

De acuerdo con dicha Real orden de Hacienda se contestó por el de Fomento á las Juntas de Obras de puertos. Mas posteriormente, atendiendo á reclamaciones de algunos navieros y de comerciantes de algunos puertos que pedían que las rebajas hechas por el Estado sobre los transportes se aplicasen también á las Juntas de puertos, la Dirección general de Aduanas modificó el criterio que antes había sostenido al informar sobre la repetida Real orden de Hacienda de 13 de Abril de 1904, y con motivo de los nuevos arbitrios propuestos por los de la Coruña, manifestó su opinión contraria al sostenimiento de los arbitrios totales autorizados con relación al impuesto de transportes, hasta el punto de que la expresada Dirección, por orden circular de 4 de Junio de 1908, dirigida á los Administradores de Aduanas en los puertos, dispuso que los indicados impuestos suprimidos ó rebajados por el Estado no debían cobrarse tampoco por las Juntas de Obras de puertos.

Protestaron varias de las expresadas Juntas con motivo de la citada circular, por estimarla contraria á lo preceptuado en la Real orden del Ministerio de Hacienda de 13 de Abril de 1904 antes citada.

En vista de ello se expidió por el Ministerio de Fomento en 4 de Julio de 1908 una Real orden dirigida al de Hacienda sosteniendo lo expuesto por este último, en este asunto, con carácter general, cuya disposición de Fomento fué reiterada al Subsecretario del de Hacienda en 3 de Noviembre del mismo año.

En el mismo 1908 la Junta de Obras de los puertos de Gijón-Musel, y con motivo de los arbitrios de referencia propuestos para el Musel, solicitó la aprobación para ellos en la cuantía relacionada con el criterio primeramente expuesto en el particular por el Ministerio de Hacienda.

Por Real orden de Fomento de 23 de Diciembre de 1909 se autorizaron los arbitrios solicitados para el puerto del Musel, mas con las limitaciones últimamente sostenidas por la Dirección general de Aduanas y hasta que se resolviera en definitiva por el Ministerio de Hacienda acerca de la cuestión.

Últimamente, y después de haber consultado el citado Ministerio al Consejo de Estado, se ofició al de Fomento, manifestando su parecer de acuerdo con dicho alto Centro consultivo de que no debían sostenerse á las Juntas de puertos los arbitrios que el Estado hubiere suprimido ó rebajado en los de transportes, á excepción de los que hubieren aplicado de los mismos, las Juntas que tuviesen contratados empréstitos para sus obras. Y, por último, se proponía que se revisaran y se establecieran después nuevos arbitrios para dichas Corporaciones y para las obras á su cargo, disponiéndose, al efecto, que para estudiarlos y proponerlos se crease una Comisión mixta, compuesta de funcionarios de ambos Ministerios.

Una vez propuesto por el de Fomento el funcionario que había de representarle en dicha Comisión, al participarlo al de Hacienda para que se sirviese nombrar el de dicho Departamento, parece que habrá de suspenderse el tratar de dicho asunto hasta ver lo que se dispone en definitiva respecto al mismo en la nueva ley de Presupuestos del Estado para el próximo año de 1911.

Es de desear que la orientación que se alcance y proponga en tan interesante cuestión de los arbitrios para las obras de los puertos á cargo de Juntas no vuelva á la irregularidad que antes existía para su percepción y que los que se establezcan tengan un carácter de unidad y cla-

ridad, bien, relacionados con el de los transportes que aún percibe el Estado, ó bien, con otros del mismo origen que los haga fácilmente practicables para su abono, teniendo en cuenta su necesidad para las obras de que se trata, tan importantes para el comercio y para la navegación, y para el más rápido crecimiento de la riqueza general.

Terminamos el precedente estudio acerca de los arbitrios creados para cada Junta de Obras de puertos, insertando á continuación el estudio ó cuadro en el que figuran los términos medios de las cantidades totales obtenidas para dichos arbitrios, según las percibidas en el último quinquenio y por el orden de su importancia en cada puerto, así como de las subvenciones que en la actualidad tienen asignadas dichas Juntas con sujeción al Real decreto de 8 de Abril del presente año (1910). (Publicado en la Gaceta de Madrid del día siguiente.)

JUNTAS DE OBRAS DE PUERTOS

Importancia de sus arbitrios y subvenciones anuales en pesetas.

