pudiesen permanecer con sus antiguos dueños, de los socorros que, en casos análogos, reciben los demas trabajadores de la isla, y establecerian escuelas para los menores de edad de ambos sexos. A la indemnizacion debería preceder la tasa individual de los esclavos comprendidos en el último padron, hecha á la vez en toda la provincia por peritos nombrados por el amo y el esclavo, y un tercero en discordia de la Diputacion insular. El término medio de la tasacion no excedería de 200 pesos por individuo, y si en alguna localidad resultase mayor el promedio, se reducirían las tasaciones á prorata. Los coartados no recibirían mayor precio que el de la coartacion. El gobernador y la Diputacion de la provincia, á fin de acudir á los gastos que la Ley originaba, contratarían un empréstito de siete millones de pesos, ó emitirían bonos, con la garantia de la nacion, al 6 por 100 de interes. El pago de los intereses y la amortizacion se haría con cargo á una partida de 600.000 pesos, consignados anualmente en el presupuesto de la isla, y se amortizaría además por medio de arbitrios sobre la Loteria, abintestatos y herencias colaterales y otros semejantes. El Gobierno cumpliría la Ley de forma que, á los seis meses de su fecha, quedasen realizados la abolicion y el resarcimiento á los propietarios.

Ninguno de estos dos proyectos llegó á ser ley, y el segundo fué reproducido, tambien sin resultado, por el diputado Sr. Sanromá en las primeras y segundas Córtes ordinarias de 1872.

En el mismo año el diputado Cisa y Cisa presentó el 6 de Noviembre una proposicion de Ley, relativa á la aplicacion á Ultramar de las leyes de la Peninsula, que contiene un proyecto de abolicion de la esclavitud en las dos Antillas.

Los propietarios de esclavos que los poseen de fecha anterior á la Ley de abolicion de la trata, serian indemnizados de todos ellos, á tenor de lo prevenido en las leyes de expropiacion forzosa. Respecto de los poseedores de fecha posterior, el proyecto, no sólo les niega la indemnizacion, sino que dispone su castigo como reos de sustraccion y detencion arbitraria de personas, segun el Código penal. Exime, no obstante, del proceso y de

las penas á los propietarios que declaren la libertad de los esclavos que poseen.

Por los dos últimos artículos de este proyecto se permite la entrada en todos los dominios de España de gente de color que se destine al trabajo manual, y se previene la formacion de una ley para obligar á los negros á buscar ocupacion, si no tuviesen medio de subsistir sin ella.

Un proyecto más se presentó á las Córtes en Noviembre del 72, por el diputado Navarrete, relativo á la abolicion de la esclavitud, así en Cuba como en Puerto Rico.

Declara libres todas las hembras, todos los varones menores de catorce años y mayores de sesenta, y los varones de edad intermedia que quieran abandonar por diez y ocho meses las citadas provincias; y ordena la formacion, en el término de un mes, del padron general de los esclavos de catorce á sesenta años que permanezcan en las islas, clasificándolos en tres grupos, por edades de más á ménos, para que los comprendidos en el primer grupo sean libres seis meses despues de la publicacion del proyecto como Ley, y en otros dos plazos de seis meses cada uno lo sean tambien los del segundo y tercer grupo respectivamente; de suerte que á los diez y ocho meses de la promulgacion no quede un sólo esclavo en los dominios españoles.

El Sr. Gasset, Ministro de Ultramar, deseoso de hallar una solucion, no perturbadora, al problema de la esclavitud en la isla de Puerto Rico, esquivando las discusiones á que daba lugar la interpretacion del artículo 21 de la Ley de 4 de Julio de 1870, presentó á sus compañeros de Gabinete un proyecto fundado exclusivamente en las Leyes que regulaban la esclavitud, en las prácticas de antiguo observadas y en las respuestas que respecto de la coartacion dieron, casi unánimes, al interrogatorio oficial los comisionados de la Junta informativa de Ultramar.

Con arreglo á este proyecto, formado en Diciembre de 1872, la esclavitud debía terminar en la citada isla el 31 del propio mes de 1878.

Al efecto se declaraba coartados á los esclavos, que ya no lo estuviesen, existentes en la provincia, verificándose la coartacion por el Estado, mediante la entrega á los dueños del 20 por 100 del valor de aquellos y prévia su tasacion individual, conforme á reglamentos, sin exceder de 1.500 pesetas. La coartacion, que debería determinar, no sólo una limitacion del precio del esclavo, sino tambien una fraccion de la unidad representativa de su estado de esclavitud, le adjudicaba, por consiguiente, una parte del jornal que representaba su trabajo, igual á la que por su nueva situacion recibia; y esta parte, percibida por el dueño, se

aplicaba, en el término de seis años, á la redencion del siervo y á la formacion de su peculio del modo siguiente: Coartado en el 20 por 100 de su valor, se destinaba á su redencion en el primer año el 15 por 100 del jornal que representaba su trabajo, y el 5 por 100 del mismo á la formacion del peculio: en el segundo año se destinaba á dichos objetos, respectivamente, el 20,718 (21) y el 5 por 100: en el tercero el 28,617 (29) y el 5 por 100: en el cuarto el 39,527 (40) y el 5 por 100: en el quinto el 54,597 (55) y el 5 por 100, y en el sexto el 75,412 (75) y el 5 por 100.

La redencion y formacion del peculio de los menores de doce años, aptos para el trabajo, se hacía tambien á cargo del Estado.

Para la aplicacion de las anteriores disposiciones se debía entender, que los coartados ántes de la fecha del proyecto no lo estaban por más precio que el máximo establecido, debiendo suplir el Estado la diferencia, si la hubiere; y que el dueño no podia exigir del esclavo coartado más de un real fuerte por cada 500 pesetas de su valor, con arreglo á lo determinado por costumbre y reglamentos.

El coartado podia destinar á su redencion, además de las cantidades dichas, las que adquiriese por cualquier otro concepto, á cuyo fin se le declaraba dueño de sus bienes como los ingénuos.

Libres ya los coartados, quedaban bajo la proteccion del Gobierno y sujetos á los reglamentos del trabajo.

Contenia el proyecto otras disposiciones de ménos importancia y un ejemplo que demostraba las relativas á la redencion.

Salió del Ministerio el Sr. Gasset sin haber presentado á las Córtes su proyecto, y le reemplazó el Sr. Mosquera, que inmediatamente sometió á la Cámara un nuevo plan de abolicion total de la esclavitud en Puerto Rico.

Declaraba la libertad á los cuatro meses de publicada la Ley en la *Gaceta Oficial* de dicha provincia, indemnizando á los dueños de esclavos hasta donde alcanzase el 80 por 100 de la indemnizacion total, que fijaria el Gobierno á propuesta de una comision compuesta del Gobernador superior la isla, del Jeje económico, del Fiscal de la Audiencia, de tres individuos nombrados por la Diputacion y de otros tres designados por los cinco propietarios poseedores de mayor número de esclavos. El 20 por 100 restante de la cantidad que se fijase por indemnizacion quedaria á cargo de los mismos dueños; y del 80 por 100 la mitad se satisfaría á cuenta del Estado, y la otra mitad á cuenta de la isla.

La comision que dió en la Cámara dictámen sobre este proyecto, introdujo en él algunas mo-

dificaciones dirigidas á hacer efectiva la libertad del esclavo, sin que en manera alguna pudiera subordinarse á la indemnizacion al poseedor, y á dar seguridad á ésta realizando su importe por medio de un empréstito de 30.000.000 de pesetas, para cuyos intereses y amortizacion debia consignarse anualmente en el presupuesto de la isla la cantidad que fuese necesario. Tambien modificó la comision el último artículo del proyecto con el objeto de que de ningun modo se coartase la libertad de trabajo por medio de reglamentos.

Interesante y muy amplia fué la discusion de la Ley en la Cámara, convertida ya en Asamblea Nacional desde el 11 de Febrero de 1873. Complicóla en extremo el cambio de Gobierno entónces ocurrido, y tantas fueron las enmiendas presentadas sencilla ó intencionalmente á cada uno de los artículos del proyecto, que la Asamblea hubiera terminado sus sesiones sin dictar la abolicion propuesta, á no haber llegado á un «acuerdo de concordia» los partidos en ella representados.

Muchas de las enmiendas se dirigen á mantener en los libertos la obligacion al trabajo, ya sujetándoles por más ó ménos tiempo al patronato de sus antiguos amos, ya reprimiendo duramente la vagancia, ya sustituyendo á la indemnizacion á los poseedores el derecho de conservar á los libertos como adscritos al trabajo en las respectivas fincas durante un determinado número de años. Otras tienen por objeto abreviar el plazo señalado en el proyecto para la emancipacion; y alguna introduce la novedad, que merece ser notada, de disponer la entrega de 25 pesetas á cada liberto para que pueda acudir á sus primeras necesidades, cubriéndose este gasto de un crédito consignado para ello en el presupuesto de la isla.

Tres hay que forman por sí solas verdaderos proyectos de abolicion, y como tales, conviene dar á conocer. La primera es del Sr. Garcia Ruiz. Al declarar abolida la esclavitud en Puerto-Rico, mantiene por seis años á los libertos en aprendizaje con sus amos, ganando el sueldo que determinare una junta nombrada al efecto; concede á aquellos el uso pleno de los derechos civiles sin gozar de los políticos hasta trascurridos otros seis años; fija en ocho horas el trabajo de aprendizaje en cada dia no festivo; prohíbe los castigos corporales, y obliga á los amos á proporcionar oficio á los libertos, que considera como criados, y darles la educacion moral y religiosa, necesaria para que lleguen á ser buenos ciudadanos libres.

La segunda fué presentada por el diputado Gamazo, y copia casi exactamente el proyecto de abolicion, ya examinado, del ministro de Ultramar, Sr. Becerra.

La tercera, del diputado D. Pedro Salaverría, obliga á los libertos á celebrar contratos con sus poseedores, con otras personas ó con el Estado, por el tiempo minimo de tres años, bajo la intervencion de tres funcionarios especiales con carácter de curadores y el nombre de «Protectores de los libertos». Declara el derecho en favor de los poseedores de ser indemnizados en el término de seis meses, del valor de sus esclavos; y concede un beneficio de 25 por 100 sobre la indemnizacion á aquellos con quienes no quieran celebrar contratos sus antiguos esclavos. La indemnizacion se fija en la cantidad de 35.000.000 de pesetas, que realizaria el Gobierno mediante un empréstito, con la exclusiva garantía de las rentas de la isla de Puerto Rico, comprendiendo en los presupuestos de la misma anualmente 3.500.000 pesetas para intereses y amortizacion de dicho empréstito. Si éste no pudiera ser colocado, el Gobierno entregaria los títulos á los poseedores de esclavos. Los libertos entrarian á los cinco años en el pleno goce de los derechos politicos.

Al mismo tiempo que las enmiendas de que se ha tratado, se presentó á la Asamblea Nacional una proposicion de Ley sobre abolicion de la esclavitud en la isla de Cuba. Su autor, el conde de Villamar, creyendo conveniente, acordada la abolicion inmediata en Puerto Rico, no diferir ya para Cuba otras disposiciones análogas, acomodadas á la distinta organizacion material de esta isla, proponia la terminacion en ella de la esclavitud dentro de diez años, contados desde la aprobacion de la Ley que se dictase. Al efecto se formaria inmediatamente el padron general de los esclavos existentes, y con arreglo al mismo se proveeria á cada esclavo de una cédula, en la que constase su libertad, ó el número de años que le restaba de servidumbre en la forma siguiente: los de cincuenta y cinco años cumplidos quedarian libres en el acto; los de cincuenta tambien cumplidos continuarian en servidumbre dos años más, ó el tiempo que les faltase para cumplir los cincuenta y cinco; los de cuarenta y cinco á cincuenta seguirian tres años en aquel estado; los de cuarenta á cuarenta y cinco, cuatro; los de treinta y cinco á cuarenta, cinco; los de treinta á treinta y cinco, seis; los de veinticinco á treinta, siete; los de veinte á veinticinco, ocho; los de quince á veinte, nueve; y finalmente, los de cinco á quince, diez. Este proyecto no llegó á ser discutido.

Por el «acuerdo de concordia» de que ya se ha hablado, fueron retiradas en los últimos dias de la Asamblea Nacional las enmiendas que pendian de discusion, prevaleciendo la del Sr. Salaverría que, apénas discutida y con la sola adiccion

del artículo 1.º del primitivo proyecto presentado á la Cámara, fué aprobada por ésta únanimemente, y decretada y sancionada como Ley en 22 de Marzo de 1873.

Esta ley cierra el número de los trabajos sobre abolición nacidos en las regiones oficiales; resta, pues, la enumeración de los estudios ó proyectos hechos por particulares entendidos en la materia.

Antes, sin embargo, es oportuno dar á conocer las disposiciones sobre esclavitud de los jefes de la insurrección en Cuba, para que, comparadas con las leyes hechas por el Gobierno de España, se haga evidente el franco y noble proceder de éste, y aparezca al mismo tiempo que aquellas medidas de los insurrectos son, como dijo un elegante diputado en las Constituyentes de 1870, «leyes de guerra, no leyes de libertad; pretenden hacer daño, pero no buscan la abolición de la esclavitud.»

En efecto, el primer manifiesto de la junta revolucionaria, presidida por Céspedes, publicado en 10 de Octubre del 68, á raíz de la Revolución, y que por lo mismo puede ser considerado como su programa más auténtico, sólo dice respecto al caso: «deseamos la emancipación gradual, y bajo indemnización, de la esclavitud.» En su segunda proclama, firmada en Barrancas en 18 del mismo mes, para nada se acuerda de los esclavos aquel caudillo; y si en 27 de Diciembre siguiente, desde Bayamo, simuló un decreto de abolición reconociendo que al proclamar Cuba su libertad, y con ella todas las libertades, no podía aceptar la grande inconsecuencia de limitarlas á una sola parte de la población del país, porque Cuba libre era incompatible con Cuba esclavista, sus mismas palabras, sin embargo, manifiestan cuán á disgusto legislaba sobre «tan trascendental» asunto y con qué recelo decretaba la emancipación de algunos esclavos. Protesta que sólo al país compete realizar como medida general la abolición, cuando, en pleno uso de sus derechos, pueda, por medio del libre sufragio, acordar la mejor manera de llevarla á cabo «con verdadero provecho, así para los antiguos como para los nuevos ciudadanos;» y que sus disposiciones no significaban la abrogación de un derecho que no tenía, sino la imposibilidad en que se veía de oponerse al uso del derecho, reconocido por las leyes, que deseaban ejercer numerosos poseedores de esclavos, de emancipar á éstos desde luego, y la conveniencia de utilizar en servicio de la patria los libertos, conjurando así los males que á ellos y al país podrían resultar de la falta de empleo inmediato.

