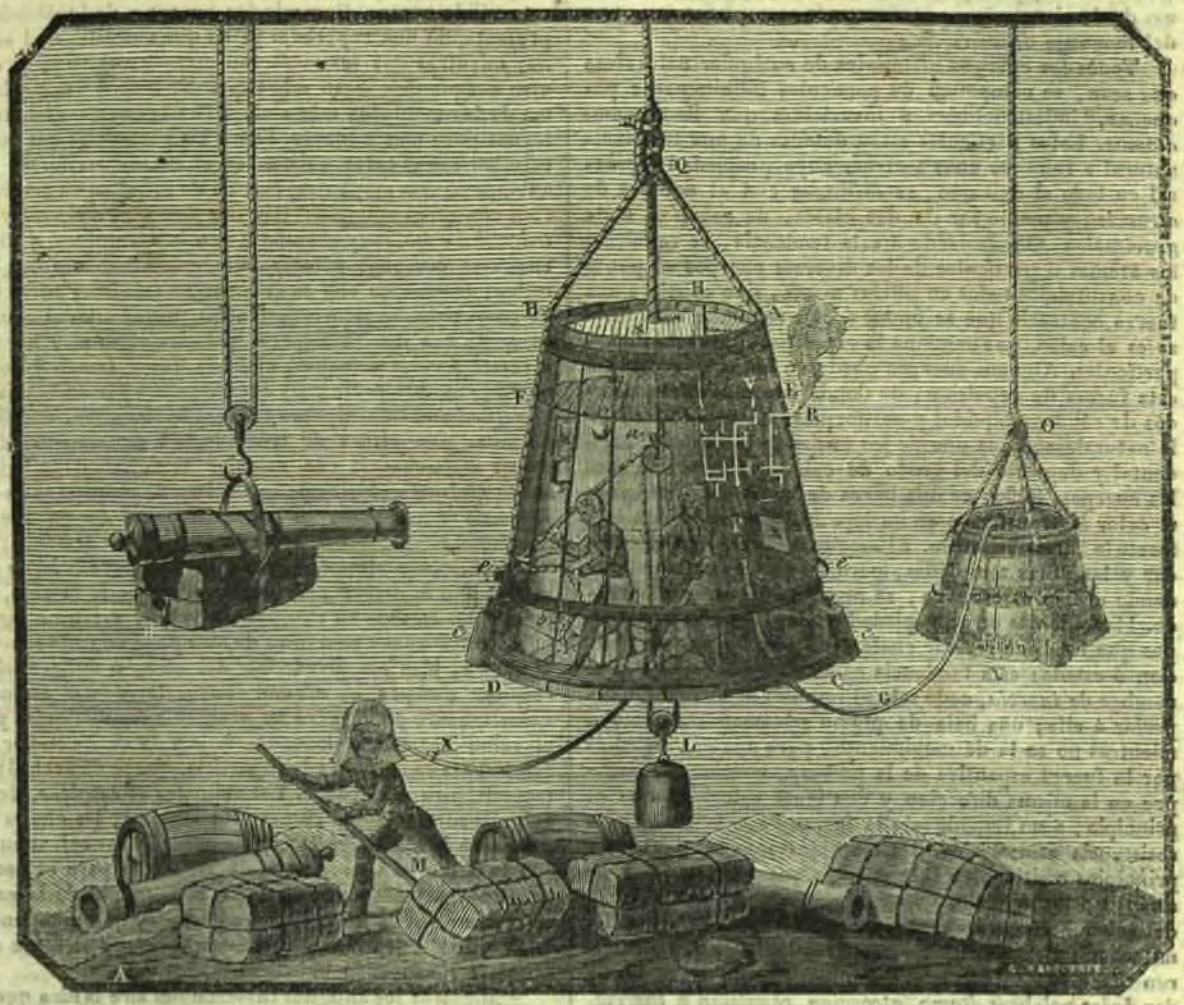


LA CAMPANA DE LOS BUZOS.

El rápido vuelo que han tomado las ciencias naturales en los últimos cincuenta años, y las numerosas aplicaciones que diariamente se hacen de las leyes de la naturaleza reveladas por ellas, para aumentar el bienestar y multiplicar los goces del hombre, hacen ya indispensable el difundir en todas las clases de la sociedad los conocimientos elementales que basten á esplicar, por lo menos, el principio en que se fundan algunas de estas aplicaciones mas usuales.