PUERTOS	Arbitrios.	Subvenciones.	TOTALES	EMPRÉSTITOS
1. Barcelona .. .	2.800.000	150.000	2.950.000	Tiene empréstito.
2. Bilbao	2.350.000	350.000	2.700.000	Idem.
3. Valencia	1.286.000	325.000	1.611.000	Idem.
4. Huelva	1.200.000	370.000	1.570.000	No tiene empréstito
5. Santander	792.500	415.000	1.207.500	Tiene empréstito.
6. Sevilla	730.000	420.000	1.150.000	Idem.
7. Málaga	650.000	290.000	940.000	Idem.
8. Almería	475.000	400.000	875.000	Idem.
9. Cartagena	320.000	220.000	540.000	Idem.
10. Castellón	210.000	300.000	510.000	Idem.
11. Cádiz	192.000	800.000	992.000	Idem.
12. Las Palmas (Canarias)	1.000	200.000	390.000	No tiene empréstito
13. Vigo	170.000	270.000	440.000	Idem.
14. Coruña	160.000	620.000	780.000	Idem.
15. Tarragona	140.600	70.000	210.600	Idem.
16. Gijón-Musel ..	130.700	300.000	430.700	Se ha autorizado
17. Melilla y Chafarinas	120.000	500.000	620.000	Tiene empréstito.
18. Alicante	120.000	400.000	520.000	Idem.
19. Denia (Alicante)	70.000	50.000	120.000	No tiene empréstito
20. Santa Cruz de Tenerife	50.000	100.000	150.000	Idem.
21. Palma (Baleares)	40.000	150.000	190.000	Idem.
22. Algeciras	25.000	100.000	125.000	Idem.
23. Pontevedra y puertos anejos ..	22.000	150.000	172.000	Idem.
24. Ribadesella (Oviedo)	6.000	150.000	156.000	Idem.
25. Ceuta	»	500.000	500.000	Idem.
26. Mundaca (Vizcaya)	»	50.000	50.000	Idem.
		7.650.000		

B. DONNET.

Septiembre de 1910.

LA EVOLUCIÓN ACTUAL DE LAS CIENCIAS ⁽¹⁾

Se ha dicho muchas veces que todas las ciencias son productos artificiales del entendimiento humano. Cuando más imágenes de un original inaccesible, simbolismos imperfectos, y, á veces, caprichosos de la realidad misma; pero que nunca las ciencias penetran en esa realidad, porque esto

(1) Del discurso inaugural del Congreso de Valencia, por D. José Echegaray.

sería penetrar, en cierto modo, en lo absoluto, y lo absoluto no está al alcance de la inteligencia humana.

No negaré yo que en el fondo de estas afirmaciones haya mucho de cierto; pero no he de aceptarlo sin hacer algunas reservas por mi cuenta. Al fin y al cabo, la inteligencia humana, el hombre y su cerebro, forman parte de la Naturaleza, y, por lo tanto, si él crea directamente la Ciencia, las fuerzas naturales que en él funcionan crean indirectamente ó por segundo grado esa ciencia que ciertos espíritus pesimistas denigran.

Por manera que si la ciencia humana fuera tan disparatada como suponen, habría que admitir que la Naturaleza toda estaba empeñada en burlarse de sí misma, poblando de fantasmas ridículos las celdillas cerebrales, y girando en eterna mascarada alrededor del espíritu humano.

Paréceme que esto sería exceso de pesimismo; la Naturaleza, forjando por procedimientos biológicos, si la palabra vale, al ser que es capaz de pensar, es como si forjase una lente que reprodujera, por las leyes de la refracción, las imágenes exteriores.

Para mí, el cerebro humano es esta lente; la imagen no se confundirá con el objeto; pero de él dependerá y con él estará en relación necesaria.

Podrá, seguramente, deformar las cosas exteriores, convertir, pongo por caso, en elipse lo que es un círculo, ó fingir ramas infinitas en contornos cerrados; pero siempre con una dependencia lógica y necesaria entre el pensamiento y la cosa representada, entre el objeto y la imagen, entre la realidad y el idealismo.

Esto, por una parte, en cuanto á la validez de la ciencia, y aquí prescindo de cierto escepticismo tan radical, que niega «lo absoluto» y la «existencia de las cosas en sí», y la «verdad» y «la realidad», y no sé por qué no niega la negación misma, con lo cual volveríamos al principio.

Y en cuanto á la multiplicidad de las ciencias, esta comparación que modestamente os he presentado justifica dicha multiplicidad.