Con tales antecedentes no debe parecer extraño que Céspedes declarase libres los esclavos «que

sus dueños presentasen con este objeto,» reservando el derecho á indemnización á un tipo mayor que el que se fijase para los que emancipasen más tarde; que declarase también que, respecto de los esclavos de los cubanos leales á su causa y de los españoles y extranjeros neutrales, obraría «de acuerdo con el principio de respeto á la propiedad, proclamado por la revolución;» que conservase «en la propiedad de sus esclavos, mientras no se resolviese sobre la esclavitud en general,» á los propietarios que los facilitasen para el servicio de la insurrección, sin declararlos libres por entónces; que no aceptase en las filas rebeldes á los esclavos prófugos ó presentados sin el consentimiento de sus dueños; y que en realidad limitase la emancipación á los negros cimarrones y á los que «confiscase con los demás bienes» á las personas abiertamente contrarias á la insurrección.

Lo mismo puede decirse del decreto expedido en 26 de Febrero del 69 por la titulada «Asamblea de representantes del Centro.» Suprime la esclavitud, con indemnización á los dueños de esclavos; pero agrega al ejército insurrecto los libertos aptos para el servicio militar, y dispone que los restantes permanezcan en los mismos trabajos en que se ocupen «para conservar en producción las propiedades y subvenir así al sustento de los que ofrecen su sangre por la libertad comun.»

EUGENIO ALONSO Y SANJURJO.

(Se continuará.)

PINTURAS DE RUBENS EN ESPAÑA,

SEGUN LOS INVENTARIOS DE LAS CASAS REALES DE AUSTRIA Y DE BORBON.

(Continuación.) *

CUADROS PERDIDOS.

JACOB Y ESAÚ.—Núm. 1.

Segun Pacheco, trajo Rubens de Flandes para la Majestad de Felipe IV ocho cuadros de diferentes cosas y tamaños, los cuales se colocaron en el salón nuevo del palacio de Madrid. El inventario más próximo á la fecha en que ésto escribió Pacheco, es el del año de 1636, en el cual se registran en la *Pieza nueva, sobre el zaguan y puerta principal de Palacio* hasta 29 lienzos, todos de verdadera importancia, que indudablemente se colocarían en aquel salón por elección de

* Véase el número anterior, pág. 59.

D. Diego Velasquez. Entrando por la puerta principal de esta pieza, hallábase á la derecha el retrato ecuestre del Emperador Carlos V, pintado por Ticiano, que aún poseemos en el Museo del Prado; seguian á éste las cuatro de las *Furias*, dos de ellas del mismo Ticiano y las otras de Alonso Sanchez-Coello. El sexto lienzo era el conocido por el título de *Maiora tibi*, que vemos en nuestro Museo, del pincel de Ticiano. Vicente Carducho habia pintado el cuadro siguiente sobre la historia de Scipion, que se ha perdido.

Inmediatamente despues seguia *otro lienzo, poco más pequeño, de mano de Rubens, pintor flamenco, de la reconciliacion de Jacob y Saul, en que hay tres camellos, un caballo, un cordero y otros animales, y otras figuras. Tiene moldura dorada y negra.*

En el inventario de 1686 aparece aún este cuadro, colocado en la misma estancia, que ya se conocia con el nombre de *Salon de los Espejos*, y se registra diciendo:

Un cuadro de las vistas de Jacob y Esaú con diferentes figuras y animales, de tres varas de ancho y cinco de alto, original de mano de Rubens.

Sigue este lienzo como en 1636, teniendo á su derecha el célebre cuadro que pintó Velasquez á competencia con los demas pintores de la Cámara de Felipe IV, que representaba la *expulsion de los moriscos*, cuyo fin ó paradero hoy se ignora. El *Jacob y Esaú* no aparece en ningun otro inventario de Palacio, pudiéndose asegurar por lo tanto, que se perdió para España ó quizá para todos, durante el reinado de Carlos II.

LA CONCEPCION.—Núm. 2.

Ocupaba el retablo del oratorio de S. M. en el cuarto bajo de verano del Alcázar de Madrid, segun el inventario del año de 1636,

Un lienzo al óleo de dos varas poco menos de ancho, con la moldura, que es dorada, de oro bruñida, tallada, que por lo alto es en forma redonda, en que está Nuestra Señora de la limpia Concepcion: tiene á un lado un ángel con una palma que está dando á la serpiente que tiene una manzana en la boca, asida del palo de ella que tiene dos ojos, y el otro lado un ángel que en la mano izquierda tiene una corona de laurel

levantada. Esta pintura es de mano de Rubens y sirve de retablo á este oratorio, y la dió el marqués de Leganés á S. M.

¿Qué habrá sido de este cuadro, que no aparece en ningun otro inventario posterior?

SAN JUAN BAUTISTA.—Núm. 3.

Inventario de 1666.—Alcázar de Madrid. Galería del Mediodía. Otra de vara y media de largo y una y cuarta de alto, en tabla; la degollacion de San Juan Bautista, de mano de Rubens, en sesenta ducados de plata.

Inventario de 1686.—Alcázar de Madrid. Pieza inmediata de las bóvedas que cae debajo de la del despacho de verano. Otra pintura de una vara de alto y vara y media de ancho, la degollacion de San Juan Bautista, en tabla, de mano de Rubens, marco negro.

Inventario de 1700.—Pieza inmediata de las bóvedas. Otra de una vara de alto y vara y media de ancho, de la degollacion de San Juan Bautista, en tabla, de mano de Rubens, con marco negro, tasada en veinte doblones.

En este inventario es donde por última vez se anota este lienzo.

SAN EUSTAQUIO.—Núm. 4.

Inventario de 1686.—Alcázar de Madrid. Pieza larga de las bóvedas. Otra pintura de vara y cuarta de largo y tres cuartas de ancho, en lámina, de un San Eustaquio, de mano de Rubens.

Inventario de 1700.—Pieza larga de las bóvedas. Una pintura de vara y cuarta de largo y tres cuartas de ancho, en lámina, de un San Eustaquio, con marco negro, de mano de Rubens, tasado en cien doblones.

Inventario de 1772.—Palacio Nuevo. Gabinete colgado de verde; núm. 90, un San Eustaquio cuando se le apareció el ciervo con el crucifijo, escuela flamenca.

Inventario de 1794.—Palacio de Madrid. Gabinete primero. Vara y media de largo y tres cuartas de alto. Pais con un cazador postrado delante de su venado, de Rubens, en seis mil reales vellon.

Con el núm. 4.245 se registra en el nuevo catálogo del Museo del Prado un cuadro de estas mismas dimensiones y asunto, atribuido con razon á Jan Brueghel, pero que no puede ser el que en los inventarios antiguos se refiere, pues que éste de Brueghel está pintado sobre tabla, y el atribuido á Rubens lo estaba en lámina ó cobre. Bien pudiera ser una copia del mismo Brueghel.

EL CALVARIO.—Núm. 5.

Inventario de 1700.—Casa de campo. Alcoba de S. M. Otra pintura en tabla, del Calvario, de media vara de alto, original de Rubens, con marco de ébano y cantoneras de plata y bronce, tasada en cien doblones.

Faltó en el recuento hecho poco despues, y vuelve á aparecer en el

Inventario de 1794.—Palacio de Madrid, pieza de vestir. Media vara escasa de alto y tercia de ancho. La Crucifixion del Señor, de Rubens, en tres mil reales vellon.

CRISTO ATADO Á LA COLUMNA.—Núm. 6.

Inventario de 1700.—Alcázar de Madrid. Salon de los espejos. Item: una pintura, en tabla, de media vara escasa, de Jesucristo á la columna, de mano de Rubens, tasada en treinta doblones.

Inventario de 1734.—Pinturas que se hallaron en las bóvedas de Palacio despues del incendio; número 393. Una tabla de media vara en cuadro, con marco dorado, de Cristo á la columna azotándole los sayones. Borrón de Rubens.

Inventario de 1748.—Buen Retiro. Núm. 393. Una tabla de media vara en cuadro, de Jesucristo en la columna azotándole los sayones, original de Rubens, en dos mil reales vellon.

Inventario de 1772.—Palacio nuevo. Paso de tribuna y trascuartos. Núm. 393. Una pintura en tabla que representa el azotamiento de Cristo, de más de media vara de largo y poco ménos de caida, original de Rubens.

Inventario de 1794.—Palacio de Madrid. Primera pieza de la obra nueva. Media vara de largo y algo ménos de alto. Los azotes á la columna, bastante abreviado, de Rubens, en dos mil reales vellon.

La historia de esta tabla se asemeja mucho á la de las dos pinturas anteriores.

MUCIO SCÉVOLA.—Núm. 7.

En el mencionado salon nuevo del Alcázar de Madrid, siendo compañero del cuadro de Jacob y Esaú, se hallaba este lienzo segun el inventario de 1636, que lo describe de la siguiente sencilla manera:

Otro lienzo cuadrado mayor que los de las Furias, con moldura dorada y negra, de mano de Rubens, con la historia de Mucio Cebulla, abrasándose el brazo sobre una pira, en que está el fuego: hay un rey sentado y un hombre muerto en lo bajo con un puñal, y otras figuras.

Vino este lienzo con Rubens á Madrid cuando su segundo viaje.

En 1686 aparece en el mismo sitio y en el año de 1700 aún está en el mismo salon, y se tasa entónces en seiscientos doblones.

Este cuadro es muy de asegurar que pereceria en el incendio del Alcázar de Madrid.

ALEJANDRO.—Núm. 8.

Inventario de 1666.—Alcázar de Madrid. Pieza oscura que está en la galería que pasa al parque. Otro cuadro de cuatro y media varas de largo y tres de alto, de Alejandro cuando mató al leon, de mano de Rubens, en doscientos cincuenta ducados.

Inventario de 1686.—Pieza oscura. Otra de cuatro varas y media de largo y tres de ancho, de Alejandro Magno cuando mató el leon, de mano de Rubens.

Inventario de 1700.—Pieza oscura. Otra de cuatro varas y media de largo y tres de ancho, de Alejandro Magno cuando mató al leon, de mano de Rubens, tasada en quinientos doblones.

Es de suponer que pereceria en el incendio de 1734.

PITÁGORAS.—Núm. 9.

Inventario de 1666.—Alcázar de Madrid. Galería del Cierzo. Otra pintura de cuatro varas de largo y tres de alto, de la historia de Pitágoras y sus discipulos, con muchas frutas, de mano de Rubens, tasada en cuatrocientos ducados.

Inventario de 1686.—Galería del Cierzo. Otra de cuatro varas de largo y tres de alto, de Pitágoras y sus discipulos, con muchas frutas, de mano de Rubens.

Inventario de 1700.—Galería del Cierzo. Item otra de cuatro varas de largo y tres alto, de Pitágoras y sus discipulos, con muchas frutas, de mano de Rubens, tasada en quinientos doblones.

Este lienzo desaparece despues del incendio del Palacio de Madrid.

DIDO Y ENEAS.—Núm. 10.

Inventario de 1666.—Alcázar de Madrid. Pieza oscura que está en la galería que pasa al parque. Otro cuadro de cuatro varas de largo y tres de alto, que es la historia de Dido y Eneas, de mano de Pablo Rubens, en doscientos ducados de plata.

Inventario de 1686.—Pieza oscura. Una pintura de Dido y Eneas, de cuatro varas de largo y tres de alto, de mano de Rubens.

Inventario de 1700.—Pieza oscura. Item: una pintura de Dido y Eneas, de cuatro varas de largo y tres de alto, de mano de Rubens, con marco negro, tasada en quinientos doblones.

Este lienzo, inventariado por Juan Bautista del Mazo en 1666, no existe, y debió perecer en el incendio de 1734. El cuadro número 1.639 moderno, del Museo del Prado, de mucho ménos tamaño que este original, puede ser una copia de la época, quizá debida al mismo Mazo.

ASUNTO DESCONOCIDO.—Núm. 11.

No de otro modo puede titularse este lien-

zo que existía en el Alcázar de Madrid en tiempo de Velasquez, porque la descripción que de él se hace en el inventario de 1636 no da bastante luz para adivinar el asunto que en él se representara. Estaba colocado en la *Pieza grande ántes del dormitorio de S. M., que es donde cena, en el cuarto bajo de verano*, y se describe así:

Otro lienzo de dos y media varas de largo, escasas, con molduras de lo mismo, en que hay una mujer vestida de azul y morado, con una hoz en la mano derecha y en la izquierda un melon y los pechos de fuera, y un hombre de rodillas con manto colorado, la mano derecha sobre otro melon de Flandes. Las figuras de mano de Rubens, y las frutas y yerbas de mano de Sneyders.

Y no vuelve á aparecer en los inventarios siguientes.

DIANA CAZADORA.—Núm. 12.

Inventario de 1636.—Pieza grande ántes del dormitorio de S. M., que es donde cena, en el cuarto bajo de verano.

Un lienzo al óleo, casi cuadrado, con molduras dorada y negra, en que está la diosa Diana con otras cuatro ninfas cazadoras, del tamaño del natural, en que hay seis perros, y Diana con su venablo en la mano, vestida de colorado, y una de las ninfas que va delante tocando una corneta. Es de mano de Rubens.

Inventario de 1686.—Alcázar de Madrid. Escalera secreta que baja de la pieza del cuarto bajo donde S. M. dormía á las Bóvedas. Otra pintura de dos varas y cuarta de largo, casi en cuadro, de Diana, con sus ninfas, de mano de Rubens; marco negro.