No es la física en sus diversos ramos una combinacion cabalística y misteriosa; los principios sencillos y uniformes que presiden al orden de la naturaleza son ya conocidos, y el hombre posesionado una vez del hilo que ha de guiarle en el laberinto de la ciencia, ha procurado utilizar sus investigaciones mejorando su condicion social. Auxiliado de sus conocimientos meteorológicos, no ve ya en los fenómenos que algun dia le causaran admiracion y espanto, sino el efecto natural de una causa conocida. Dueño de los principios fundamentales de la mecánica, ha construido varias máquinas mas ó ménos complicadas que ejecutan con prontitud y perfeccion una infinita variedad de trabajos, algunos de los cuales serian sin su auxilio impracticables, y otros que harian necesario el esfuerzo reunido de muchos brazos por un espacio considerable de tiempo. Familiarizado con la doctrina de los fluidos, ha construido no solo fuentes cuyas cañerias conducen las aguas desde el manantial distante hasta la puerta de su casa, sino bombas que las elevan hasta las habitaciones mas altas de ella; ha abierto canales que facilitando las comunicaciones fomentan el comercio y la agricultura; ha perfeccionado la navegacion, y por medio de la aplicacion del vapor, del vapor que ha existido siempre y que por tantos siglos ha sido considerado como un vaho insignificante é inútil, ha construido barcos que surcan los mares con cualquiera viento, y carruages que, sin caballos, se mueven con una velocidad espantosa; y como si la tierra no ofreciera ya bastante campo á sus investigaciones, se ha elevado á la region de las aves, ó ha ido á buscar al fondo del mar nuevos obgetos con que satisfacer su curiosidad ó aumentar su conveniencia.

Muchas de las comodidades que disfrutamos hoy, la mayor parte de los obgetos de conveniencia que el uso ha hecho familiares, presentan la aplicacion de un principio científico que pocas veces nos ocurre investigar, á pesar de que cualquiera de ellos ofrece un vastísimo campo á las reflexiones del observador, y puede servir de núcleo para el descubrimiento de un sin número de aplicaciones todas interesantes. Es pues nuestro ánimo el exponer en una série de artículos, algunos de estos principios y los hechos que de ellos emanan, sin entrar en largas disertaciones que ademas de ser agenas de este periódico, serian ininteligibles para una gran parte de nues-

tros lectores, y huyendo asímismo de las voces técnicas de la ciencia que procuraremos reemplazar con otras del lenguage ordinario.

Todos los cuerpos materiales de cualquier naturaleza que sean, se componen de partículas infinitamente pequeñas, indestructibles é invariables que llamaremos *átomos*. Estas partículas están dotadas de una tendencia natural á reunirse unas á otras, cuya propiedad, general en todo el universo, se distingue con el nombre de *atraccion* y puede ser de dos clases, de *cohesion* ó de *gravitacion*. Obedeciendo á esta tendencia, se reunirian los átomos ó partículas de los diversos cuerpos al punto de constituirlos todos en sólidas masas, sino existiera una fuerza contraria que se opone á esta reunion: esta fuerza es el calor, que ocasiona la *repulsion* mútua de dichas partículas. Algunos cuerpos obedecen antes que otros á esta fuerza de repulsion, de donde nacen los tres estados de sólidos, líquidos y aeriformes, en que existen en la naturaleza, cada uno de los cuales es puramente accidental y depende del grado de calor que esperimentan los cuerpos. Sólida es una barra de hierro; sin embargo el calor la transforma en un líquido, y un calor aun mas fuerte la haría aeriforme. El azogue es líquido en el ecuador y las zonas templadas, pero en las regiones polares donde el frio es escesivo, se presenta en el estado sólido. Hay ademas otra propiedad general á todos los cuerpos que les hace resistir cualquiera cambio en su posicion ó estado; esta tendencia conocida en la física con el nombre de *inercia*, cede solo al impulso de una fuerza superior á ella; una bala de plomo permanecerá inmóvil mientras no se la dé movimiento, pero una vez impelida por la fuerza espansiva de la pólvora, continuaría siempre en la misma direccion y con igual velocidad que al principio, á no impedírselo la fuerza de gravitacion y la resistencia atmosférica. Ilustraremos mas adelante los principios emitidos en este párrafo que servirá como de sinópsis á los artículos que sobre este importante ramo del saber humano iremos publicando; por ahora nos limitaremos á recomendar á nuestros lectores que procuren tener presente la breve esplicacion que acabamos de dar de las palabras *átomo*, *atraccion*, *repulsion* é *inercia*.