Porque así como una lente tiene un campo determinado, y no puede formar de una vez la imagen del Universo entero que la rodea, y para abarcar todo el horizonte necesita dar vueltas tomando diferentes puntos de vista, así la inteligencia humana, cuando pretende abarcar el conjunto infinito de los fenómenos en su inmensa complicación y entrecruzamiento, necesita enfocar su atención en diversas direcciones; de suerte que dan, en conjunto, origen á ciencias distintas, que son partes de un todo, indivisible en sí; pero que lo mezquino de los medios humanos desmenuza y desmigaja para ir sacando un poco de jugo intelectual de cada uno de los elementos del Cosmos.

Son muchas fotografías, tantas como ciencias; tantas como grupos de fenómenos distintos debieran ser.

Reunirlas todas en una, fundir todos los hechos en unas cuantas leyes, y todas las leyes en una ley única y superior, sería formar la ciencia universal, la ciencia suprema; pero el hombre no es un Dios y no puede hacer esto; tiene que ir arañando rocas, apilando granillos de arena, sorprendiendo rayos de sol, mojando la mano en la ola que llega á la playa para recoger unas gotas, prestando el oído á la Naturaleza y sospechando en sus horas de mayor sublimidad, que acaso todo esto se resuelva en una superior armonía.

Pero si el ser humano no puede abarcar el gran todo, ni puede reunir todas las ciencias en una, acaso puede señalar

rasgos que en todas ellas se reproducen. Y permitidme una comparación:

El matemático más modesto, en un polinomio de muchos términos, sabe y procura sacar factores comunes, si los tienen, encerrando todos los residuos en un paréntesis.

Por un procedimiento análogo, pueden sacarse factores comunes á muchas ciencias: me atrevería á decir que á todas, que es un primer esfuerzo para llegar á la unidad.

Porque en todas las ciencias, aun en las más opuestas, y en las ciencias y en las artes, y en cuanto existe y se agita, hay analogías y semejanzas, que antes de que la Ciencia las señale, el poeta las adivina; y acaso esta semejanza adivinada, esta unidad sorprendida, esta fraternidad oculta y misteriosa de las cosas, es lo que constituye el encanto de la Poesía y la inspiración sublime del poeta ó del artista.

Semejante empresa no es para mí, ni es esta ocasión oportuna, que tiempo y espacio me faltarían para deciros todo lo que sobre esto puede decirse, aun suponiendo que yo supiera decirlo.

He de limitarme, pues, á unos cuantos rasgos generales, á unos cuantos ejemplos; sólo he de sacar del inmenso polinomio dos ó tres factores comunes.

Si no habéis olvidado el ejemplo que antes presentaba, aquella lente de que os hablé, que es para mí el símbolo de la inteligencia humana, que la Naturaleza forja, acaso para enterarse ella misma de lo que es, reproduciendo en paisajes ideales y aéreos los paisajes reales de sus horizontes sin límites, comprenderéis sin esfuerzo que la lente no es invariable; que las grandes fuerzas biológicas la modifican de siglo en siglo, de época en época, de pueblo en pueblo ó de raza en raza.

Y si la lente cambia, cambian las imágenes que reproduce, que es como decir que cambian las ciencias dentro de una ley general, no desatinada, no caprichosa, sino de progreso y perfección, y al conjunto de estos cambios, bien se le puede dar el nombre de evolución de las ciencias.

Y bien, señores, yo no puedo hablaros de las ciencias todas; pero puedo sacar como factor común su evolución, y aun decir algo de la evolución actual; y me esforzaré en probaros, dicho sea en términos generales, porque yo no puedo descender á pormenores, ni puedo entretenerme en señalar excepciones, quizá más aparentes que reales, que el sentido de la evolución, en estos comienzos del siglo XX, es el mismo para todas las ciencias: así para la Sociología y la Política, como para la Química, como para la Historia Natural y la Biología, como para la Física matemática, y aun para la Astronomía.

Ya veis que son términos de cuenta y de bulto estos términos del gran polinomio Cósmico que voy á dejar entre paréntesis, poniendo fuera, como factor común, la evolución actual de todas estas disciplinas científicas.

Y dejo aparte las Matemáticas puras, porque en ellas he de ocuparme brevísimamente á manera de epílogo al final de mi discurso.