Inventario de 1700.—Alcázar de Madrid. Cuarto de S. M. la Reina. Otra pintura de dos varas y cuarta de largo, de Diana con sus ninfas, de mano de Rubens, con marco negro.

Muchos son los lienzos que aparecen pintados por Rubens en todos los inventarios representando este mismo asunto, y muy fácil confundir los que existen con los perdidos, á causa de la manera con que están descritos. Las medidas tan sólo pueden servir de guía para poder distinguir unos de otros.

Como este lienzo desaparece en este inventario es de suponer que fuera pasto de las llamas en 1734.

DIANA CON SUS NINFAS CAZANDO.—Número.—13.

Inventario de 1666.—Alcázar de Madrid. Pieza ochavada. Otra pintura de tres y media varas de largo

y una y media de alto; Diana con sus ninfas cazando, de mano de Rubens y Sneyders, en ciento cincuenta doblones.

Inventario de 1686.—Pieza ochavada. Otra pintura de tres varas y media de largo y vara y media de alto; Diana con sus ninfas cazando, de mano de Rubens y Snyders.

Inventario de 1700.—Pieza ochavada. Item: otra pintura de tres varas y media de largo y vara y media de alto. Diana con sus ninfas cazando, de mano de Rubens y Snyders, con marco negro, tasada en cincuenta doblones.

Inventario de 1794.—Palacio de Madrid. Cuarto de la Reina. Tocador. Núm. 331; tres varas de largo y dos de alto. Una cacería de Diana, de Rubens, en cinco mil rs. vn.

Un cuadro como éste, si no este mismo, atribuyen los catálogos del Museo del Prado al Pincel de Mazo, copiando á Rubens. Como en efecto, el lienzo del citado Museo señalado ahora con el núm. 4.633, parece copia de Mazo, incluimos aquí como perdido el original de Rubens, puesto que en el inventario de 1686 aparecen copias de Mazo. Pero como en el inventario anterior, hecho en 1666 por el mismo Mazo, se consigna este lienzo original de Rubens, hay que incluirle aquí como perdido, pues nadie mejor que el mismo Mazo sabría si el cuadro era de Rubens, ó copia suya.

NINFAS CAZANDO VENADOS.—Núm. 14.

Inventario de 1666.—Alcázar de Madrid. Pieza ochavada. Otra de cinco varas de largo y dos de alto, de una caza de perros y jabalíes, figuras, de Rubens, en trescientos ducados.

Inventario de 1686.—Pieza ochavada. Otra pintura de cinco varas de largo y dos de alto, de una caza de jabalíes y perros y figuras, de mano de Rubens.

Inventario de 1700.—Pieza ochavada. Item: otra pintura de cinco varas de largo y dos de alto, de unas ninfas cazando venados, de mano de Rubens y Snyders, tasada en cien doblones.

Por las dimensiones de este lienzo y por no volverse á hacer mención de él después del fuego del Palacio real de Madrid, hay que suponerle perdido, pues no hay ninguno de los que se conservan que tenga estas dimensiones.

TRES CUADROS DE CAZA Y GUERRA.—Números 15, 16 y 17.

Inventario de 1666.—Alcázar de Madrid. Pieza ochavada. Otras tres del mismo tamaño (Diana con sus ninfas cazando), de caza y guerra, de Rubens, á ciento cincuenta ducados de plata cada una.

Inventarios de 1686.—Pieza ochavada. Otras tres pinturas del mismo tamaño, de cacerías y guerra, de mano de Rubens.

Inventario de 1700.—Pieza ochavada. Item: otras tres pinturas del mismo tamaño, de cacerías y guerras, de mano de Rubens, con marco negro, tasadas en cincuenta doblones cada una.

Nada más aventurado que suponer los asuntos de cada uno de estos cuadros, que no es fácil asegurar cuál haya podido ser su paradero, ni aun si habrá alguna copia quizá en el Museo del Prado.

NINFAS BAÑÁNDOSE.—Núm. 18.

Inventario de 1666.—Alcázar de Madrid. Bóvedas del Ticiano. Galería baja que cae sobre el jardín de los emperadores. Otra de una y media vara en cuadro, de mano de Rubens, con varias ninfas bañándose, en ciento cincuenta ducados.

Inventario de 1686.—Alcázar de Madrid. Bóvedas del Ticiano. Otra de vara y media en cuadro, de unas ninfas bañándose, de mano de Rubens.

Pudiera muy bien ser este lienzo un boceto ó variante del de Diana y Calixto, que se guarda en el Museo del Prado, señalado con el núm. 4.592.

JUICIO DE PÁRIS.—Núm. 19.

Inventario de 1666.—Alcázar de Madrid. Pieza larga. Otra pintura de tres cuartas de ancho y tres cuartas de largo; el juicio de París, de mano de Rubens, en trescientos treinta rs. de plata.

Inventario de 1700.—Pieza larga de las Bóvedas. Otra pintura de tres cuartas de ancho, y tres cuartas de largo; el juicio de París, con marco negro, de mano de Rubens, tasada en ochenta doblones.

Inventario de 1747.—Casas arzobispales. Número 111. Otra en tabla, del juicio de París, de tres cuartas de largo y más de media vara de caída, original de Rubens; se tasó en cuatro mil rs. vn.

Inventario de 1772.—Palacio nuevo; estudio de Don Andrés de la Calleja, pintor de Cámara de S. M.: número 111. Otro en tabla, maltratado, del juicio de París, diseño de Rubens, de tres cuartas de largo y media vara de caída.

Inventario de 1794.—Pinturas que existen en la casa de Rebeque al cargo de D. Francisco Bayeu: número 111. Tres cuartas de largo por más de media vara de alto. Las tres diosas preparándose para el juicio de París, de Rubens, tabla muy arruinada. En 600 rs.

Esta tabla, que sería el apunte ó boceto del lienzo grande que se conserva en el Museo con el núm. 4.590, perecería en las restauraciones quizá, pues ya se hallaba

muy mal tratada á consecuencia del incendio del Palacio en tiempo del pintor y restaurador Calleja.

DOS PINTURAS DE HÉRCULES Y DIANA.—Números 20 y 21.

Inventario de 1666.—Alcázar de Madrid. Pieza ochavada. Otras dos pinturas de Hércules y Diana, de vara y media de largo, de mano de Rubens, á sesenta ducados de plata cada una.

Inventario de 1686.—Alcázar de Madrid. Pieza ochavada. Otras dos pinturas de vara y media de largo, de Hércules y Diana, de mano de Rubens.

Inventario de 1700.—Pieza ochavada. Item otras dos pinturas de vara y media de largo, de Hércules y Diana, de mano de Rubens, tasadas en treinta doblones cada una.

Las tasaciones de estas pinturas hacen suponer que no serian de las más preciadas de Rubens. Debieron perecer en el incendio del Palacio.

POMONA Y HÉRCULO.—Núm. 22.

Inventario de 1666.—Alcázar de Madrid. Pieza donde S. M. tenía el despacho. Otra pintura de tres varas de largo y una y media de alto, de Pomona y Hérculo, de mano de Rubens, en ciento cincuenta doblones.

Inventario de 1686.—Alcázar de Madrid. Pieza del despacho de verano, en cuyo techo está pintado Apolo. Otra de tres varas de largo y vara y media de alto, de Pomona y Hérculo, de mano de Rubens.

Inventario de 1700.—Despacho de verano. Una pintura de tres varas de largo y una y media de alto, con marco dorado, tasada en doscientos cincuenta doblones.

CONQUISTA DE LOS GIGANTES.—Número 23.

Inventario de 1700.—Torre de la Parada, pieza segunda. Núm. 88. Una pintura de cuatro varas de ancho de la Conquista de los Gigantes, de mano de Rubens, tasada en doscientos doblones.

No puede saberse con seguridad si este lienzo sería como otros muchos de los que había en la Torre de la Parada, original de Rubens ó copia de Mazo, pero de todos modos es indudable que el original existió, pues Mazo no salió de España á copiar á Rubens.

MONTERÍA DE DIANA.—Núm. 24.

Inventario de 1700.—Torre de la Parada, pieza primera. Núm. 28. Una pintura de cuatro varas de ancho, de la montería de Diana, con marco dorado; los animales, de Pedro de Vos, y las figuras de Rubens, tasada en ciento cincuenta doblones.

Igual conjetura puede hacerse de este lienzo, suponiendo que con sus compañeros perecieron en el saqueo de dicha Torre el año 1710.

UN SÁTIRO.—Núm. 25.

Inventario de 1700.—Torre de la Parada. Item, otra pintura de dos varas y media de alto y una de ancho, de un Sátiro, de mano de Rubens, tasado en cincuenta doblones. Pieza 8, núm. 96.

Inventario 1794.—Palacio de Madrid, antecámara de las señoras Infantas, núm. 48, dos y media varas alto y siete cuartas de ancho. Un Sileno con dos muchachos con uvas y una leona con cachorrillos, de Rubens, en seis mil reales.

¿Serán dos lienzos distintos ó uno mismo? Si es sólo el primero hay que achacar su pérdida á la invasión francesa durante la guerra de la Independencia; si fueran dos, el Sátiro desaparecería en el saqueo de la Torre de la Parada.

JÚPITER Y JUNO.—Núm. 26.

Inventario de 1700.—Torre de la Parada. Pieza núm. 2. Una pintura de Juno y Júpiter, de cuatro varas de ancho, original de Rubens, con marco dorado, tasado en trescientos doblones.

Perdida en el Saqueo de la casa de la Parada, en 1710, dice el inventario mencionado en nota puesta el año de 1749, con lo cual queda demostrado que no es este lienzo el que guarda el Museo del Prado señalado con el núm. 1.589, y se titula allí: *La Via Láctea*. El tal núm. 1.589 ¿será una copia?

BACO.—Núm. 27.

Inventario de 1734.—Pinturas que se llevaron á la Armería despues del incendio de palacio. Otra con marco dorado bien tratada, de dos varas y dos tercias de alto y vara y media de ancho, del dios Baco, con la leona, de Rubens.

Inventario de 1748.—Buen Retiro, núm. 58. Otro de dos varas y dos tercias de alto, y vara y media de ancho, del dios Baco, con la leona, de Rubens, en ocho mil reales vellon.

Inventario de 1772.—Palacio nuevo: antecámara de la serenísima Infanta, núm. 58. Otro que representa á Baco con una leona, de dos varas y una tercia de alto y vara y media de caida, original de Rubens.

Estos cuadros de Rubens que aparecen en los inventarios de la casa de Borbon por primera vez atribuidos á Rubens, no ofrecen la mayor garantía en cuanto á su originali-

dad. Es de notar que otro cuadro de este mismo asunto, pero de distintas medidas, figurá en los mismos inventarios que éste, y se conserva como de escuela de Rubens en el Museo del Prado con el núm. 1.640. De todos modos, el original debió existir en Palacio ó en la Torre de la Parada.

CUATRO PINTURAS.—Números 28, 29 y 30.

que son cacería de osos, sátiros robando ninfas, la Fecundidad y la Bacanal, copias estas dos últimas.

Cuatro pinturas dice el inventario hecho á la muerte de Felipe IV, que hábia en la pieza larga de la bóveda del Alcázar de Madrid, y las describe así:

Cuatro pinturas de á tres varas y media de largo y una y tres cuartas de ancho: las figuras de la mano de Rubens y los animales de Snyders, tasadas á trescientos ducados.

Inventario de 1686.—Alcázar de Madrid. Pieza larga de las bóvedas. Cuatro pinturas de á tres varas y media de largo y vara y tres cuartas de ancho, las figuras de mano de Rubens y los animales de Snyders.

Inventario de 1700.—Pieza larga de las bóvedas. Cuatro pinturas de á tres varas y media de largo y vara y cuarta de ancho, las figuras de mano de Rubens y los animales de Snyders, con marcos negros, tasadas en ciento veinte doblones cada una.

A juzgar por las medidas y sitios en que se hallaron estas pinturas despues del incendio de Palacio, sólo de una hay noticia, y es el núm. 1.586 del Museo del Prado.

CACERÍA DE OSOS.—Núm. 31.

Inventario de 1734.—Pinturas que se llevaron despues del incendio á la casa donde vivió el marqués de Bedmar, núm. 1.101. Otro de tres varas y media de ancho y vara y media de alto, sin marco ni bastidor, maltratado en sumo grado, de una cacería de hombres á caballo, osos y perros, de Rubens.

Inventario de 1748.—Buen Retiro, núm. 1.101. Otro de tres varas y media de ancho y vara y media de alto, de una cacería de hombres á caballo, osos y perros, original de Rubens, en nueve mil reales vellon.

BACANAL.—FECUNDIDAD.—Números 32 y 33.

Inventario de 1772.—Palacio nuevo, antecámara del señor infante D. Luis, núm. 934 y 935. Otros dos iguales, el uno de un bacanario de niños y el otro de unas ninfas, de tres varas y media de largo y dos y cuarta de caida, copias por Rubens de Ticiano.

Inventario de 1794.—Palacio de Madrid. Cuarto del

señor infante D. Pedro. Pinturas descolgadas en dicho cuarto, núm. 935 y 914. Dos de dos varas y media en cuadro. Un Bacanal el uno, y el otro multitud de niños. Copias por originales de Ticiano, de Rubens. En doce mil reales los dos.

Estas dos últimas copias es lástima grande que hayan desaparecido, pues sería sumamente curioso conocerlas, así como conocemos el Adán y Eva de Ticiano, que también copió Rubens, cuando estos mismos lienzos, durante su segunda estancia en Madrid.

G. CRUZADA VILLAAMIL.

(Continuará.)

LA CONSTITUCION FÍSICA DEL SOL.

I.

El estudio de la constitucion física del sol es asunto que excita el interes de cuantos se dedican á la observacion de los grandes fenómenos de la naturaleza, á la ciencia general que los ingleses llaman *filosofia natural*. Muchos son los secretos que los astrónomos tienen que sorprender todavía en ese inmenso centro de atraccion, grande eje del sistema planetario, del cual forma la tierra una rueda tan pequeña.