De cuantos objetos nos rodean, el que se halla mas en contacto con nosotros, el mas necesario á nuestra existencia es el aire que respiramos. ¡"Qué cambio se ha operado en la escala de los conocimientos humanos» dice el doctor Arnott (1) "desde el tiempo en que los filósofos lo creyeron uno de los cuatro elementos primarios de los cuales se componian todos los cuerpos en la naturaleza, y que eran, segun ellos, para siempre distintos los unos de los otros! Sabemos ahora que aire ó gas es un estado accidental en el cual puede existir cualquiera cuerpo segun el grado de calor que obre sobre él. Será el cuerpo sólido si la ausencia del calor permite á los átomos que lo componen el adherir unos á otros obedeciendo á su natural atraccion, como sucede con el hielo. Será líquido cuando el calor sea suficiente á equilibrar la atraccion dejándolos mover libremente, como se verifica con el agua; y aeriforme, cuando aumentado el calor obligue á los átomos á repelerse mútuamente separándose á gran distancia, como en el vapor; pero en cualquiera de estos tres casos no sufren alteracion las diferentes sustancias, y á voluntad del químico tomarán la forma que este desee. Como la mayor parte de las sustancias en la naturaleza tienen distinta relacion con el calor, unas se mantienen sólidas á la temperatura media de nuestro globo, otras son líquidas y algunas aeriformes. Las sólidas son en general las mas pesadas en un volúmen dado, y por consecuencia ocupan la parte inferior y forman la gran masa ó centro de la tierra: siguen despues los líquidos que corren sobre este sólido centro, llenando los huecos y desigualdades y presentando una superficie plana que constituye el océano; mientras que los aires son mas ligeros aun, y cual otro océano descansan sobre la superficie del mar y la cima de las montañas mas elevadas hasta una altura de trece leguas poco mas ó menos. Entre las sustancias que por su relacion con el calor existen en el estado aeriforme aun á temperaturas muy bajas, cuando no se hallan en combinacion con otros cuerpos, hay dos llamadas *oxígeno* y *nitrógeno* ó *azoe*, muy abundantes en la naturaleza, y de las cuales se compone principalmente la atmósfera que nos rodea, aunque en ella se encuentran asímismo partículas de cuasi todas las demas sustancias. Entre ellas el agua se presenta con mas abundancia que otra alguna, y bajo las diversas formas de nubes, niebias, lluvia, rocío y nieve desempeña una parte muy importante en la economia de la naturaleza. La atmósfera como se ha dicho ya, se estiende hasta una altura de trece leguas proximamente, y es por consecuencia con relacion al volúmen de la tierra, lo que una cubierta de un décimo de pulgada sería con respecto á un globo terrestre artificial de un pie de diámetro.»

"El océano atmosférico es el gran laboratorio en que se ejecutan la mayor parte de las acciones de la vida, dependiendo esta de su composicion. Una criatura humana necesita nueve cuartillos de aire puro en cada minuto, y muere, bien sea privándola del aire, ú obligándola á respirar siempre el mismo. Todos los demas animales necesitan aire puro, pero en proporciones distintas, y en el reino vegetal la hermosa hoja y la delicada flor son solo tiernas espansiones de superficie, que se ofrecen al contacto del aire vivificador. Los animales al respirar, despiden una sustancia que absorven las plantas, las cuales por medio de la absorcion de estas emanaciones nocivas purifican la atmósfera preparándola de nuevo para el uso de aquellos; de este modo en todos los cambios de la naturaleza se observa un perfecto equilibrio, que mantiene la masa atmosférica en su estado uniforme y siempre dispuesta á llenar sus admirables oficios.»

