

REVISTA
DE
CIENCIAS ECONÓMICAS

PUBLICACIÓN MENSUAL

DEL

Centro Estudiantes de Ciencias Económicas.

DIRECTOR:

ROBERTO A. GUIDI

AÑO 1

NÚM. 10

ABRIL DE 1914



DIRECCIÓN Y ADMINISTRACIÓN
1835 - CALLE CHARCAS - 1835
BUENOS AIRES

EL ALUMBRADO A TRAVÉS DE LAS EDADES

El alumbrado en los tiempos antiguos. — Los antiguos se preocuparon bien poco de la pequeña duración del día solar. Después de la caída del Imperio Romano, pasaron siglos sin que el alumbrado progresara.

Las primeras tentativas de fabricación de un tipo de lámpara se deben al matemático Erone, aunque fueron poco apreciadas por sus contemporáneos. Era un vaso de forma oblonga, con una prolongación que servía de pico, una cubierta y una mecha; el secreto de ésta estaba basado en una ligera presión por medio de una columna de agua, presión que, actuando sobre el aceite, lo empujaba hacia la mecha.

No se sabe si los antiguos alimentaban sus lámparas con aceite vegetal o mineral, pero parece que usaban el primero. ¿Ignoraban el uso de los combustibles líquidos, a pesar de encontrarse tan exparcidos en el universo? Es poco probable.

Lo cierto es que las lámparas antiguas, que aun pueden admirarse en los museos, eran verdaderas obras de arte, poseyendo hermosa ornamentación artística. Nosotros, que creemos sobrepasar a los antiguos en la técnica, no nos creemos en la necesidad de dar formas elegantes a los utensilios de uso diario, lo reemplazamos por la mecánica; no nos fijamos en el elemento estético que necesitan las cosas más ordinarias de la vida.

Alumbrado a petróleo. — El uso del petróleo en el alumbrado fué contemporáneo casi de la industria del gas, aunque el petróleo no era quemado antiguamente en las

lámparas, sino usado como medicamento, por su precio elevado, debido a que aun no se conocían los métodos de extracción. Es innegable que algunos pueblos de Oriente conocían y utilizaban sus propiedades luminosas, quemando petróleo bruto en los *fuegos sagrados*.

Al principio del siglo XIX, costaba cuatro francos el litro. En 1859, Bisel, en Pensilvania, obtuvo por medio de tubos de sondas y pozos artesianos, una enorme cantidad de petróleo. Se citan pozos que llegaron a producir más de 30 quintales diarios. La impresión que este suceso produjo en el mundo entero la atestiguó la *fiebre del petróleo*. En pocos meses los pozos y los establecimientos se multiplicaron como por encanto sobre las zonas petrolíferas. Y tanta fué la producción, que hubo, en ciertos casos, necesidad de arrojarlo a los ríos.

Después de esta época la *fiebre del petróleo*, con capitales americanos se explotaron también los yacimientos europeos en Rusia, Rumania, Cáucaso, Italia, etc., organizándose explotaciones prósperas. A causa de la gran cantidad y del poco precio, el petróleo desaloja la antigua lámpara de aceite, a pesar de las buenas cualidades que poseía.

Desaparece la luz tranquila, rica en rayos rojos, tan benigna y favorable para conservar nuestros órganos visuales, hoy tan perjudicados por el alumbrado a petróleo, gas y luz eléctrica. Los progresos industriales no son siempre progresos higiénicos?

El petróleo que quemamos en nuestras lámparas proviene de un producto líquido oscuro, de olor fuerte y desagradable, obtenido por sondajes y pozos artesianos, que se llama petróleo bruto. En ciertas regiones las cañerías de sondaje son enormes y las canalizaciones tienen una gran extensión. La National Transit Co. posee más de 1750 kilómetros de cañales.

La destilación fraccionada del petróleo se efectúa en grandes calderas, de 200 hectólitros de capacidad, recogiendo las esencias (gasolina, bencina) y los aceites livianos, entre los que se encuentran los *petróleos luminosos o kerosenes*.

Estos últimos son sometidos a repetidos lavajes con agua acidulada con ácido sulfúrico y luego se tratan con soda o potasa para que pierdan el mal olor que tienen.

Al empleo del petróleo en el alumbrado ha seguido

una serie de perfeccionamientos en los aparatos utilizados para el alumbrado, dando origen a multitud de lámparas modernas.