Los físicos ven en él, no sólo la fuente del calor y de la luz, sino de todas las fuerzas de la naturaleza terrestre y el origen de la energia, cuyas trasformaciones producen los fenómenos más diversos.

Los naturalistas, por su parte, estudian en las irradiaciones solares el elemento necesario á los animales y á las plantas, el manantial de la vida vegetativa.

Resumiré las principales observaciones relativas á la constitucion del sol, y demostraré que pueden relacionarse con las leyes generales de la astronomía.

El sol se presenta á nuestra vista en la forma de una superficie plana circular; el resplandor de su luz y la inmensa distancia á que se encuentra de la tierra, nos impide distinguir su verdadera forma, que es esférica.

El mejor medio de observar la forma esférica del sol consiste en proyectar su imágen engrandecida sobre un carton blanco. Basta para ello dirigir un anteojo hácia el sol y, fijándolo exactamente en un punto del borde del disco, cuidando de proteger la vista con un cristal muy oscuro, alargar un poco el tubo que tiene el ocular. La imágen engrandecida del sol aparece entónces en el carton blanco, colocado detras del anteojo como un disco sombreado por las orillas, es decir, presenta la imágen de un globo luminoso esférico, pero es necesario que el brillo de la imágen sea muy débil. Cuando, en vez del carton blanco, se co-

loca una placa impresionable á la luz, se obtiene una fotografia solar, en la que aparece todavía mejor un verdadero *modelo esférico*, sobre todo si el tiempo que se emplea en sacarlo es muy corto.

En las imágenes engrandecidas ó en las pruebas fotográficas instantáneas, se observan fácilmente los fenómenos de las manchas, causa de tanta admiracion para los primeros astrónomos, quienes creían, como los filósofos contemporáneos suyos, en la *incorruptibilidad de los cielos*. Estas manchas, que con frecuencia son muy numerosas en el disco solar, y á veces bastante grandes para que se las distinga á la simple vista (con ayuda de un cristal aluminado ó al traves de la niebla) tienen un aspecto característico. Su centro es ordinariamente muy sombrío y su circunferencia, que se ha llamado *penumbra*, termina casi siempre por un contorno claramente delineado.

En las inmediaciones de las manchas se ven á veces puntos más brillantes, que se llaman *fáculas*, y se advierten sobre todo con facilidad cuando la mancha es grande y está en la orilla del disco solar. En general se necesita estar acostumbrado á las observaciones solares, y graduar bien el poder absorbente de los cristales de colores, para advertir las fáculas con anteojos de corta dimension.

Observando diariamente una mancha bien conocida por su forma y dimension, se ve que varia de lugar relativamente á la orilla del disco, y la manera de evitar complicaciones aparentes en la investigacion de la trayectoria, es observar el sol al medio dia.

A cada observacion nueva se reconocerá que la mancha avanza de Este á Oeste sobre el disco, con un movimiento casi uniforme cuando está situada en la proximidad al centro, y con mayor lentitud á medida que se acerca al borde.

Estas manchas móviles, que por primera vez observaron en 1610 Fabricius y Galileo, han sido objeto de muchas discusiones, pero al fin se estableció el acuerdo conviniendo en que las manchas formaban parte de la superficie solar, y su movimiento probaba el movimiento de rotacion del sol y la forma esférica de este astro.

El fenómeno del movimiento de las manchas permite, por tanto, demostrar no sólo la rotacion de la superficie solar, sino también determinar lo que dura cada revolucion y la direccion del plano del eje, á cuyo alrededor la rotacion se verifica. En efecto, se ha podido seguir el movimiento de las manchas cuya forma era bien conocida desde un borde hasta el otro, comprobando la ley de velocidades que la perspectiva de su trayectoria circular impone á estos cambios de lugar; y por tanto, comprobar también la uniformidad exacta del movimiento de rotacion y calcular, por fin, lo que dura una rotacion completa, por el tiempo del trascurso en una fraccion de la circunferencia.

Comprueban también estos cálculos algunas obser-

vaciones más raras. Se puede algunas veces observar el movimiento de una mancha ó de un grupo de manchas durante muchas revoluciones sucesivas, y así se ha determinado directamente lo que dura la rotacion solar. Viendo que la mancha tarda veintisiete dias en volver al mismo sitio, no puede deducirse que la rotacion completa del sol dura este tiempo, porque en esos veintisiete dias la tierra, por su movimiento anual, y por consiguiente el observador, se han apartado en el mismo sentido que la rotacion solar. (Todos los movimientos de rotacion ó de revolucion de los planetas se verifican en el mismo sentido). La separacion angular es de unos 25 grados; lo cual produce que el movimiento real de las manchas, en vez de ser de 360 grados, sea de $360 + 25 = 385$. Esta correccion reduce á veinticinco dias y medio lo que dura la rotacion solar.

La direccion del eje de rotacion difiere poco de una perpendicular á la eclíptica. En efecto, las trayectorias aparentes de las manchas son casi rectilíneas, y por consecuencia los planos de los círculos descritos por ellos pasan constantemente á la vista del observador, ó lo que es igual, para el órden de nuestros razonamientos, por el centro de la tierra. Ahora bien, el plano en que se mueve el centro de la tierra, es lo que se llama plano de la eclíptica, y las observaciones más exactas dan siete grados para la inclinacion sobre la eclíptica del ecuador solar.

Las manchas varían de forma, segun su distancia del borde del disco. En general en el centro del disco son redondas, pero parecen deprimirse en el sentido de su movimiento al acercarse á la orilla. Además, el foco sombrío que ordinariamente está en medio de la penumbra, cuando la mancha se encuentra en medio del disco, toma una posicion excéntrica cuando ésta avanza hácia la orilla.

El astrónomo inglés, Wilson, demostró por el año de 1769 que estas apariencias se explican muy bien, suponiendo que las manchas solares son cavidades cuyo fondo es oscuro. Esta hipótesis, discutida repetidas veces por los astrónomos, ha sido definitivamente adoptada. De todas estas observaciones se deducen las siguientes consecuencias, que resumen nuestros conocimientos generales acerca de la constitucion del sol:

El sol es una masa esférica revestida de una capa flúida brillantísima, á la que se da el nombre de fotosfera; el interior está formado de una masa relativamente oscura; las manchas son desgarrones profundos que ponen al descubierto el núcleo interior.

La masa entera parece animada de un movimiento uniforme de rotacion, el cual dura veinticinco dias y medio alrededor de un eje casi normal al plano de la eclíptica.

Por terminantes que parezcan estas conclusiones, conviene no formarse ilusion de que son absoluta-

mente ciertas, porque al examinar los hechos en sus detalles, encuéntranse muchas anomalías que han llamado la atencion de los astrónomos y de los físicos.

Veamos cuáles son estos hechos, al ménos los principales, y lo que falta hacer para llegar á un grado de probabilidad comparable al de la hipótesis fundamental de la astronomía, á saber, la ley de atraccion universal.

De lo dicho acerca de la rotacion del sol, resultaria que el movimiento angular de las manchas deberia ser igual en toda la superficie solar; es decir, que la duracion de su rotacion deberia ser constante, cualquiera que fuese la posicion del disco, y, sin embargo, no sucede así; la rotacion solar no dura lo mismo en todas las paralelas, y la velocidad es más grande en el ecuador que en los polos. Las manchas situadas en el ecuador solar, ó sea el gran círculo perpendicular al eje de rotacion, poseen la velocidad máxima. En los pequeños círculos situados á uno y otro lado del ecuador, la velocidad disminuye notablemente á medida que se avanza hácia el polo; segun una fórmula empírica deducida por M. Faye de las observaciones de M. Carrington, para la rotacion diurna ξ , correspondiente á la latitud λ del pequeño círculo descrito por la mancha, hay la relacion

$$\xi = 12^\circ - 186' \text{ sen } 2 \lambda$$

De modo que la duracion de la rotacion deberia ser la misma en todas las paralelas si la masa solar entera estuviese animada de un movimiento comun.

Además las trayectorias de las manchas no son exactamente círculos. Estas manchas tienen movimientos propios, es decir, variaciones de latitud y longitud que frecuentemente son periódicas.

Otra anomalía de las más curiosas es la irregularidad de la distribucion de las manchas en la superficie solar. Las manchas aparecen especialmente en dos zonas situadas á unos 13 grados, á ambos lados del ecuador; en el mismo ecuador casi no las hay, y en la region de los polos no se ve ninguna.

Pero el hecho más notable y acaso el más importante por sus variadas consecuencias, es la *periodicidad decenal* de la frecuencia de las manchas. Segun las observaciones de Schwabe, el mayor número de manchas visibles se ha presentado en los años de 1828, 1837, 1848 y 1860, y en los años precedentes, conforme á los documentos conservados en diversos observatorios, se puede prolongar la série hasta 1615, fijando en unos diez años y medio el periodo que separa esta máxima presentacion de las manchas. Acaso deba atribuirse á un gran aumento de manchas los *oscurecimientos* del sol, de que la historia ha conservado recuerdo, sobre todo cuando la muerte de César; es probable, sin embargo, que la verdadera causa de estas indicaciones históricas sea la imaginacion popular y no la observacion imparcial de los hechos.

Esta periodicidad ha dado lugar á las más diversas conjeturas; algunos astrónomos han atribuido la formación de las manchas á la acción directa de los planetas sobre la superficie solar, y en particular del planeta Júpiter, cuyo movimiento de traslación alrededor del sol dura unos doce años; es decir, un período casi igual á la variación decenal de las manchas. Pero la diferencia de los dos períodos es demasiado grande para que pueda afirmarse con alguna probabilidad la relación de causa y efecto. Debe, pues, buscarse otra causa á estas variaciones.

Decimos ántes que la periodicidad de las manchas tiene importantes consecuencias; una de ellas, y por cierto de las más inesperadas, es la relación directa entre la abundancia de las manchas solares y las perturbaciones magnéticas en la superficie de la tierra. Sabido es que la dirección de la aguja imantada presenta cada día dos órdenes de variaciones, unas pequeñísimas y regulares que se llaman variaciones diurnas (de algunos minutos solamente) y otras sin ley aparente y de una amplitud con frecuencia considerable, según las observaciones de Wolff (de Zurich) y del padre Secchi. Precisamente en la época en que las manchas solares son más numerosas, las perturbaciones magnéticas son también más frecuentes y más extensas. Las auroras boreales, que ejercen también considerable influencia en la aguja imantada, aparecen con mayor frecuencia en la época del máximo de las manchas. Las bellas auroras boreales de 1870, 71 y 72, visibles en toda Europa, comprueban la periodicidad decenal de la serie de Schwabe; 1828, 1837, 1848, 1860, 1871.

Más adelante, cuando hablemos de los estudios espectrales del sol, se verá que la aparición de las manchas corresponde casi siempre á violentas acciones físicas, químicas y mecánicas en la superficie del sol. Al ver que coinciden dos órdenes de fenómenos tan distintos en la aparición, puede atribuirse á una causa única que reside en el sol la producción simultánea de todos ellos.

Mencionaremos, además, otra relación debida á W. Herschell, ménos comprobada, pero más curiosa, y sobre todo más importante que la anterior, bajo el punto de vista de las consecuencias que resultarían si esta relación se confirmara y pudiera algún día pasar del dominio de la especulación teórica al de la práctica.

Procurando W. Herschell comprobar sus ideas teóricas sobre la recrudescencia de la energía calórica y luminosa del sol cuando se forman ó aparecen las manchas, compara diversos fenómenos meteorológicos á la variación de la frecuencia de las manchas y, á falta de los documentos suficientes, compara el precio medio del trigo en la Gran Bretaña durante tan sólo los dos siglos de observaciones solares cuyo resultado conocía.

Este precio medio del trigo resulta ménos elevado á proporción que hay mayor número de manchas; ó lo que es lo mismo, que la abundancia de las cosechas era sensiblemente proporcional al número de manchas en el sol. Necesario es para que esta deducción se considere demostrada, que sea objeto de numerosas y completas observaciones; pero, según he dicho ántes, es digno de notarse que los descubrimientos ulteriores relativos á la constitución del sol, más bien han aumentado que disminuido la verosimilitud de estas relaciones, tan extrañas á primera vista, y se puede esperar el momento en que las ciencias meteorológicas descubran bastantes lazos con la astronomía para prever, según cálculos análogos al de la marcha de los planetas ó al de la marea, la periodicidad de fenómenos favorables ó desfavorables á la agricultura.

Ocasión es esta de advertir los malos efectos que producen en las ciencias las doctrinas utilitarias y el peligro que existe en dejarse arrastrar por esta corriente encaminada á apartar el ánimo de las ciencias especulativas á pretexto de que las ciencias teóricas para nada sirven.

Imposible es prever lo importantes que pueden ser las consecuencias hasta de los resultados más abstractos. ¡Qué conquista tan grande sería para la humanidad el conocimiento de una ley astronómica que permitiera anunciar los años de abundancia y los de miseria! Los fenómenos que acabo de indicar pueden conducir á este descubrimiento, y la gran ley tendría en tal caso su origen en una investigación, que los utilitarios deben considerar tipo de observaciones inútiles, la observación asidua y precisa de las manchas del sol.

La exposición precedente ha servido para definir bien las bases experimentales de las teorías, que permiten examinar más profundamente la constitución íntima del sol. Examinemos ahora sucesivamente cada uno de los puntos principales.

Partiremos del fenómeno fundamental. ¿Qué son las manchas solares? Parece indudable que son cavidades de la capa brillante ó fotosfera, poniendo á la vista las partes más frías (1) del núcleo solar. ¿Cuál es la naturaleza de la fotosfera? ¿Es una masa líquida ó gaseosa? Por mi parte creo que, en el estado actual de los conocimientos físicos y astronómicos sobre los diversos estados de la materia, es imposible contestar á esta pregunta. Además, según los últimos experimentos de Mr. Andrews, pudiera suceder muy bien que no tuviera ningún objeto esta pregunta, porque parece haber continuidad completa entre los estados líquido y gaseoso cuando la presión es grande y la temperatura elevada. Ahora bien, en la superficie del

(1) Las medidas calorimétricas ejecutadas por el padre Secchi, hacen indudable este hecho.

sol, la intensidad del calor y la de la pesantez son enormes, y por tanto la presión ejercida sobre las capas exteriores debe ser comparable á las que destruyen toda distinción entre el estado líquido y el gaseoso; es, pues, inútil en la actualidad investigar el estado físico en que se encuentra la fotosfera; diciendo que es fluido no traspasamos los términos de los datos que los experimentos hechos permiten afirmar.