Mas para explicar con la claridad que apetezco el sentido que doy á esta palabra «evolución», aplicada á las transformaciones que experimentan las ciencias en su conjunto, ó cada una de ellas en particular, necesito emplear ciertos términos, como «variedad» y «unidad», lo «individual» y lo «colectivo», lo «uno» y lo «múltiple», con otros análogos; y temo que alguien crea que voy á lanzarme á los nebulosos

espacios de la Metafísica. Y no porque abomine de la Metafísica, como es hoy uso y costumbre, que antes bien creo que así como el personaje de Molière estuvo hablando en prosa cuarenta años sin sospecharlo, así, de jugo metafísico, ó de virus metafísico, como dirían otros, están impregnados nuestros pensamientos, y practicamos Metafísica á nuestro despecho, aun en los actos más vulgares y caseros.

Pero sea de ello lo que fuere, yo no pretendo remontarme á tan elevadas y nebulosas regiones, sino que he apelado modestamente á los conceptos más vulgares y sencillos; y así, digo, que todo el que contemple dos objetos, uno frente á otro, ha de pensar «en los objetos en sí» y en «la relación ó relaciones» que entre ellos existan; relaciones que tenderán á unirlos en orden de mutua dependencia, elevándolos en cierto modo á otra unidad superior.

Y lo que he dicho de los objetos, pudiera decir de todos los seres y elementos que se agitan en el seno del Cosmos.

Podemos considerarlos como aislados é individuales; podemos pretender que todos están enlazados por algo superior que los domina.

Esto es elemental; esto se ha dicho millares y millares de veces, y una vez más lo repito por mi cuenta, no para enseñar cosas nuevas, que son ya vejezes, sino para dar precisión á mi pensamiento y claridad á mi explicación.

Y ahora agrego, y en esto se condensa casi todo mi discurso, que no puede condensarse en nada más modesto, que en el siglo anterior, en el glorioso siglo XIX, pues no quiero remontarme á más lejanas fechas, la tendencia de la evolución científica fué de lo general á lo particular, del conjunto al individuo, de la unidad á la variedad.

Quiero decir que para explicar todos los fenómenos del Universo, «lo individual» *tuvo preferencia*; el siglo XIX fué un siglo eminentemente «individualista». ¿Es esta afirmación acaso atrevida por su excesiva generalidad?

De todas maneras, yo procuraré justificarla en lo que pueda justificarse. Y ahora afirmo que á fines del pasado siglo, y en los principios del siglo actual, la evolución ha cambiado de sentido; el individualismo ha perdido terreno, y se camina hacia la transformación científica que subordina lo individual á lo colectivo, la variedad á la unidad, los seres aislados al conjunto que los abarca, ya como número, ya como unidad superior. Las ciencias positivas siguen impávidas su camino, pero la novísima Filosofía científica sigue el que voy marcando.

Si se me permite aplicar términos propios de las ciencias sociales á las ciencias todas, diré: que la evolución actual es eminentemente socialista.

Y aparte de lo que diga al final sobre las Matemáticas puras, todo el resto de mi discurso no será otra cosa que la comprobación, por ejemplos, de la afirmación que precede: el siglo actual, lo repito, es eminentemente socialista.

Semejante evolución yo no la juzgo, ni la aplaudo, ni la condeno; si allá en el fondo de mi pensamiento continuó siendo individualista impenitente, aunque individualista á mi manera, en este discurso no hago otra cosa que señalar hechos, tendencias y direcciones: soy en este sentido, aun antes que individualista, positivista respetuoso con la realidad.

.....
Y dudo si hablar de la Química, porque advierto que mi discurso va siendo de una uniformidad y una monotonía que ha de poner á prueba vuestra paciencia, con ser tan grande; aunque acaso refleje, sin yo pretenderlo, la mortal monoto-

nía á que conduce esta evolución, cuyo término es la igualdad, que es la muerte.

Como en las plantas y en los animales encontrábamos las «especies», encontramos en la Química los «cuerpos simples»; y ¡qué individuos tan firmes y tan resistentes son éstos! ¡Todos los sabios ó casi todos, salvo algún espíritu soñador, creían firmemente en la fijeza, en la invariabilidad, en la inmortalidad me atrevería á decir, del átomo de oxígeno, de hidrógeno, de carbono, de ázoe, en suma, de todos los átomos de los cuerpos simples de la Química!

Era la inmortalidad más firmemente establecida.

Fueron siempre los átomos, se decía, lo que son, y lo que son seguirán siendo por los siglos de los siglos: en los jirones de la nebulosa, en las montañas, en los océanos, en los volcanes, en las palpitaciones de la materia orgánica.