Hacia el año 1880, Argand inventa el pico redondo de doble corriente de aire, que es el punto de partida de todos los picos de lámparas actuales. En éstos, la mecha se encuentra comprimida entre dos tubos concéntricos de metal y sube o baja por efecto de algunas ruedas dentadas, adicionadas por un tornillo que se maneja a mano.

La invención parece muy simple, pero ella presenta grandes ventajas: el poder luminoso de la llama aumenta notablemente. En las lámparas de mecha redonda y plana, el aire no llega en cantidad suficiente al interior de la llama. La pobreza luminosa es debida a las partículas de carbono incandescentes que provienen de la descomposición de los vapores de petróleo, bajo la acción del hidrógeno en combustión. La llama incolora, pero muy calorífica, de hidrógeno se apodera de las partículas de carbono incorporadas en el gas de petróleo, las lleva a la incandescencia, en contacto con el oxígeno del aire, transformándose en anhídrido carbónico y después en calor. Si la cantidad de aire que llega a la llama no es suficiente, el hidrógeno no puede combinarse en totalidad con el oxígeno del aire para formar vapor de agua. Por otra parte, el carbono no puede combinarse sino de una manera imperfecta con este oxígeno, se deposita bajo forma de hollín y, en lugar de formar anhídrido carbónico, que es simplemente irrespirable, da óxido de carbono, que es un veneno.

En los picos de doble corriente de aire, llega éste a la llama en gran cantidad y el poder luminoso llega al máximo.

Alumbrado incandescente a gas. — Este alumbrado tiene por tipo el *pico de Auer con mecha incombustible*. Es uno de los más higiénicos de todos los sistemas y se basa en la combustión de un hidrocarburo o del carbón.

Estas mechas incandescentes están compuestas por óxidos metálicos, como el thuriun, *serium*, *bario*, etc. Estos óxidos, cuando se introducen en una llama calorífica, son llevados a la incandescencia y se vuelven muy luminosos.

La fabricación de las mechas *Auer* es delicada, aunque bastante simple. La *camisa o tejido* es de hilo de algodón; se introduce este tejido en una solución muy densa de

nitrate de *thorium* y de *cerium* y luego se seca. Esta operación se repite varias veces. Las fibras se cubren con una fina corteza de incrustaciones minerales. Se les da, cuando están húmedas, la forma que se desee y se calcinan, después, con la llama de un mechero Bunsen. El primer tejido de hilo o algodón, es decir, el formado de fibras vegetales se quema y se elimina en forma de gas. La corteza mineral queda sola y, bajo la influencia de la llama, se transforma en óxidos de *thorium* y *cerium*. En resumen, queda una mecha de forma cilíndrica o cónica, formada por una capa de óxidos metálicos. Si se llevan estas mechas a una temperatura cercana a los 15000°. c. se vuelven transparentes y muy luminosas. Se consigue esto con un quemador de Bunsen.

Incandescencia a petróleo. — Se llega a ésta con petróleo previamente vaporizado y mezclado con una cierta cantidad de aire. La llama que se obtiene es muy calorífica.

Todos los aparatos contruidos para producir esta incandescencia están basados en la transformación del petróleo en vapor o gas y su unión a una proporción dada de aire, antes de llegar a la llama circular, calentando directamente la mecha, que se vuelve luminosa.

Este método de alumbrado no ha encontrado mucha aceptación pública, pues se la tacha de ser peligrosa. Evidentemente, esto tiene su parte de razón: cuando el aparato marcha normalmente el peligro es nulo, pero, el menor defecto en su funcionamiento, lo vuelve peligrosísimo.

Alumbrado a alcohol. — En muchos países se utiliza el alcohol. La llama que produce es poco luminosa pero muy carbonífica. Se le emplea a favor de una mecha incandescente. Este alumbrado tiene algunas ventajas sobre el del petróleo: la solución de los óxidos metálicos se hace con más prontitud y es más fácil. Su único defecto radica en que el alcohol tiene un precio más elevado, a consecuencia de los impuestos que lo gravan.

De ahí que sea imposible la competencia.

Alumbrado a gas. — La luz producida por el gas, que la gran mayoría cree de origen moderno, había sido ya conocida por los antiguos, aunque no supieron aplicarla.

Las fuentes de fuego de Persia y de China no eran más que gas natural. En los distritos mineros de Inglaterra se conocieron, hace más de dos siglos, gases que se inflama-

ban en el fondo de las minas y que, a veces, llegaban hasta la superficie, a través de las grietas de los terrenos carboníferos. El primero que destiló carbón fósil y obtuvo gas fué Murdoch. Persecuciones de todo género fué la recompensa obtenida por ese servicio prestado a la humanidad.