¿El núcleo del sol es sólido ó fluido? No tenemos ningún dato preciso acerca de este punto. El mayor aumento obtenido en la visión del sol por medio de los mejores anteojos, presenta imágenes muy difíciles de apreciar, lo mismo en la fotosfera que en la parte sombría de las manchas, de modo que la estructura interna del sol nos es completamente desconocida.

Parece, sin embargo, indudable la existencia de capas más sombrías en un nivel notablemente inferior á la superficie de la fotosfera, según las experiencias de Wilson y las observaciones de refracción en el interior de las manchas, observaciones hechas ó discutidas por diferentes astrónomos, especialmente por el padre Secchi y M. Faye. El fondo oscuro de las manchas parece acercarse á medida que aquellas se aproximan al borde.

¿Cómo se forman las manchas solares? Esta cuestión no ha sido resuelta, y los astrónomos aplican su sagacidad á averiguarlo. Según unos son producidas por la explosión de cráteres en las capas inferiores de la fotosfera; según otros son, al contrario, inmensas simas causadas por una aspiración interior.

Mr. Faye explica la forma de embudo que presentan las manchas, considerándolas verdaderos ciclones que se producen en la fotosfera, como los que se forman en la atmósfera terrestre. La causa de estos torbellinos es la desigualdad de velocidad del movimiento de rotación en las diferentes paralelas.

M. Faye ha llevado demasiado lejos su teoría, sabiendo acomodar gran número de hechos á la comprobación de sus ideas; pero muchos astrónomos, y especialmente los italianos, no la aceptan, objetando que el movimiento giratorio de las manchas casi nunca es aparente, lo cual excluye toda idea de rotación.

Sin detenerme más en la estructura de las manchas, voy á ocuparme de las causas determinantes de su formación, de por qué se presentan unas veces en gran número y otras en número muy pequeño en determinadas zonas y no en otras, y de por qué su aparición es periódica.

La explicación que daré de estas cuestiones es, en mi concepto, nueva y tiene la ventaja de coordinar los hechos observados, de que se comprenda la causa de muchas anomalías y de relacionar fenómenos que, á primera vista, son de todo punto independientes. Esta idea reúne, pues, los caracteres de buena hipótesis.

II.

Consiste la hipótesis en que los enjambres de meteoritos que circulan en gran número alrededor del sol, pueden ser considerados como causa inmediata de la formación de las manchas solares y de la mayor parte de los fenómenos que parece están ligados estrechamente con estas apariciones.

Debo indicar, ante todo, en breves palabras el resumen de mis conocimientos sobre la distribución en el espacio y la marcha de estos enjambres de meteoritos.

Llámanse meteoritos á estos fragmentos de piedras metalizadas que caen á la superficie de la tierra en forma de masas negras, acompañadas frecuentemente de viva luz, de una especie de silbido y de una detonación: cuando esto sucede constituyen los meteoros llamados bólidos.

Las estrellas errantes son, al parecer, debidas al paso al través de nuestra atmósfera de esos meteoritos, animados de una velocidad tal, que el frotamiento y la compresión que ejercen en el aire los lleva al estado incandescente. A veces caen á la tierra formando los bólidos antedichos; pero ordinariamente no hacen más que rozar las capas superiores de la atmósfera y continúan su camino, arrastradas por su prodigiosa velocidad.

La multitud de estrellas errantes que se observan en ciertas épocas del año, ha sido objeto de estudio de los que cultivan la meteorología primero, y de los astrónomos después. Los últimos reconocen que la aparición de las estrellas errantes es un fenómeno astronómico análogo á la aparición de los cometas; y hasta creen verosímil que los cometas y los enjambres de estrellas errantes sean la misma cosa.

A un astrónomo italiano, Schiaparelli, pertenece el honor de haber fijado los puntos principales del movimiento de las estrellas errantes.

El espacio interplanetario está poblado de estos enjambres de materias meteóricas agrupadas en grandes aglomeraciones y repartidas en una línea elíptica. Las leyes del movimiento de estos enjambres son las mismas del movimiento de los planetas. Sus trayectorias son elipses, ocupando el sol uno de los focos. La única diferencia consiste en que estas elipses son muy alargadas, mientras que las órbitas elípticas de los planetas son, por el contrario, casi circulares. Las bellas apariciones de estrellas errantes de los meses de Agosto y Noviembre están ya determinadas, bajo el punto de vista astronómico, por sus elementos geométricos. Por ejemplo, el enjambre de estrellas del mes de Agosto, al que la imaginación popular ha dado el nombre de *lágrimas ardientes de San Lorenzo*, es debido al paso anual de la tierra al través de este anillo elíptico, cuya forma está ya definida astronómicamente por los siguientes números, debidos á los cálculos de Schiaparelli:

Longitud del perihelio.....	343°38'
Longitud del nudo ascendente.....	138°16'
Inclinacion del plano de la órbita sobre la eclíptica.....	64° 3'
Distancia del perihelio (rádio de la órbita terrestre = 1).....	0,9643
Sentido.....	retrogrado.

Estos son los elementos de una parábola, es decir, de una elipse infinitamente prolongada.

Los astrónomos han dado á este enjambre el nombre de *Perseida*, porque las estrellas errantes que lo forman parecen divergir de un punto situado en la constelacion de Perseo.

Este punto de divergencia, llamado tambien *punto radiante*, es debido á un sencillo efecto de perspectiva de todas las trayectorias rectilíneas y paralelas de las diferentes masas que constituyen el enjambre.

Resultado más notable aún es el de haber demostrado Schiaparelli la identidad de la trayectoria de la órbita de las Perseidas con la del cometa de 1862, determinada por Mr. Oppolzer. La órbita del cometa de 1862 estaba bastante bien estudiada para que se pudieran reconocer los elementos, no de una parábola, sino de una elipse muy alargada. El tiempo empleado en el trascurso de esta elipse debia ser de unos 110 años. Schiaparelli tuvo la idea de buscar en el catálogo de las antiguas observaciones las lluvias más abundantes de estrellas errantes, y pudo comprobar desde el año 830 de nuestra era una serie de apariciones en el mes de Agosto, repetidas con regularidad en cada período de unos 108 años.

No cabe, pues, duda alguna de que el enjambre de las Perseidas forma parte de la masa de materia cósmica que constituye el cometa de 1862.

Este gran descubrimiento, seguido de muchos otros, en particular de la identificacion del enjambre de Noviembre ó Leonidas (porque su punto radiante está en la constelacion del Leon), calculada por M. Le Verrier con el cometa de Tempel, cuyo período es de 33 años, prueba que el espacio interplanetario está lleno de materias meteóricas repartidas en anillos y circulando como los planetas, segun las leyes de la gravitacion anual.

El número de estos anillos debe ser ciertamente mucho más considerable de lo que se pudiera suponer á primera vista, porque el número de puntos radiantes de las estrellas errantes observadas, signo cierto del encuentro de una órbita con la tierra, es muy numeroso, y el número de órbitas de enjambres que encuentra la órbita de la tierra debe ser pequeñísimo en comparacion de los que no encuentra; de modo que puede afirmarse que los anillos meteóricos existen en número considerable, envolviendo todos al sol, que ocupa el sitio de uno de sus focos.

Determinados ya estos resultados preliminares, se comprende que en la proximidad del sol deba existir

gran número de estos anillos, circulando con una velocidad tanto más grande, cuanto más pequeñas son sus dimensiones. (Segun la tercera ley de Keplero, los cuadrados de los tiempos de las revoluciones son proporcionados á los cubos de los grandes ejes.)

La luz zodiacal, es decir, ese rastro luminoso que el sol muestra despues de ocultarse durante las tardes de verano, será acaso (1) la manifestacion de esos enjambres, iluminados como los cometas por los rayos solares y situados en planos inmediatos, como direccion del de la eclíptica.

Las *glorias* ó penachos luminosos observados alrededor del sol durante los eclipses totales, representan quizá los más densos y luminosos de esos enjambres próximos al sol. La forma elíptica de su contorno sería, hasta cierto punto, una comprobacion de esta hipótesis. En este orden de ideas el anillo de Saturno podria considerarse una masa de meteoritos, procedente de haberse arrollado un cometa alrededor del enorme planeta (2).

Refiriéndonos al sol, es muy verosímil que le rodee gran número de anillos de meteoritos y que estos caigan, á veces, parcialmente en el sol. Esta sería, segun nuestra hipótesis, la causa ocasional de las manchas y, siguiendo las consecuencias de dicha idea, se verá cuántos hechos se explican y cuántas anomalías desaparecen.

Examinemos las diversas particularidades que presentan las manchas.

1.º En primer lugar su forma de embudo. La caída sobre la superficie flúida de estas masas, llegando con una gran velocidad, debe producir una depresion y un enfriamiento, y por tanto una disminucion de brillantez: esta es en globo la explicacion de la hipótesis de Wilson sobre la cavidad de las manchas y la de la penumbra. La apariencia más sombría del centro de la mancha proviene de quedar á la vista la capa interna, inferior á la fotosfera, capa cuya existencia es independiente de la teoría que proponemos.

En cuanto á las fáculas que limitan las manchas, podian ser las partes más cálidas que las reacciones químicas producen á la llegada de estos meteoritos á la masa gaseosa y muy caliente. En cuanto al tamaño de las manchas solares, de seguro es incomparablemente más grande que la de los meteoritos que la ocasionan, primero á causa de la volatilidad de sus elementos, y despues por la propagacion de las acciones químicas alrededor de los puntos donde la caída se verifica, de modo que, masas de meteoritos relativamente debilísimas, pueden producir manchas de una extension considerable.

(1) Algunos astrónomos atribuyen, sin embargo, á la luz zodiacal un origen terrestre, teniendo la misma causa que las auroras boreales, es decir, la electricidad de las capas elevadas de la atmósfera.

(2) Ultimamente, Mr. Hirn ha llegado por distinto camino á esta misma conclusion.

2.ª La periodicidad decenal de las manchas se explica de un modo facilísimo. Es probable que entre los enjambres que se aproximan más al sol, alguno de mayor densidad que los otros, en una larga parte de su órbita, tenga un periodo de vuelta de unos diez años y medio. Sin analizar de un modo completo la acción de este nuevo enjambre, es indudable que su presencia, modificando profundamente las condiciones del movimiento de los demás, debe producir un acrecentamiento ó una disminución en la caída de los meteoritos sobre la superficie del sol.

3.ª Las anomalías de la trayectoria de las manchas, son consecuencia necesaria de su formación. La fotosfera, parcialmente arrastrada por la componente tangencial de la velocidad de los meteoritos, no sigue con exactitud una paralela, porque generalmente la acción será oblicua, á causa de la oblicuidad del plano de las órbitas; de aquí los movimientos en latitud, y esas aceleraciones en longitud, sobre todo en los primeros instantes de su formación, que deben ser diferentes, según los enjambres á que deban las manchas su nacimiento.

4.ª La repartición desigual de las manchas en la superficie solar proviene igualmente de la oblicuidad de estas órbitas. Si todos los enjambres estuvieran situados en un mismo plano paralelo á la eclíptica, la caída de meteoritos sólo debería verificarse en este plano, y por tanto, la zona de las manchas sería el ecuador solar, pero como no hay motivo alguno para esta restricción, debe suponerse que las órbitas están diversamente inclinadas sobre el plano de la eclíptica; siendo así, la caída de los meteoritos debe verificarse con preferencia en el punto de distancia mínimo, es decir, en el perihelio de estas órbitas que generalmente estará fuera del ecuador; aún suponiendo la repartición uniforme de los perihelios en todas las direcciones posibles, la probabilidad de la caída sería aún más grande en las zonas elevadas que en el ecuador, zonas determinadas por el límite de inclinación de los enjambres.

El hecho de que en las zonas polares no existen manchas, permite suponer que ninguno de los enjambres tiene su órbita en un plano bien inclinado sobre el ecuador solar, lo que no es inverosímil según los cálculos de la mecánica celeste que prevén la tendencia de todos los cuerpos del sistema solar á acercarse su órbita á un plano poco apartado de la eclíptica.

La última prueba en favor de la caída de meteoritos, como causa ocasional de las manchas del sol, es la formación de grupos, y sobre todo, la formación de manchas en *rosario* ó la sucesión de manchas nuevas en las inmediaciones del punto donde una mancha acaba de desaparecer, cosa que se explica por el enjambre de meteoritos rasantes, por decirlo así, á la superficie solar, que deja caer, uno á uno, algunos fragmentos, determinando la formación de estas manchas.

Esta suposición tiene una consecuencia importante. Si es cierto que el enjambre pasa inmediato á la superficie del sol con una velocidad relativamente muy débil, debe describir una trayectoria poco distinta de un gran círculo, formando con el ecuador solar un ángulo que mida directamente la inclinación de la órbita del enjambre. De ello resulta que, las diferentes manchas producidas por un mismo enjambre, no lo sean en una sino en distintas paralelas. Suponiendo desarrollada la zona de las manchas, la trayectoria relativa del anillo estará, por decirlo así, escalonada por la caída de meteoritos repartida conforme á una curva sinuoidal. Esta comprobación se encuentra en un modo terminante en el bello trabajo de M. Carrington (*Observations of solar spots*).

Los fenómenos observados durante los eclipses del sol y que el análisis espectral hace, por decirlo así, visibles á voluntad, sin el auxilio de los eclipses, suministran muchas pruebas á mi hipótesis, y citaré las principales.

Durante los eclipses, cuando la luna cubre por completo el disco solar, se advierten dos fenómenos particulares: 1.º los penachos brillantes ó glorias que irradian alrededor del sol; 2.º unas especies de llamas (prominencias) de color rosáceo que se comparaban, cuando se observaron por primera vez, á las erupciones volcánicas.