"Mientras los antiguos tuvieron del aire la idea que les hizo aplicarle vagamente, y casi sin distincion, los nombres de *aire*, *éter*, *espíritu*, *aliento*, *vida* etc. jamás soñaron en hacer esperimentos con él á fin de descubrir su relacion con la materia comun. Una de las páginas mas bellas de la historia moderna de los progresos de la ciencia, es la que ofrece los adelantos progresivos que se han hecho en este punto interesante. Galileo conoció que el aire ejercia una presion determinada sobre los cuerpos á la superficie de la tierra; Torricelli y Pascal probaron que esta presion era ocasionada por su peso, y de aquí dedujeron la altura de la atmósfera; Priestly, Black, Lavoisier y otros, descubrieron que el aire podia combinarse con un metal, aumentando su peso y formando una composicion enteramente distinta en sus propiedades; pues hicieron ver que la mayor parte de los minerales en su estado primitivo son metales combinados con una sustancia que puesta en libertad pasa á formar uno de los ingredientes de la atmósfera. Por último analizaron la atmósfera misma, y determinaron la proporcion de las dos principales sustancias gaseosas que la componen, y en el transcurso de pocos años ha sido tan investigada la naturaleza del aire ó gas, que podemos hoy apoderarnos de una pequeñísima porcion del fluido ténue é impalpable que respiramos, y estrayendo de él el calor por medio de una fuerte presion, precipitar la cohesion entre sus partículas, y transformarlo en un tranquilo fluido, el cual podemos conservar para siempre en tal estado, solidificarlo en combinacion con otros cuerpos, ó ponerlo de nuevo en libertad.»

(1) Elements of physics, London 1833.

"Una vez escitada la sospecha de que el aire es un fluido material como el agua, aunque mucho menos denso por razon de la gran separacion y repulsion de sus partículas, era fácil trazar el paralelo, confirmando esta suposicion con referencias á los hechos mas comunes. Asi, una vejiga llena de agua y perfectamente tapada, retiene el líquido, y sus lados no pueden reunirse por mucha fuerza que se emplee; la misma vejiga llena de aire presenta igual volumen y resistencia. El movimiento de una tabla halla oposicion en el agua, el de un abananico lo esperimenta en el aire. Maderos, arena y guijarros son arrastrados por corrientes de agua; pajas, plumas y aun árboles corpulentos ceden al empuje de las corrientes de aire. Hay molinos movidos por el agua, tambien los hay que se mueven por el viento. El aceite puesto en libertad en el fondo del agua, ó colocado allí en una vejiga, sube luego á la superficie; el aire caliente ó gas hidrógeno metido en un globo se eleva asímismo en la atmósfera. Los peces nadan en el agua por medio de sus aletas; los pájaros vuelan con sus alas por el aire; y asi como quitando el agua de una pecera, los peces caen al fondo, se agitan por un instante y mueren, asi tambien estrayendo el aire de una campana de cristal que encierra algunos pájaros y mariposas, baten inútilmente sus alas, caen, y si el cruel esperimento se prolonga por algunos momentos, quedan inmóviles y para siempre.»

Una de las propiedades que tiene el aire en comun con los demas cuerpos, y que prueban su existencia como tal, es la *impenetrabilidad* de que hemos ofrecido ya algunos ejemplos. No es dado á dos cuerpos ocupar á un tiempo el mismo espacio. Asi que el alfiler mas delgado no entrará en un acerico, ni la aguja mas sutil penetrará por el lienzo, á menos que se haga sitio para su admision. Las partículas de los cuerpos líquidos se desalojan con mas facilidad que las de los sólidos, pero no por esto son dichos cuerpos menos impenetrables en el sentido que se dá ahora á esta palabra, pues tan imposible es á un cuerpo sólido ocupar el lugar de un líquido, como el de otro sólido. Si echamos una piedra en el agua, se elevará esta lo suficiente á fin de hacer lugar para ella, y si ejecutamos esta operacion en una vasija perfectamente llena de agua, veremos que a la inmersion de la piedra se derramará por los bordes una cantidad del líquido igual al volumen del cuerpo sumerjido. No es el aire menos impenetrable. Si se mete en el agua una botella vacia, se percibe al llenarse esta la oposicion que presenta el aire interior, que al escapar para hacer lugar al agua, produce una especie de ebulicion acompañada de un ruido parecido al de la gárgara. Inviértase un vaso y en esta posicion sumérjase en el agua, parte de ella entrará en el vaso, por la elasticidad del aire que se irá comprimiendo, pero asi que se halle tan comprimido como puede llegar á estarlo, no entrará ya una sola gota de agua. Sobre este principio se ha construido la *campana de los buzos.*