Cada uno tiene sus propiedades intrínsecas, se pensaba, su individualidad indestructible, pudiéramos decir; y de las relaciones de unos con otros, resultaban todos los fenómenos de la ciencia Química. Pero el origen de estos fenómenos, su explicación, sus leyes en los átomos de los cuerpos simples radicaban; como en la escuela individualista, que antes explicábamos, de las relaciones libres entre los hombres, de sus amores, de sus odios, de sus intereses, de sus pasiones, resultaba el conjunto agitado, pero con tendencia á la armonía; de las sociedades humanas.

En el trabajo humano, la ley del «máximo producto»; en las reacciones químicas, la ley de otro máximo, el de la energía desarrollada y de la mayor estabilidad; péndulo que huye de la posición más alta y cae hacia el punto más bajo.

El sér humano, al fin y al cabo, está á merced de las grandes fuerzas sociales, es decir, de los demás hombres; pueden alentarlos, pueden aniquilarlos también, pueden hacerlo libre, pueden hacerlo esclavo y hasta «ruedecillas» de grandes máquinas gubernamentales.

En cambio, al átomo de oxígeno, al átomo de hidrógeno de carbono, de hierro, de cobre ó de cualquier cuerpo simple no hay manera de destruirlo ni de cambiar su esencia, aun empleando todas las fuerzas actuales del Universo; á todas resiste: la individualidad del átomo en la Química parecía asegurada por toda una eternidad; ni un organismo á manera del Estado, ni un protoplasma, ni unidad alguna, sea cual fuere su nombre, podía absorber ni fundir á este individuo mínimo en tamaño, infinito en resistencia.

Así se creía; pero veamos si falla aquí la ley de la evolución, que desde el principio señalé, asegurando que era la misma en el momento actual para todas las ciencias.

Ante los átomos de los cuerpos simples, últimos é irreductibles elementos de la materia ponderable, se han presentado con amenazas de destrucción, si puedo expresarme de este modo, dos nuevos elementos, materiales también; pero con caracteres eminentemente distintos de los de la materia clásica, de la que por antonomasia recibiera el nombre de «materia», á saber: la electricidad y el éter.

Y la Física experimental, en una serie de experiencias inesperadas y admirables, en que físicos y matemáticos han agotado su habilidad y su ingenio; la Física moderna, repito, ha emprendido, al menos en la región teórica, la demolición en gran escala de los átomos de los cuerpos simples. Y así, al menos en la región de las ideas, el átomo de la Química está amenazado de destrucción, como el individuo en las ciencias sociales como las especies animales y vegetales en el campo de la vida. De las experiencias á que antes me he referido, no he de dar cuenta detallada, porque

todos los que se dedican al estudio de estos problemas las conocen, y en multitud de obras y Memorias, cada una más notable y más digna de estudio que la anterior, se describen minuciosamente.

Me basta con enumerarlas y con indicar el resultado definitivo.

Me refiero á los rayos X, con su penetración á través de los cuerpos opacos, con sus extrañas fotografías, con su propiedad de facilitar la conducción eléctrica; me refiero al estudio de los iones en los baños electrolíticos, en que aparece por primera vez la hoy clásica relación entre la carga eléctrica e de los átomos aislados, y su masa m , de donde brotan, como he dicho, los iones; me refiero al paso de la electricidad por el interior de ampolletas en que se haya hecho un vacío conveniente, de donde resultan los rayos catódicos, y otra vez la relación entre la carga eléctrica y la masa de corpúsculos materiales, dado que existan, de todo lo cual resulta el concepto del *átomo de electricidad negativa*; me refiero, á la vez, á los rayos canales, que sugieren el con-

cepto de *átomos eléctricos positivos*; y, por último, me refiero á los fenómenos de la radiactividad, con sus diversas radiaciones y emanaciones. Todo un ejército en marcha, y perdónese la imagen, contra los átomos de la Química, que nuevas y atrevidas hipótesis, inspiradas por las anteriores experiencias, desmenuzan en nuevos elementos.

Porque hoy, gran número de físicos consideran al átomo de los cuerpos simples como un sistema complejo, como una especie de sistema solar en miniatura, en que los átomos de la electricidad negativa se agitan alrededor de otros átomos de electricidad positiva, como planetas alrededor del sol. Sistemas éstos de los átomos de los cuerpos simples, al parecer, de enorme estabilidad, capaz de resistir á los asaltos de todas las fuerzas físicas y químicas conocidas; pero sistemas que, en el «radium» y en otros cuerpos radiactivos, se desmoronan y hasta parecen presentar casos de transformación; por ejemplo, del «radium» en «helium».