Dichas prominencias se presentan especialmente en las zonas ricas en manchas, como si éstas fueran producto de acciones químicas energéticas que se desarrollan en las referidas zonas.

Nada más natural que considerar estas glorias como la iluminación de enjambres, y las llamas como manifestación de la caída de meteoritos en la fotosfera, es decir, la deflagración debida al desarrollo del gas que proviene de la descomposición de estos elementos.

Pero ¿cómo se puede tener la seguridad de que estas prominencias de color rosáceo, vistas durante los eclipses, son gases incandescentes, y hasta qué punto puede haber indicaciones de la naturaleza y de la temperatura de estos gases? A estas preguntas contesta el análisis espectral, y daré á conocer brevemente el principio y la importancia de dichas observaciones.

Sabido es lo que en física se llama *un prisma*. Es un trozo de cristal, perfectamente trasparente y tallado en dos facetas, con planos muy pulimentados. Cuando se mira al través del prisma un objeto iluminado por una luz blanca, el objeto no aparece en la misma dirección, presenta vivos colores y sus contornos se desvanecen.

Esta apariencia se explica fácilmente cuando se sabe que el prisma desvía los rayos de la luz en un ángulo variable con el color. La luz blanca está compuesta de infinidad de colores, y sus rayos se presentan en el orden siguiente: *Rojo, anaranjado, amarillo, verde, azul, añil, violeta*.

Esta descomposicion de la luz proporciona una apariencia que los antiguos físicos llamaban *espectro luminoso*. Pero existen luces simples, llamadas así porque el prisma no las descompone, es decir, no separa colores, por ejemplo, el color amarillo que la sal marina y en general las sales de sodio dan á las llamas; el color rojo producido por las sales de licio y otros. Cuando se examinan al través del prisma algunas de estas llamas, aparecen, es cierto, desviadas, pero sus contornos no cesan de ser netos.

Esta propiedad de producir luces simples es comun á todos los vapores metálicos elevados á la incandescencia. El modo de producir estos vapores incandescentes es muy sencillo; basta colocar los metales entre los dos carbones de la luz eléctrica. La alta temperatura que se desarrolla volatiliza estos metales y eleva la de sus vapores hasta la incandescencia, dando á sus llamas los diversos colores.

Si se emplea esta luz para iluminar un objeto cualquiera, este objeto, visto al través del prisma, conserva la nitidez de sus contornos; pero se le verá múltiple, es decir, que se producirán tantas imágenes netas del objeto como colores simples habrá en la luz empleada.

El experimento se hace del siguiente modo. Se toma una lámpara eléctrica, cuyos dos carbones, elevados á la incandescencia, sirven para iluminar una abertura muy estrecha. Con ayuda de una lente convergente se proyecta la imagen de esta abertura en un carton blanco. Si interponemos un prisma, éste desvía los rayos y al mismo tiempo trasforma la imagen blanca de la abertura en una ancha banda irisada, que es el espectro de la luz eléctrica, esto es, la luz emitida por un carbon incandescente.

Colocamos en seguida un pedazo de sodio, es decir, del metal que constituye las sales de sodio. La imagen de la abertura es única; el color amarillo, aun despues de la refraccion y de las irisaciones, desaparece, porque el vapor de sodio, como antes decia, tiene la propiedad de emitir una luz simple.

Si, en lugar de sodio, ponemos un pedazo de zinc, se ven cinco imágenes de la abertura, una roja y las otras amarilla, verde, azul y violeta, porque el vapor de zinc incandescente emite cinco especies de luz muy brillantes, pero de naturaleza simple. Estos son ejemplos de *análisis espectral* ó sea la produccion de un espectro formado por rayos brillantes característicos del metal empleado.

Para completar estas nociones y hacer la natural transicion entre estos fenómenos de óptica y su aplicacion á la astronomía, se repite el experimento, empleando, en vez de una abertura longitudinal, una abertura anular que se forma abriendo un círculo en un cristal embadurnado con negro de humo.

La proyeccion con la ayuda del lente presenta este anillo brillante. El prisma desvía la imagen y la

difumina irisándola cuando se emplea la luz eléctrica, que es blanca. Pero si se introduce entre los dos carbones un fragmento de zinc metálico, la luz cambia de naturaleza y se ven cinco anillos que son las cinco imágenes del anillo producidas principalmente por las luces simples del vapor de zinc incandescente.

Este experimento representa una observacion hecha durante el eclipse de Diciembre de 1871 por un astrónomo italiano, el Sr. Respighi. Habia colocado un prisma delante del objetivo de su anteojó para examinar el sol en el momento en que el disco lunar no dejase ver más que un pequeño anillo circular representado por esas llamas cuya naturaleza importa determinar. Mientras que el disco brillante del sol era parcialmente visible, el aparato no podia servir; la imagen del sol se presentaba alargada bajo forma de espectro sin nign contorno neto, pero cuando sólo quedó el anillo circular, Respighi pudo comprobar, por decirlo así, el conjunto de los hechos que los señores Janssen, Rayet y Herschell habian descubierto cuando el eclipse de 1868; vió cuatro imágenes muy netas del círculo solar, una roja, otra amarilla, la tercera azul verdosa, y la cuarta violeta. Distinguíase en cada una de ellas, no sólo las protuberancias, sino tambien la capa delgadísima de la misma naturaleza que envuelve el sol y que se ha llamado *chromosfera*. Comprobó tambien la presencia de un anillo difuminado de una luz monocromática verde, representando la *corona* que forma la iluminacion circunsolar.

Resulta de estos experimentos, que el sol está envuelto en una capa gaseosa incandescente, muy agitada, que el brillo del disco impide ver.

La naturaleza de las cuatro luces del espectro nos da á conocer la naturaleza de esta capa, que es *gas hidrógeno* incandescente. Esto se comprueba analizando la luz que se obtiene haciendo pasar una chispa eléctrica al través del hidrógeno.

Expuestos, los principios y los procedimientos para el análisis espectral de la luz, de las manchas del sol y de las fáculas, los resultados son enteramente conformes con la hipótesis que he desarrollado.

Por ejemplo: segun las observaciones espectrales hechas por los astrónomos ingleses é italianos, las manchas serian depresiones llenas de vapores más frios que la fotosfera y animados de un *movimiento descendente*.

Aunque á primera vista parece que esta particularidad no debiera ponerla en evidencia el espectróscopo. Como ha indicado hace tiempo M. Fizeau, el movimiento de un foco de luz cambia ligeramente la refrangibilidad de los rayos que emite, del mismo modo que el movimiento de un productor de sonido varia su altura para un observador inmóvil. Fácilmente se demuestra esta ley escuchando en un tren en movimiento el silbido de la locomotora de un tren que cruza; el sonido agudo antes del cruzamiento es notablemente

grave despues. De igual modo la espectroscopia ha proporcionado nociones que parecian inaccesibles á nuestros medios de observacion.

En cuanto á las fúculas que limitan las manchas son puntos de erupciones de gas lanzado con grandísima velocidad, y cuyo tamaño y direccion se pueden apreciar con el espectróscopo.

Las deducciones que, en resumen, hacemos de este rápido exámen de los hechos relativos á la constitucion solar son las siguientes:

El sol puede considerarse como una masa en fusion á uná temperatura elevada, cuya superficie se asemeja á la de un baño de metal fundido. En la parte superior flotan vapores incandescentes (fotosfera), cuya naturaleza, disposicion y movimiento conocemos por el espectróscopo. Estos vapores pertenecen á metales y están superpuestos por orden de densidad, encontrándose, en efecto, en la base ó cerca de ella, los de los metales usuales, y sobre ella los de los metales volátiles, el magnesio y el sódio, y despues el hidrógeno.

Esta última capa, más aparente que las otras, se ha designado con el nombre de cromosfera.

De vez en cuando caen sobre la superficie masas meteóricas, y producen verdaderos remolinos que se nos presentan en forma de marchas. Estas manchas son centros de enfriamiento rodeados de erupciones gaseosas que pueden atribuirse, ó á la descomposicion de los meteoritos, ó á acciones químicas que hasta ahora seria acaso temerario explicar. Las proyecciones gaseosas constituyen las protuberancias descubiertas en los eclipses de sol y que diariamente se observan ahora, gracias al método espectroscópico imaginado por Janssen primero, y poco despues por Lockyer.

Las acciones químicas y físicas que acompañan estas caidas de meteoritos, deben evidentemente modificar el estado eléctrico del sol, y es verosímil que esta sea la ley observada tantas veces entre las perturbaciones magnéticas y las erupciones solares.

En este rápido bósquejo de los hechos que se refieren al estudio de la constitucion solar, he procurado dar idea general de los lazos que unen fenómenos que á primera vista parecen tan distintos, y realizaré por completo mi objeto si inspiro á alguno de los lectores el deseo de estudiar profundamente cuestiones que sólo he apuntado, y si llevo á la imaginacion de todos el convencimiento de la fecundidad de los medios y de la grandeza de los horizontes nuevos que los descubrimientos recientes de la ciencia han abierto á la actividad humana.

A. CORNU,

Profesor de la Escuela Politécnica de Paris.

(Revue scientifique.)

CORRESPONDENCIA DE BELLAS ARTES.

RAIMUNDO TUSQUETS.

Roma, 24 de Octubre de 1874.

Es cosa segura que si al empezar á hablar de una persona se dijese: «Figuraos un hombre que, encontrándose en plena juventud, teniendo elegante figura, simpático aspecto, gozando de desahogada posicion y dotado de mucho talento, vive solo, no frecuenta paseos ni reuniones, no se cuida del traje, y pasa dias, meses y años encerrado en un estudio, que, si bien cómodo y alegre, ha de perder necesariamente sus atractivos para quien ninguna novedad puede encontrar en él;» es seguro que si se empezase á hablar así de un hombre, los que escuchasen dirian para su capote: «Ese señor debe ser un desengañado ó un misántropo.» Si despues de formado este juicio, las circunstancias le llevasen á visitar á esta persona, de seguro se acercaria á su puerta con la aprension natural de quien espera ser recibido con cierta acritud. ¿Cómo habia de figurarse jamás que el hombre que tiene tal sistema de vida era fino, atento, amable como el que más? ¿Cómo habia de creer que tenia el tacto especial de *mettre à son aisse* (como dicen nuestros apreciables vecinos ultra-pirenáicos) á su interlocutor, á las pocas frases que con él cambia? ¿Cómo habia de sospechar que habia de quedar prendado de aquel á quien se acercó con cierta prevencion?

Pues así sucederia con nuestro compatriota el distinguido pintor Raimundo Tusquets. Gozando de todas las condiciones y cualidades que más pueden hacer brillar á un jóven; habiéndose abierto para él las puertas de los salones más elegantes; habiendo ocupado puesto en mesa de principes reales; habiendo conversado con ellos con la llaneza que hace olvidar las distancias, llaneza que tanto enorgullece á las medianías, pero que aprecian en lo que vale las personas de verdadero talento; buscado por unos, adulado por otros y celebrado por todos; teniendo una reputacion tan brillante como sólida, debida exclusivamente á sí mismo; Tusquets es el hombre de quien podria empezarse á hablar de la manera que he empezado yo esta carta, y de cuya amabilidad, de cuyo cordial y franco trato quedan prendados cuantos le visitan desde la primera vez que entran en su estudio.

Siempre alegre, siempre oportuno, á cada paso se le oye un chiste delicado que espontáneamente brota de sus labios; pero observando atentamente parece que se descubre en el fondo de su carácter cierta inexplicable melancolía, cierta tristeza que no logra ocultar por completo su frecuente sonrisa.

Si estuviésemos en tiempos de romanticismo, cuando á cada artista se fingia una historia más ó menos interesante, no se necesitaria más para suponer á Tusquets héroe de alguna misteriosa aventura que habia dejado profundas huellas en su corazon; pero como, por desgracia ó por fortuna, aquellos tiempos pasaron y el artista es hoy un hombre como cualquier otro, con la sola diferencia de dedicarse á una carrera extremadamente difícil y en la que solamente puede distinguirse por su talento; en la que, si ha de adquirir repu-

tacion, se lo ha de deber á sí mismo, puesto que en el arte no sirven recomendaciones ni padrinos, que si alguna vez consiguen crear cierta atmósfera en favor de una medianía, esa atmósfera solamente puede difundirse en pequeño espacio, disipándose al fin ante el soplo de la opinion general: como el artista, repetimos, no es ya un ser especial que deba distinguirse por excentricidades y extravagancias, si en la vida de alguno encontramos algo poco comun, deberemos atribuirlo exclusivamente á condiciones de carácter. El romanticismo desapareció, y lo que se ha perdido en poesia se ha ganado en verdad; si hoy viviese Rafael, probablemente no seria tan interesante la Fornarina, y tal vez se confundiera con las actuales *Fornarinas* que quizá existan al lado de algunos artistas. Los biógrafos de Rafael se han ocupado, poetizándolos, de los detalles de su vida intima; los biógrafos de los artistas que más se distinguen en la época presente no se ocuparán de seguro de estos detalles, ni aun poetizándolos, si por acaso los encuentran; dígase lo que se quiera, en la actualidad se respeta mucho más la vida privada y el pudor público, de lo que se respetaba en pasadas épocas.