Más tarde, Lebon y luego Winzer, pudieron convencer a las masas del porvenir reservado al alumbrado a gas.

Bien pronto se instalaron las primeras fábricas en Londres, a las cuales siguieron multitud de otras en muchos países.

El carbón fósil es la materia prima para la fabricación del gas. Se somete, en retortas de tierra refractaria, a la acción de un calor de cerca 1000°. c. El carbón deja entonces escapar de su masa una gran cantidad de productos volátiles, formados en gran parte por gases estables y combustibles, acompañados siempre de otros productos dañinos y que es necesario eliminar para obtener un buen gas de alumbrado.

Los gases desprendidos en la destilación se recogen y condensan. Entre ellos se encuentran: el alquitrán, el amoníaco y compuestos cianhídricos. Los otros compuestos sulfurados (hidrógeno sulfurado, anhídrido sulfurado, anhídrido carbónico y vestigios de compuestos cianhídricos) pasan por los purificadores, donde quedan retenidos los gases dañinos. De allí va el gas a los gasómetros y luego, por cañerías, se reparte a domicilio.

Los otros productos (alquitrán, amoníaco, compuestos cianhídricos) se utilizan para obtener una gran cantidad de sustancias (bencina, anilina, fenoles, etc.)

El residuo que queda en las retortas lo constituye el *carbón coke*, muy usado en la economía doméstica y en la industria.

El gas de alumbrado está muy difundido en casi todos los países. Pero no por eso constituye el alumbrado ideal. Todo el mundo lo emplea, todo el mundo lo conoce.

La invención de la mecha *Auer* ha venido a darle una nueva extensión, tanto que tal vez pueda rivalizar con la lámpara eléctrica.

La incandescencia del gas de alumbrado se produce y va acompañada de los mismos fenómenos que en el petróleo. Da siempre una llama incolora y muy caliente.

El alumbrado con *acetileno* y el eléctrico han sido los principales factores de la gran merma que sufren las grandes usinas de gas.

Alumbrado a acetileno. — La principal ventaja de este método consiste en la economía que reporta, siendo uno de los sistemas más baratos. El acetileno tiene, sobre el *gas de alumbrado*, la ventaja de ser producido fácilmente, sin necesitar grandes canalizaciones y fábricas enormes y malsanas.

Para poder tenerle a mano se lo utiliza comprimido, no como se hace con el oxígeno y el anhídrido carbónico, pues esto sería muy peligroso, sino basándose en la propiedad que tiene la *acetona* de absorber, bajo una cierta presión, grandes cantidades de acetileno. Un litro de *acetona* puede llegar a absorber 240 litros de *acetileno*.

Alumbrado magnésico. — Muy utilizado en fotografía. Se basa en la propiedad que tiene el *magnesio metálico*, a una temperatura elevada, de combinarse con el oxígeno del aire, produciendo en esta combustión una temperatura alta y una luz muy intensa.

En la actualidad existen numerosos aparatos de alumbrado al magnesio.

Alumbrado eléctrico a incandescencia. — La invención de la pequeña lámpara de vidrio y su finísimo hilo de carbón, que lleva en su interior, se remonta al año 1838, siendo Jobar quien propuso llevar a la incandescencia un pequeño hilo de carbono, al abrigo del aire, haciéndole atravesar por una corriente eléctrica. Pero fué recién en 1879 que el ilustre Edison fabricó las lámparas que llevan su nombre y que por miles de millones se utilizan en el mundo entero.

El primer filamento de carbón empleado por Edison fué una *fibra de bambú carbonizado y puesta fuera del contacto del aire en el interior de la pequeña ampolla de vidrio*. El paso de la corriente eléctrica por el hilo produce la incandescencia y, al mismo tiempo, la luz.

En nuestros días, las fábricas de lámparas eléctricas son muy numerosas, debido a la gran demanda.

Alumbrado eléctrico a arco. — La invención de la lámparas de arco es más antigua que la de las incandescentes. Las utilizadas en nuestros días no difieren mucho de aquellas primitivas. Siempre son dos *carbones artificiales man-*

tenidos a una pequeña distancia el uno del otro por un mecanismo automático, durante el paso de la corriente. Para producir el alumbrado se hacen acercar y, bajo el efecto de la corriente, las dos extremidades en contacto se calientan hasta el punto de vaporarse; en este momento los carbones se alejan automáticamente y, a favor de los vapores conductores, forman un *arco resplandeciente*, entre los dos lápices. La temperatura llega a los 3500°. c. Los carbones se ponen incandescentes en sus extremidades y queman al contacto del aire.