Tiene este aparato la figura de un cono truncado abierto por la base mayor y cerrado por la menor. Con la adicion de algunas pesas de plomo en la parte baja que lo mantengan perpendicular, y suspendido por el estremo opuesto con una fuerte maroma, se sumerje en el agua lleno de aire con el estremo abierto hácia abajo. Sentados dos ó mas hombres dentro de la campana, bajan con ella al fondo del mar, ó hasta la profundidad que se requiere. A medida que baja la campana, aumentándose la presion del agua, se condensa el aire mas y mas, y produce al principio una sensacion desagradable, especialmente en los oidos, donde el empuje del aire denso causa al introducirse con violencia un ligero dolor; pero cesa este cuando se ha equilibrado el aire interior del cuerpo con el esterior. Renuévase el de la campana por medio de barriles llenos de aire puro que envian continuamente desde el buque al cual está aquella suspendida, y que se descargan en lo interior de ella despues de haber dejado escapar el que ha servido ya para la respiracion.

La campana tal como acabamos de describirla ofrece graves inconvenientes y no pequeños peligros. Su ascenso y descenso dependen enteramente de las personas que se hallan á la superficie del agua, y como aun dentro del mar tiene este aparato un peso muy considerable, no tan solo ocasiona mucho trabajo el sacarla del agua, sino que existe la posibilidad de que se rompa el cable que la sostiene, en cuyo caso perecerian inevitablemente los que se hallasen dentro de ella. Ademas como en el fondo del mar hay rocas cuya figura y exacta posicion no pueden determinarse desde afuera, puede suceder que una punta de alguna de estas rocas enganche el borde de la campana en su descenso, volcándola antes de que puedan los buzos avisar á los de arriba para que tiren el cable hácia sí, cuyo accidente tendria el mismo resultado que el anterior, como se ha verificado ya: siendo pues imposible conocer antes de examinarlo que especie de fondo tiene el mar en un punto cualquiera, es evidente que á no hallar un medio de evitar este último peligro, el descenso en la campana ofrece considerable riesgo. La campana que manifiesta la lámina colocada á la cabeza de este artículo, inventada por Spalding, ingeniero inglés, ha remediado estos inconvenientes.

ABCD representa el cuerpo de la campana construida de madera y suspendida por los ganchos de hierro *ee*, con las cuerdas QBF*e* QAER*e* y QS como se ve en el grabado: *cc* son otros ganchos de hierro de los cuales penden pesas de plomo que mantienen la boca de la campana paralela á la superficie del agua. No fueran estos pesos suficientes para que bajase la campana, por consecuencia hay otro, L, que puede alzarse ó bajarse á voluntad por medio de una cuerda y su polea *a*, quedando aquella sujeta á uno de los costados de la campana. Al descender el aparato, este peso cuelga á una distancia considerable debajo de él, y en el caso de que uno de los bordes de la campana se detenga sobre una roca, se deja inmediatamente caer el peso hasta el fondo del mar, por cuyo medio la campana mas ligera ya que su volumen de agua no continuará bajando, y cesa por consecuencia todo peligro de que vuelque. Por otro medio igualmente ingenioso ha conseguido Spalding que los buzos puedan hacer subir la campana, con todos los pesos anexos á ella, hasta la superficie del agua, y mantenerla á cualquier grado de profundidad, evitando asi el peligro que pudiera ocasionar el romperse la cuerda que la sostiene. Con este objeto se divide la campana en dos cuerpos. Un poco mas arriba de la tabla divisoria EF, hay unas pequeñas aberturas por las cuales se intrudce el agna á medida que baja la campana, desalojando el aire, que escapa por el orificio superior de la llave H. Hecho esto cierran los buzos la llave de modo que si entrase mas aire en la cavidad AEFB no podria ya escapar como antes. Cuando esta cavidad está llena de agua, la campana se hunde; pero por el contrario se eleva si se admite en ella una cantidad considerable de aire. Asi cuando los buzos quieren subir el aparato, dan vuelta á la llave V por cuyo medio se abre una comunicacion entre los dos cuerpos de la campana. La consecuencia es que una porcion del aire contenido en el inferior se introduce en el de arriba, y desaloja parte del agua que encierra, aligerando asi la campana de todo el peso del agua extraida. Resulta de aqui que si una pequeña porcion de aire es admitida en la cavidad superior, la campana bajará muy despacio; si se introduce alguna mas, se mantendrá en un mismo punto sin subir ni bajar, y por último si se da entrada á mayor cantidad de aire, se elevará á flor de agua. N representa uno de los barriles de aire puro que