Pero dejando á un lado estas cosas que se han deslizado de la pluma, á propósito de ciertos perfiles del carácter de Tusquets y con las cuales nada absolutamente tiene que ver este simpático artista, y entrando á ocuparme de él de la manera ligera que lo he hecho de otros pintores de nuestra colonia, diré que Raimundo Tusquets es natural de Barcelona, donde pasó los primeros años de su juventud dedicado al comercio. En esta época dibujaba algo, solia pintar algun retrato al pastel ó hacer algun paisaje, pero sin salir jamás de la esfera del aficionado, puesto que su ocupacion principal eran los negocios mercantiles. Sin embargo, en el comerciante estaba el artista, y sus gustos le arrastraban más á lo bello, á lo ideal, que á enterarse del alza y baja de la bolsa ó de los precios corrientes en la plaza. Tusquets habia nacido artista, y era imposible que se sustrajese á su destino. Una ocasion cualquiera bastaria para que se decidiese su porvenir, y esa ocasion se presentó el año de 1864. No sé qué circunstancias le llevaron á Madrid en aquella época en los dias en que se celebraba la primera Exposicion de Bellas Artes en el barracon de la calle de Alcalá, ó si hizo el viaje exclusivamente para ver los cuadros expuestos; el resultado fué que Tusquets entró comerciante aún en la Exposicion y salió artista; allí se decidió su porvenir; allí olvidó el libro mayor y la cuenta corriente, que eran completamente ajenos á su carácter, y se decidió á coger paleta y pinceles y á conquistarse con ellos una posicion, un porvenir, por el escabroso camino del arte. Si la Exposicion del 64 no hubiese tenido ningun otro resultado que el de decidir á Tusquets á ser artista, por fecunda la deberian dar los amigos del arte, puesto que produjo una gloria más para nuestro país.

No se me crea exagerado al expresarme así; gloria de nuestro país es nuestro renacimiento artístico, y en la historia de este renacimiento nadie puede negar uno de los primeros puestos á Raimundo Tusquets.

Inmediatamente despues de la Exposicion del 64 vino á Roma el artista de que me ocupo y em-

pezó á trabajar con la infatigable actividad que le distingue. Dado el género de ocupaciones á que se habia entregado hasta entónces y la altura á que se encontraba en sus estudios artisticos, que hasta aquella época solamente habian sido un pasatiempo, natural era esperar que pasasen algunos años ántes de que Tusquets produjese una obra de verdadera importancia. No fué así; abrióse la Exposicion del 65 y en ella se vió el primer trabajo de este artista, que con bien templadas armas entraba en la palestra del ingenio, donde su primer combate habia de ser su primer triunfo. Los amantes del arte recordarán sin duda aquella figura de tamaño natural que representaba un pobre miserablemente vestido. En aquella figura estaban reunidas todas las cualidades que distinguen al buen artista; allí habia dibujo, color, luz, expresion, facilidad en la hechura, verdad, en una palabra, todo lo que el artista de talento consigue reunir despues de muchos años de estudio y de trabajo, y que Tusquets habia conseguido dominar en pocos meses. El público inteligente no pudo ménos de saludar al novel artista que con tan excelentes auspicios empezaba su carrera; el jurado no pudo ménos de premiar aquel trabajo, y el ministerio de Fomento adquirió el cuadro como una joya más para su museo, donde debe conservarse.

Recuerdo que al hablar de este cuadro, algun crítico dijo que el asunto era desagradable. Realmente poco agradable es siempre la miseria; pero tratándose de la miseria pintada, si produce desagradable impresion, es porque tendrá mucha verdad, y precisamente la verdad es una de las primeras cualidades que deben resaltar en un cuadro.

Tusquets se habia revelado como pintor, y en verdad que hay pocos que lo hayan hecho con tanto lucimiento. Hay más; en su primer trabajo, no solamente hizo ver sus cualidades como dibujante y colorista, sino que hasta indicó su propension especial para elegir asuntos. Empezó pintando un pobre, excesivamente pobre, y gente pobre forma el asunto de la mayor parte de sus cuadros posteriores.

No vaya á creerse por esto que Tusquets sea el pintor de la indigencia, ni que elija constantemente sus asuntos en medio de los últimos desheredados. No es así; su gusto especial le lleva á pintar escenas campestres, trabajos agricolas, detalles de la vida de familia de los campesinos; en estos asuntos, natural es que no tenga que poner rasos y terciopelos, pero en todos ellos resplandece la alegría, el bienestar, la satisfaccion en medio de la pobreza, que léjos de causar penosa impresion en el que contempla la escena, le producen agradable sensacion, puesto que nadie se impresiona dolorosamente al ver entregados los campesinos á sus faenas más pesadas, faenas que son su vida y que realizan cantando.

El elegir Tusquets este camino debe ser natural consecuencia de su carácter independiente. La inmensa mayoría de los pintores de costumbres ó variedades, como dicen que debe decirse, pintan escenas de la vida de la alta sociedad, y si no lo hacen así, al ménos procuran que los personajes que representan vistan sedas, no sé si porque esto es más agradable ó porque parece acreditar un gusto más refinado; son muy pocos los artistas que pintan escenas de la vida de las

clases más pobres, y la verdad es que los que se dedican á este género de composiciones, corren el riesgo de representar cosas repugnantes y antipáticas; si lo hacen con el fin de aplicar una especie de cauterio á la sociedad que no ha sabido estirpar aún la miseria, se les podría decir que no es la pintura el mejor camino para corregir costumbres, aunque algo pueda contribuir á ello, y en todo caso que el artista debe demostrar buen gusto, y el buen gusto excluye lo repugnante.

Tusquets ha seguido la senda más difícil en la elección de asuntos, y ha sabido evitar este escollo con su admirable talento y exquisita sensibilidad; buena prueba de ello es uno de los cuadros que tiene actualmente en su estudio; representa el patio de una casa pobre y en él varias mujeres, una de ellas traperera, examinando su heterogénea mercancía. De seguro que parecerá antipático este asunto á las personas de delicados nervios, y sin embargo, apostarse podría á que contemplando el cuadro quedaban prendadas de él al ver su color, su verdad, su luz, la propiedad de la acción y el sello especial infinitamente agradable que sabe imprimir Tusquets á todas sus obras.

Como este artista vive exclusivamente para el arte, y está dotado de una laboriosidad prodigiosa, desde el año 65 al 71 pintó varios cuadros, que fueron formando su reputación en Europa y en América, ocupando el puesto que merecen en las galerías de los ricos aficionados al arte, y siguiendo el camino que siguen casi todas las obras de nuestros compatriotas, camino que, desgraciadamente, no es el de España.

En la Exposición de 1871 vimos aparecer de nuevo la firma de Tusquets en el cuadro «Los campesinos romanos». El artista había dado un paso de gigante. Nada tan bello, nada tan simpático como aquel delicioso cuadro, donde no se sabía qué admirar más, si la naturalidad y sencillez con que estaba desarrollado el asunto; si la verdad de la actitud y expresión de las figuras; si la corrección del dibujo; si la propiedad y frescura del color; si la diáfana luz y suave atmósfera que lo bañaba, ó si la armonía del conjunto. Aquel cuadro era uno de los mejores de aquella Exposición, y delante de él se veía constantemente un grupo de admiradores casi tan numerosos como los que atraían «La Lucrecia», de Rosales; la «Santa Clara», de Domingo; el «Tres de Mayo», de Palmaroli, ó la «Muerte de Séneca», de Dominguez.

El admirable instinto que lleva á nuestro pueblo á contemplar las obras de arte, parándose siempre delante de la mejor, sin darse cuenta de la razón de ello, hacia que el cuadro de Tusquets tuviese admiradores, no sólo entre las personas inteligentes que aprecian y razonan detalladamente el mérito y los defectos que pueda tener un cuadro, sino entre las clases populares que se guían por instinto y aprecian por la impresión que reciben. Y sin embargo, ni unos ni otros podían apreciar bastante bien aquel cuadro, porque para apreciarlo en toda su verdad era necesario conocer el país donde estaba hecho; era necesario haber visto estos campesinos del *agro romano* entregados á sus trabajos; era necesario haber contemplado estos campos con su color oscuro, estas tierras húmedas é insalubres; era necesario haber visto esta luz blanca, suave, nacarada de

las amanecidas romanas, luz especial que se distingue mucho de la nuestra. Todo esto estaba representado en aquel cuadro con una exactitud pasmosa y con encantadora belleza; esto no podía aquilatarlo en España quien no conociese detenidamente este país, y sin embargo, el cuadro era admirado por todos, y Tusquets conseguía un triunfo envidiable que robustecía más su reputación de artista. Ni aun la crítica humorística, que tanto daño hizo á muchas obras de las presentadas en aquella Exposición, no hablando de las buenas cualidades de los cuadros é hincando despiadadamente el diente en cualquier defecto, encontró nada en el de Tusquets que diese pábulo á sus mordaces chistes. No, digo mal; algo se le ocurrió sobre un detalle del fondo, y precisamente sobre un detalle que daba extraordinaria verdad al conjunto, y que el crítico no hubiese extrañado ver á conocer un poco las costumbres de los campesinos romanos.

Este cuadro, que fué premiado en aquel certamen, es una de las pocas obras de Tusquets que hay en Madrid, donde, exceptuando éste y el que posee el ministerio de Fomento, no sé que existan otras obras suyas que un estudio y alguna acuarela que adquirió el marqués de Portugalete, cuyo nombre escribo con placer por ser uno de los pocos españoles ricos amantes del arte, que emplean parte de sus rentas en adquirir cuadros de nuestros pintores, protegiéndoles así en su carrera y demostrando á la vez su buen gusto.

Tusquets no se ha estacionado en su carrera artística, sino que ha ido adelantando, llegando á adquirir pasmosa facilidad para hacer y, como consecuencia de esto, concluir sus cuadros en mucho ménos tiempo del que emplearía cualquier otro artista, y desmintiendo el antiguo proverbio de «pronto y bien, rara vez juntos se ven.»

Cuando, hace mucho tiempo, me ocupaba en una carta á la REVISTA de los trabajos de Tusquets, decía que era poco aficionado á pintar cuadros pequeños. Hacía entonces un cuadro, encargado por un rico americano, en el que representaba los majas saliendo de una casa en un día lluvioso; el cuadro no era de los más pequeños, puesto que las figuras tendrían cerca de treinta centímetros, y estaba tan bien y concienzudamente pintado como todos los que salen del pincel de este artista; sin embargo, le disgustaba el tamaño, y creo que también le disgustaba el asunto, porque Tusquets es poco aficionado á pintar costumbres españolas, no porque sean españolas, sino porque dice, y con razón, que las costumbres españolas deben pintarse en España, donde los tipos, las actitudes, la luz, los fondos, los detalles, todo tiene carácter local, siendo muy difícil, si no imposible, dar ese carácter aquí.

Como desahogo, sin duda, de lo que tuvo que concentrar sus gustos para hacer este cuadro, pintó en seguida una figura de tamaño natural, que representa un *pecoraro*, ó sea un pastor. Esta figura está pintada al aire libre y es magnífica bajo cualquier punto de vista que se la considere. Como dibujo, como color, como propiedad es como todo lo que hace Tusquets, y como vida, creo que tiene más que el modelo que le sirvió para pintarla, porque más que una representación del natural, es un hombre pegado á un lienzo, un hombre que va á hablar á quien lo mira. Esta riqueza de expresión la tienen todas

las figuras de Tusquets; pero en ésta, siendo de tamaño natural, resplandece de una manera extraordinaria.

El estudio de este artista, quizá el mejor de Roma, construido por él mismo, elegantemente adornado y situado en el fondo de un jardín, es, sin duda, uno de los más ricos en obras de cuantos tienen los artistas de nuestra colonia. Esto depende de dos causas: primera, la prodigiosa laboriosidad de su dueño; y segunda, que, no necesitando vender los cuadros inmediatamente despues de concluídos, prefiere conservarlos en su poder y mostrarlos en su estudio á los numerosos extranjeros que lo visitan, á mandarlos á los negociantes de París ó Lóndres, que tan descaradamente suelen aprovecharse de la necesidad de vender en que se han visto algunos pintores.

Actualmente tiene Tusquets en su estudio varios bocetos: uno precioso, del que hará un cuadro del tamaño del que presentó en la última Exposición, y que representará la recolección del cáñamo, una de las operaciones agrícolas más pintorescas de este país; varios fondos, dos ó tres cuadros manchados de una manera admirable, entre ellos uno de cerca de dos metros de largo por más de un metro de alto, y que representa varios campesinos oyendo misa á la puerta de la iglesia de un pueblecillo, cuadro de un carácter, de una verdad extraordinaria; varios fondos concluídos, multitud de tablitas preciosas, representando paisajes, marinas, estudios de árboles, pintado todo con tanta verdad como delicadeza, trabajos que conserva para él y que realiza por vía de estudio; y sobre todo esto, un cuadro concluído recientemente, que es, sin duda, una de las mejores producciones de su pincel. Representa este cuadro dos campesinas pobres al lado de una fuente en medio del campo, una llena de agua la *conca*, vasija de cobre de forma especial que usan las *ciocioras*, y la otra se coloca su *conca*, llena ya, sobre la cabeza. El momento de la acción es á la hora del crepúsculo de la tarde. Las dificultades que el artista habrá tenido que vencer para pintar el cuadro con tan escasa luz y que no le resulte negro, para que, tanto las figuras como los detalles del fondo, se vean bañados por la dulce semiclaridad de esta hora, solamente él lo sabrá, pero el resultado es que las dificultades están perfectamente vencidas, y que el cuadro tiene la verdad más exacta y la armonía de tonos más dulces. Las figuras son hermosísimas, robustas, sin ser pesadas, expresivas, llena de vida y de gracia, y las ropas están hechas con admirable propiedad. Pintando Tusquets casi siempre cuadros de escenas campestres; haciéndolos, como es indispensable, al aire libre; poniendo, como es natural, los fondos propios de estas escenas, ha tenido por necesidad que ser paisista, y el paisista y el pintor de género aparecen en todas sus obras. Si los detalles del primer término, que son las principales dificultades del paisaje, desaparecen generalmente en los fondos de Tusquets, puesto que el primer término lo ocupan las figuras, los detalles de los demás términos, no poco difíciles también, están hechos siempre con admirable verdad, y en el cuadro á que me refiero hay detalles como la fuente, unas yerbas al pie de ésta, unas nubes en el horizonte, iluminados sus bordes por las últimas luces de la tarde, que no las haría con más propiedad, con más facilidad y frescura el mejor

paisista. Sensible es que este cuadro, y concluídos algunos de los que tiene manchados ó en boceto, no figuren en alguna exposición, porque de esta manera se podría ver y apreciar los inmensos adelantos de nuestro compatriota, que adelantará mucho más, porque está dotado de cualidades envidiables y es de los que cultivan el arte con verdadera pasión.