Caeríamos en error si creyéramos que la lámpara de arco llega a los últimos modelos de perfección. Son muchísimas las innovaciones hechas en las lámparas de arco. Merecen citarse las efectuadas por la sociedad «Regina», de Colonia.

Se trata de lámparas cerradas. El arco, el carbón y el mecanismo están absolutamente excluidos, fuera del contacto del aire. Esto hace que la lámpara produzca mayor calor y luz y tenga más duración.

Estas lámparas son muy recomendadas, por el *cierre hermético y completo*, en todos los casos y en todas las industrias donde se utilizan materias fáciles de incendiarse, pues no existe peligro de incendio.

La luz del porvenir. — Sea cual fuere la luz que se reserva a las nuevas edades, creemos que siempre la luz solar natural será la mejor. La masa enorme de energía desarrollada por el astro del día produce, más o menos 6000°. a 7000°. c. La lámpara de arco, que representa nuestra mayor energía luminosa artificial, apenas llega a los 3500°. c.

La luz fría. — Se deben a Tesla, genial competidor de Edison, las experiencias y estudios que se realizan en la actualidad para poder llegar a obtener la luz fría que producirá, sin duda, una de las más grandes revoluciones en todos los sistemas de alumbrado.

Esta luz sería producida por movimientos extremadamente rápidos de las moléculas de los cuerpos luminosos. Estos movimientos, propagándose en el éter, eminentemente elástico, producirían ondulaciones, comparables a aquellas que se forman cuando se tira una piedrilla al agua. Las ondas luminosas, propagándose en el éter, vendrían a herir nuestra retina. Estas ondas son muy pequeñas: entre 0.423 y 0.620 micromilímetros.

Se trata ahora de producir ondas de un medio micrón, pues las actuales no son percibidas por nuestros órganos visuales. Es necesario, entonces, estudiar un aparato capaz de producir estas ondas. Este es uno de los puntos que más preocupan a los químicos, a los técnicos y a las personas de ciencia.

Si disponemos de dos placas metálicas de varios metros cuadrados de superficie y si unimos a cada una uno de los hilos de una corriente eléctrica, pasa una corriente a alta tensión y gran frecuencia; una lámpara incandescente colocada en el espacio comprendido entre las dos placas se ilumina. Lo mismo, los tubos de vidrio donde se ha hecho el vacío absoluto se vuelven luminosos sin emitir calor. Se trata, pues, de la *luz fría*.

Pero estos dispositivos aun no responden a las necesidades, puesto que no brillan mucho y son, además, muy costosos. No sabemos, sin embargo, las sorpresas que nos puede deparar el porvenir. Puede ser que llegue un día en que la *luz fría* inventada por Tesla se emplee en usos prácticos.

Lámparas a vapor de mercurio. — Estas pueden ser consideradas como un trazo de unión entre los métodos para la producción de luz fría y los métodos para la producción de luz caliente.

La construcción de estas lámparas que día a día se perfeccionan, no es muy difícil. Un tubo de vidrio cerrado en sus dos extremidades por una cápsula metálica. Una ampolla de mercurio ocupa la parte inferior. El vacío es absoluto en el tubo. Haciendo pasar una corriente eléctrica a través del mercurio, éste se calienta, luego se volatiliza y sus vapores emiten una *luz viva* y algo verdosa.

Los efectos luminosos son superiores a los producidos por la lámpara Edison. Su duración también es mayor. Su único defecto reside en el color, que es poco agradable. La lámpara a mercurio produce siempre una luz rica en rayos ultravioletas, muy favorables para el alumbrado. Actualmente sólo es utilizada esta luz en los usos fotoquímicos y fototerapéuticos.

Conclusión. — Hemos visto cómo, de la pequeña lámpara alimentada con aceite, llegamos, con los adelantos de la ciencia, a todo ese sinnúmero de aparatos que produ-

cen el alumbrado de una manera más viva e intensa, pero, desgraciadamente, perjudicial para nuestra vista.

La fiebre de los adelantos nos lleva a querer hacer de la noche día, en perjuicio nuestro y de las generaciones futuras. Podrá el hombre sustraerse a las leyes naturales y atávicas que le han designado la noche para reposo?

FRANCISCO SABATINI.