(Continuará.)

Revista de las principales publicaciones técnicas.

Los aparatos de seguridad de la bifurcación triangular del Metropolitano de Berlín.

A consecuencia del accidente que se produjo en 1908 en este punto en que la circulación es muy intensa, se ha instalado sobre los semáforos empleados en las vías de este triángulo unas varillas que vienen á colocarse de través y por encima de las vías cuando la señal es de parada, y que obran, al paso, sobre el freno automático de los trenes que las tocan al querer franquear el paso sin tener en cuenta su posición. Para conseguir este objeto se ha instalado sobre la cubierta del primer vagón de cada tren una palanca que se mantiene levantada por un pequeño resorte que la varilla hace caer en el momento del choque. La palanca, al caer, actúa sobre el freno automático y produce la parada instantánea del tren. Un índice, protegido por un cristal, advierte, por otra parte, al conductor del tren la causa de la detención y proporciona la prueba de la falta de atención del maquinista. El tren así inmovilizado no puede ponerse en seguida en marcha sin volver á colocar la palanca en su posición normal, reemplazando el resorte que se había hecho caer.

El choque de la varilla del semáforo hace además funcionar una señal en la caseta de las agujas y la parada del tren provoca automáticamente la colocación de la señal de detención del semáforo de la vía adyacente.

El aparato puede también funcionar á mano, por medio de una palanca auxiliar, sin que actúe el índice del registro.

La construcción y el funcionamiento del conjunto de estos órganos se describen en la *Zeits. des Ver. deutsch. Ing.* del 2 de Abril.

Utilización de la fuerza de las mareas.

En el *Ingenier* del 6 de Mayo examina M. W. O. Horsnah si, como se dice á menudo, es posible en la actualidad instalar una estación central eléctrica poderosa utilizando la fuerza de las mareas para producir corriente á precios muy baratos. Toma para ejemplo el caso de una fábrica construída sobre el Langston, en las cercanías de Portsmouth y de Gosport (Inglaterra), que se encuentra en excelentes condiciones para apoderarse con pocos gastos de la fuerza de las mareas y utilizar la corriente producida.

Después de dar el diagrama de las mareas y determinar la cantidad de energía eléctrica que podría producirse en esta fábrica, el autor calcula el precio de coste de esta energía y las economías que permitiría realizar esta estación con relación á una estación central de vapor.

Del cálculo del autor resulta que estas economías representan apenas la diferencia entre los precios del carbón en Portsmouth y en la boca de la mina, y que, por consiguiente, sería posible producir la corriente al mismo precio en la mina en una estación central de vapor.

El autor añade, sin embargo, que en ciertos casos el empleo de las mareas puede tener ventajas considerables, principalmente para completar una instalación de estación central eléctrica moderna que ha venido á ser insuficiente.

Procedimiento para la formación rápida de las placas de acumuladores, sistema Fischer.

Este procedimiento, descrito en la *Zeits. für Elektrochemie* del 15 de Mayo por M. Franz Fischer es el que el mismo emplea con feliz éxito desde hace varios años.

Se usan placas de plomo de superficie ondulada que se encuentran fácilmente en el comercio. El procedimiento consiste esencialmente en transformar su superficie en óxido de plomo en un espesor de un milímetro, después reducir esta capa de óxido al estado de plomo metálico esponjoso. Para las placas positivas, este plomo esponjoso se transforma á su vez en bióxido PbO_2 .

La capa de óxido de plomo se obtiene empleando como electrolito una solución al 1 por 100, ya de ácido fosfórico PO_4H^3 , ya de fosfato diódico PO_4Na^3H y calentándola á 70-90 grados; los electrodos son iguales y alejados 10 milímetros; la intensidad de la corriente debe ser tal, que la tensión al principio sea á lo más de 2,2 voltios y no llegue jamás más tarde á 2,6. El espesor deseado se obtiene al cabo de 24-36 horas. La capa formada es de un amarillo anaranjado.

La reducción de este óxido se verifica con facilidad á la temperatura ambiente, empleando como electrolito el ácido sulfúrico de acumuladores, de densidad 1,18, á razón de un amperio por decímetro cuadrado hasta un desprendimiento abundante de hidrógeno. Se lava en seguida con agua para eliminar el