No se distingue Tusquets solamente por sus cuadros al óleo, se distingue igualmente por sus acuarelas, siendo uno de los pintores españoles que con más facilidad cultivan este simpático género de pintura.

Como el talento de Tusquets es tan general y flexible, con tanto carácter pinta escenas de la vida más pobre, que escenas del gabinete de una elegante dama; con igual verdad reproduce en el lienzo ó el papel los rasgados vestidos del mendigo, que los brillantes rasos, los delicados encajes y ricos terciopelos de la elevada señora. Recuerdo una acuarela que representaba una joven elegantísima en su tocador, en la que no se sabía qué admirar más, si la verdad de las carnes, la brillantez de los rasos y encajes que vestía, ó la facilidad y frescura del total. En la actualidad tiene en su estudio cuatro acuarelas grandes, representando respectivamente un moro en una puerta de palacio árabe, un soldado herido apoyándose en un muro, época del quinientos, y dos calles del pueblecito llamado Ferentino de Campaña, que se encuentra á la mitad del camino de Roma á Nápoles. Todas cuatro son preciosas; pero estas dos últimas no solamente lo son por la manera de estar ejecutadas, sino por la verdad y carácter que tienen. Esto solamente puede apreciarse bien conociendo estos antiquísimos pueblos de las montañas de Italia, pueblos tan raros, tan originales por las construcciones, por el color de las casas, por las costumbres de sus moradores, que no se parecen en nada á los de otros países. En estas acuarelas de Tusquets, lo mismo que en muchos de sus cuadros, el carácter y originalidad de estos pueblecillos y costumbres están retratados de mano maestra.

Las obras de Tusquets dan á conocer en el mundo artístico el carácter y las costumbres de ciertas clases sociales italianas, mucho mejor que las de la mayor parte de los pintores italianos, porque los ha estudiado, se ha empapado de ellos y los conoce tanto, por lo ménos, como los de su propio país. Gracias á su talento, en Europa y en América se conocerán siempre por sus cuadros muchas escenas de la vida de estos campos, muchos detalles de la vida de estas familias, y esto, en toda su verdad, revestido de la encantadora poesía que sabe imprimir á las obras de su pincel; los artistas italianos aprecian y distinguen mucho á Tusquets, ¡hacen bien! porque prescindiendo de sus simpáticas cualidades personales, Tusquets contribuye poderosamente á que se conozca la Italia en su parte más pintoresca, más poética, más agradable. ¿No es deplorable que tanto este como otros artistas españoles no estén establecidos en España, haciendo con nuestro país lo que hacen con esta Italia, ya que nuestro país es tan pintoresco por lo ménos como éste, y su vida, sus costumbres más originales y poéticas? Entristece ver que las circunstancias porque España atraviesa hace tanto tiempo, la escasa protección que oficialmente se puede dispensar á los artistas,

las raras y trabajosas exposiciones que se celebran, y sobre todo la escasísima afición de las clases ricas para adquirir obras de arte, obliguen á nuestros artistas á abandonar el suelo patrio, buscando en otros países lo que no encuentran en el suyo, y no quedando para España otra gloria que la de decir: ¡Son españoles!

Son españoles, sí; bajo el cielo de España han adquirido las principales cualidades que les distinguen como artistas; pero cuando las circunstancias de nuestro país les obliga á establecerse en Italia ó en Francia, y en Francia ó en Italia permanecen largos años, y aquí ó allí adquieren su reputación y bienestar, aquí ó allí quedan, y son artistas ménos en nuestro país, y familias ménos, y riqueza ménos, y lo que es peor, no se hace mercado artístico en España, como en Francia ó en Italia, no se despierta cual debiera el gusto por el arte en las clases ricas, y nuestras costumbres populares, nuestros rasgos característicos, nuestra vida de campos y aldeas permanecen ignoradas en su parte más bella, y si por la pintura se conoce algo de España en el extranjero, es el majo y el torero, es decir, lo que ya no existe y lo que no debiera existir.

Pero dejemos esto, que da ancho campo para tristes reflexiones, y terminemos estos mal perjeñados párrafos repitiendo que Raimundo Tusquets es uno de los pintores de más talento y más reputación que tiene la colonia de artistas españoles en Roma; que sus obras se venden á precios extraordinarios; que su nombre es de los más respetados por los artistas españoles é italianos; que los pintores escuchan con suma atención sus observaciones sobre el arte; que como hombre es instruido, simpático, afable y con ciertos perfiles muy originales, y como artista muy laborioso, muy entusiasta, muy observador de los preceptos del realismo, dotado de exquisita sensibilidad para apreciar lo bello, adelantando diariamente y siendo verdadera honra del arte español.

X.

BOLETIN DE LAS ASOCIACIONES CIENTÍFICAS.

Academia de Ciencias de Paris.

2 NOVIEMBRE.

El éter imponderable y el origen de la materia.—Extinción de un nombre ilustre.—El ferro-carril Transasiático.—Historia de la apertura del istmo de Suez.

M. Martha-Beker comunica un estudio sobre la hipótesis del éter imponderable y el origen de la materia. Admitese el éter como una sustancia difusa, sutil, imponderable que llena todo el universo y todos los vacíos é intersticios que aíslan los átomos unos de otros; de suerte que, en la estructura íntima de los cuerpos, la impulsión comunicada á ese fluido, se propaga al seno de los espacios infinitamente pequeños para producir el movimiento molecular que anima las profundidades de la constitución de la materia. La conncion producida en el éter por diversos focos luminosos, caloríficos, eléctricos, magnéticos y centros dinámicos secundarios, transmite sus rayos por corrientes de ondas indefinidas y sucesivas á distancias inconmensurables, y produce fluidos propiamente dichos.

Las manifestaciones dinámicas que parten de un foco virtual, centro de gravedad y de impulsión del mundo, parecen presentarse también. Ese foco virtual imprime al éter comunicaciones variables de intensidad y de dirección, lo cual no constituye ondas paralelas y sucesivas, como las ondas que proceden de los focos secundarios, sino series de ondas de potencias diversas que aumentan en puntos determinados. En el punto de intersección de esas ondas se forman verdaderos nudos que participan á la vez de la naturaleza éterea y de la naturaleza dinámica, es decir, átomos de extensión, forma real y peso atómico determinable.

—Se da cuenta del fallecimiento del general Laplace, hijo único del ilustre autor de la hipótesis cósmica. Aunque el general Laplace no se había dedicado á las ciencias, esta noticia no puede ser recibida con indiferencia por los hombres científicos, siquiera porque con la muerte del hijo del gran Laplace se extingue este ilustre nombre.

—Participase á la Academia el regreso de los señores Victor Lesseps y Stuart, encargados de estudiar el proyecto del ferro-carril que debe enlazar las líneas rusas á la red anglo-india. Han examinado tres trazados, pero dos de ellos deben abandonarse á causa del fanatismo de las poblaciones, cuyos territorios había que atravesar, y también porque el gobierno inglés teme dificultades con el Afganistan. El tercer proyecto, que es el que parece practicable, consiste en atravesar el Kachmir y el Turkestan oriental, camino por donde Alejandro entró en la India, según cree M. Fernando Lesseps. Este, después de transmitir á la Academia todos los detalles de este asunto, asegura que las dificultades del gran ferro-carril Transasiático son mucho menores de lo que puede suponerse, porque, conforme á las previsiones de M. Elie de Beaumont, la travesía del Himalaya no necesitará los grandes trabajos que han tenido que hacerse después de la perforación de los Alpes.

—M. Fernando Lesseps anuncia una historia del canal de Suez que va á publicar, dedicándola á la Academia.

Academia de Ciencias de Viena.

Formación del sonido.—La fuerza magnética.—El iman y las corrientes eléctricas.—La velocidad de la propagación de las corrientes.

M. Stern, estudiando la intensidad del sonido producido en un gran número de diapasones, sin caja armónica, ha observado que, en dimensiones proporcionales, los diapasones elevados resuenan más fuertemente que los bajos, y que, en los diapasones de igual altura, el más grande da el sonido más fuerte, lo cual ha estudiado también en las campanas. Deduce de ello que el sonido es producido por las dilataciones y compresiones operadas en la sustancia misma del cuerpo sonoro. Según la manera de producirse los cambios de lugar de las moléculas, éstas deben seguir líneas curvas bastantes complicadas, según el tamaño de la masa vibrante y de su superficie libre. Estas líneas pueden ser rectas en una parte de su extensión, y estos cambios rectilíneos son los que producen el fenómeno de la resonancia, porque ellos solos pueden transmitirse á los cuerpos vecinos.

—M. Stefan presenta una Memoria en que da cuenta de sus investigaciones sobre la fuerza

magnética. Este trabajo se divide en tres partes. En el primero, que se refiere á la fuerza magnética de una corriente eléctrica, M. Stefan demuestra que la equivalencia entre las fuerzas magnéticas de un iman y de un sistema de corrientes eléctricas es completa, no solamente, como se sabe, en los puntos exteriores, sino también en los puntos interiores. El interior de una esfera recorrida por corrientes circulares paralelas, constituye un campo magnético homogéneo; lo mismo sucede en un elipsoide; tales sistemas de corrientes constituyen espirales galvanométricas de intensidad constante.

La segunda parte de la Memoria trata de la acción de un iman sobre un punto interior. Esta acción no está completamente determinada por el potencial magnético; hay otras fuerzas que dependen de la posición del punto con relación á los elementos magnéticos.

En la tercera parte, teoría de la inducción magnética, M. Stefan se funda en el teorema que ha establecido en la segunda parte, relativamente á la acción de un iman sobre un punto situado en el interior de uno de sus elementos, y establece, con ayuda de este teorema, las ecuaciones generales de la teoría de la inducción magnética y de la teoría idéntica de la polarización dieléctrica.

—M. Oppolzer describe los aparatos eléctricos que usa para medir longitudes, y de sus observaciones deduce que la velocidad de propagación de la corriente es de 4.000 millas geográficas por segundo, ó más, pues este valor debe considerarse como límite inferior de la velocidad.

BOLETIN DE CIENCIAS Y ARTES.

El problema de evitar la incrustación de las calderas es muy importante, muy estudiado y difícil de resolver, especialmente en las de los buques de vapor que sólo pueden emplear agua salada; pero uno de los maquinistas del *San Lorenzo*, vapor de la Compañía trasatlántica, ha descubierto por casualidad un medio que evita en gran parte la incrustación, y que puede ser la base de experimentos muy importantes. Habiendo dejado al partir un lingote de zinc en uno de los hervidores, se sorprendió, al regreso, de no encontrarlo, y observó en cambio que el poso que había dejado el agua era un sencillo lodo muy fácil de quitar con un simple lavado, pues no se adhería á las paredes de la caldera.

* * *

La Virgen de la Lorena, obra dramática del inspirado poeta Sr. Herranz, estrenada el martes último con grandísimo éxito en el teatro del Circo, más que drama, propiamente dicho, es una exposición de tres cuadros de la vida de Juana de Arco, pero cuadros tan bien sentidos, tan magistralmente presentados, de un dibujo tan correcto, de composición tan energética y de colorido tan bello, que bastarían por sí solos á formar la reputación de un autor. Naturalmente, en los tres cuadros resalta sobre todas de una manera notable la bellísima, la poética figura de Juana de Arco, que llena la obra por completo, según los deseos del autor, pero que le quita algo del carácter, de la forma y del conjunto de un drama, porque natu-

ralmente los demás personajes están como oscurecidos. El señor de Gaucourt, por ejemplo (Calvo, D. Rafael), debiera ser un tipo más grande y más entero, que sostuviese, al par de la inspirada guerrera, el interés de un verdadero drama. No es esto decir que la obra carezca de interés; le tiene, y mucho; pero sus tres actos parecen tres cuadros dramáticos independientes, aunque relacionados entre sí. De todos modos es una obra que honra á su autor, el cual hubiera conquistado ahora un nombre envidiable, si ya no lo hubiese tenido con motivo de obras anteriores. El público le hace todas las noches una entusiasta y merecida ovación.

El papel de Juana de Arco es una de las mejores creaciones de Elisa Boldun, la artista concienzuda é inspirada, á quien tanto deben nuestros autores modernos, la heredera de las glorias de nuestras grandes actrices, como lo es de sus cualidades y talentos. El público no cesa de aplaudirla, y tributa también igual homenaje á Rafael Calvo, que saca un gran partido de su antipático papel, y á su hermano Ricardo, que ha adelantado mucho y es un actor de gran porvenir. Felicitamos al Sr. Herranz y á la empresa del teatro del Circo.

* * *

El *San Antonio*, de Murillo, robado de la catedral de Sevilla, donde se conservaba entre otros cuadros del mismo autor, era una obra maestra, célebre en el mundo artístico. El cuadro tenía unas cuatro varas de alto por dos y media de ancho, y representaba á San Antonio de Pádua, arrodillado en su celda, con los brazos abiertos y en éxtasis ante la aparición del Niño Dios. Las autoridades han tomado grandes precauciones, impidiendo la salida de equipajes y bultos de Sevilla sin registro previo y reduciendo á prisión á 18 personas, sospechosas de más ó menos complicidad, pero entre las cuales, desgraciadamente, parece que no se encuentra el autor del robo.

* * *

El 19 de de Octubre último se ha verificado en Agra, capital de la Croacia, una ceremonia que ha excitado gran interés. El Ban de Croacia, Mazurawich, ha abierto, en nombre del emperador Francisco José, una universidad croata fundada por un decreto reciente. El discurso del citado alto personaje ha sido pronunciado en latín, y termina, como en la Edad media, por las tres exclamaciones: *Vivat, Crescat, Floreat*.

* * *

La producción hullera de los Estados Unidos ha sido en 1873 de 19,585.178 toneladas, ó sea 652.913 más que 1872. El consumo en el interior del país ha sido de 3.243.000.

* * *

Los periódicos de Valparaiso se imprimen en un papel hecho en el país, pues se acaba de establecer una manufactura de esta clase en Limache, cerca de dicha ciudad. Es la primera que se establece en la América del Sur, y produce un papel de igual calidad al que se importa de Europa, pero de precio muy inferior puesto que no tiene que soportar elevados gastos de importación ni derechos de aduanas.