continuamente bajan de la superficie para renovar el de la campana, lo cual se verifica por medio del tubo elástico C que mantiene uno de los buzos á la altura P. O es el cordaje del barril; K y K son dos aberturas, con cristales muy fuertes que sirven de ventanas para admitir la luz que es tan clara en el fondo del mar, que en tiempo sereno se puede leer con comodidad. R es una válvula ó llave por la cual se da salida al aire inficionado. M es uno de los buzos que por medio de una campana pequeña colocada sobre los hombros puede separarse de la grande cuando es necesario. Un tubo de cuero X anexo á ella, tiene el doble objeto de suplir aire nuevo y servir de guia cuando el operario quiere volver á incorporarse con sus compañeros.

Usase la campana de los buzos para recobrar mercancías perdidas en un naufragio como representa el grabado; para los trabajos submarinos en la construccion de puentes, faros, muelles y otras obras hidráulicas, para la pesca del coral, la perla y otras sustancias marinas, y en fin para una variedad de objetos de utilidad é interés.

EL ABATE DE L' EPÉE.

En el catálogo de los bienhechores de la humanidad, pocos merecen un lugar preferente al abate de l' Epée. Este hombre modesto y virtuoso consagró sus talentos, su fortuna, su vida entera á una empresa la mas filantrópica é interesante: la educacion de los sordo-mudos. Admiramos el celo é intrepidez de los misioneros que se espatrian á regiones remotas, y arrostran la muerte por convertir algunos salvages al cristianismo. En nuestro pais, entre nosotros mismos existen miles de individuos privados de los consuelos de la religion, y tanto mas desgraciados cuanto que viven en medio de una sociedad civilizada sin disfrutar ninguna de sus ventajas! ¿No es pues tambien una mision generosa penetrar en el alma del sordo-mudo, revelarle su alto destino, y destruir la barrera que la privacion de un sentido ha levantado entre él y el resto de los hombres? El abate de l' Epée comprendió la importancia de esta mision, y ha sabido llenarla con un celo y perseverancia que reclaman la veneracion de la posteridad.

Carlos Miguel de l' Epee nació en Versalles el 25 de noviembre de 1712. Su padre, arquitecto del rey, disfrutaba de una mediana, fortuna. Sencillo en sus costumbres y de una probidad severa, supo inspirar á sus hijos el amor á la virtud y la moderacion en sus deseos. El jóven de l' Epée adquirió temprano por el ejemplo doméstico, la dulzura de carácter, la humildad, y el anhelo de ser útil á sus semejantes que le distinguieron toda su vida. Su padre le destinaba al estudio de las ciencias, y en ellas hizo el jóven de l' Epée progresos rápidos; pero á la edad de diez y ocho años se sintió llamado al sacerdocio, y despues de haber obtenido, no sin dificultad, el consentimiento de sus padres, se entregó

al estudio de la teologia con una asiduidad ejemplar, pero profesando al mismo tiempo una notable independencia de principios. Llegado el caso de recibir la primera iniciacion al sacerdocio, le propusieron segun costumbre que firmase un formulario cuyo tenor repugnaban sus convicciones religiosas; su mano rehusó hacer traicion á su conciencia. Consintieron sin embargo en admitirle al estado eclesiástico, pero le fue negada la opcion á las sagradas órdenes. Creyendo que sus humildes servicios al pie de los altares no eran suficientes á satisfacer su deuda hácia la sociedad, se aplicó al estudio de las leyes, y despues de sufrir un exmen riguroso fue recibido abogado en el parlamento de París. Pero no frecuentó por largo tiempo los estrados; era demasiado pronunciada su vocacion, y el amor á la humanidad le impelia siempre á la enseñanza de las verdades religiosas y morales; no tardaron en realizarse los votos mas ardientes de su corazon. El obispo de Troyes, sobrino del célebre Bosuet, prelado tan distinguido por su virtud como por su tolerancia, acojió al jóven de l' Epée, y despues de conferirle los órdenes sagrados le confió un modesto canonicato en su diócesis. En el ejercicio de su santo ministerio supo de l' Epée asociar á los principios austeros las virtudes mas dulces, y su vida pastoral fue digna de la de Fenelon. Por entonces, y cuando solo contaba veinte y seis años dió una prueba notable de humildad, rehusando una mitra que le ofreció el cardenal Fleuri, en reconocimiento de un servicio personal que habia hecho al prelado el padre del jóven abate.

Despues de la muerte de Bosuet volvió el abate de l' Epée á París donde tuvo que someterse á nuevas pruebas. Su tolerancia y despreocupacion le acarrearon la enemistad y censuras del arzobispo de París que le retiró sus licencias.

Mientras que la intolerancia suscitaba mil contrariedades al abate de l' Epée, este hombre virtuoso respetaba todas las creencias. Un protestante Mr. Ulrich vino de Suiza para aprender en su escuela el arte de instruir á los sordo-mudos. Fue bien recibido, y muy luego sus corazones dignos el uno del otro se ligaron en estrechisíma amistad. De l' Epée consideraba á todos los hombres como sus hermanos, y en sus últimos años formaba sinceros votos en favor de la reintegracion de los israelitas en la sociedad comun. Esta tolerancia, esta fraternidad universal, este amor al bien, daban á su fisonomia una espresion de dulzura y de bondad que sin conocerle prevenia en su favor.

Hasta aqui hemos visto en el abate de l' Epée al hombre virtuoso y modesto, al sacerdote celoso y tolerante; ahora va á revelarse el hombre de genio.

En el abate de l' Epée el amor á la humanidad era una pasion; la casualidad le proporcionó los medios de entregarse esclusivamente á esta propension generosa. He aqui como esplica él mismo la causa que le indujo á consagrase á la educacion de los sordo-mudos. "El padre Vanin sacerdote respetable habia empezado la educacion de dos hermanas jemelas sordo-mudas de nacimiento. A la muerte de este virtuoso ministro se hallaron las pobres niñas sin socorro alguno, no habiendo querido nadie comprometerse á continuar ó volver á emprender esta tarea. Persuadido de que estas dos criaturas vivirian y moririan en la ignorancia, y privadas del conocimiento de su religion si yo no procuraba enseñarlas, me compadecí de su situacion y mandé que me las trageran, proponiéndome hacer cuanto estuviese de mi parte.» Que sencillez tan interesante unida á la caridad mas pura!

Otros, antes que el abate de l' Epée, habian hecho algunos ensayos para la instruccion de sordo-mudos. Pedro Ponce y Juan Bonet en España, Wallis y Burnet en Inglaterra, Manuel Ramirez en Cortona; Pedro de Castro en Mantua; Conrado Amman en Holanda; Van-Helmont en Alemania; Pereire y Ernaud en Francia, habian instruido algunos sordo mudos aislados, pero todos estos institutores fueron guiados por el principio de que para cultivar la inteligencia de estos desgraciados es necesario enseñarles á hablar, y sus esfuerzos limitándose á los beneficios de una educacion individual no produjeron ningun resultado general para la humanidad. Cuando el abate de l' Epée concibió su generoso proyecto, ignoraba las tentativas de sus predecesores, y aun cuando hubiesen llegado á su noticia no dejaria por eso de ser el inventor del arte de instruir á los sordo-mudos, respecto á que fue el primero que lo fundó sobre su verdadera base, imprimiendo á esta empresa el carácter de un beneficio general para una clase numerosa de la sociedad.

Los sordo-mudos están dotados de las mismas facultades intelectuales que los demas niños que disfrutan del uso completo de sus sentidos; pero necesitan ocasiones para desenvolverlas; la privacion del oido haciendo menos frecuentes estas ocasiones para el sordo-mudo, puede retardar el desarrollo, pero no puede impedirlo enteramente. Las escenas variadas de la naturaleza son tambien un idioma, y para comprenderlo no necesita el sordo-mudo del auxilio de nuestras lenguas convencionales. Esta primera cultura por medio de los hechos, es mas estensa de lo que aparece á primera vista. Bien pronto esperimenta el sordo-mudo la necesidad de entrar en comunicacion con las personas que le rodean, y las cosas que fueron su primer institutor vienen tambien á ser los primeros signos de sus ideas. Sin duda alguna este lenguage del sordo-mudo aislado, es tan limitado como el círculo de sus ideas; pero se aumenta considerablemente cuando se reunen en sociedad varios de estos desgraciados. Entonces cada uno contribuye con su contingente á la masa comun; nuevas relaciones, nuevas necesidades hacen nacer ideas y sensaciones nuevas, y los signos siguen siempre el progreso de la inteligencia.

El abate de l' Epée comprendió todo el fruto que podia sacarse del lenguage mímico para la educacion de los sordo-mudos, se valió de este lenguage, lo estendió, lo perfeccionó, y construyéndolo sobre el modelo de nuestros idiomas convencionales, lo hizo servir al cultivo intelectual de sus alumnos, y á la interpretacion de las palabras. Si en la formacion de esta lengua de *signos metódicos*, se le han escapado algunas imperfecciones, no olvidemos la inmensidad de la obra que habia emprendido; se trataba nada menos que de hacer por medio de signos lo que una larga serie de generaciones ha llegado á hacer con las lenguas artificiales.

Mientras el abate de l' Epée se entregaba con asiduidad á la creacion de su método y la instruccion de sus alumnos, tuvo que combatir las preocupaciones que existian entonces respecto al estado intelectual del sordo-mudo, preocupaciones sostenidas por algunos téologos y filósofos. Animado de un celo estraordinario por el buen éxito de su obra, presentó algunos de sus alumnos á exámenes públicos á los cuales concurrieron personas distinguidas, sabios de todos los paises, príncipes; y muy luego las prevenciones malignas se trocaron en bien merecida admiracion. Tuvo tambien que combatir la oposicion violenta de algunos institutores de sordo-mudos, y en sus controvérsias con ellos desplegó el abate de l' Epée toda la franqueza de su carácter.

El abate de l' Epée ha publicado varios escritos, que contienen la esposicion de su método y la polémica que tuvo que sostener con sus adversarios. Inventor de un arte tan útil á la humanidad, fue ademas su mas celoso promotor. No se limitaba su solicitud á los sordo-mudos de su propio pais, sino que se constituyó en apóstol de sus compañeros de infortunio en otros paises. Con este

objeto aprendió varios idiomas extranjeros; "ójala», dice, "que estas diferentes naciones se convenzan de las ventajas que les preporcionaría el establecimiento de una escuela para la instruccion de sordo-mudos! Les he ofrecido y les ofrezco aun mis servicios, pero siempre con la condicion de que no olviden que yo no espero ni admitiré recompensa alguna de cualquier género que sea».

El emperador de Alemania José II durante su permanencia en París, asistió á las lecciones del abate de l' Epée. Lleno de admiracion le ofreció una abadía en sus estados: "Soy ya anciano» respondió l' Epée, "si vuestra magestad desea favorecer á los sordo-mudos, no deben recaer vuestros beneficios sobre mi persona ya próxima al sepulcro, sino sobre la obra misma.» El emperador adoptó la idea del abate de l' Epée, y le envió al abate Storck, quien despues de recibir sus lecciones, volvió á su patria para fundar la institucion de sordo-mudos de Viena.

En 1780 el embajador de Rusia vino á felicitar al abate de l' Epée de parte de Catalina II, ofreciéndole ricos presentes: "Señor embajador,» respondió el abate, decid á S. M. que no le pido por todo favor, sino que me envie un sordo-mudo á quien instruiré.»

Aspiraba este hombre generoso á tener sucesores que propagasen y continuasen su obra, y estos deseos se cumplieron en parte. Un crecido número de institutores se formaron á su lado, y fundáron despues escuelas en diferentes paises. Entre sus discípulos se distinguen los Sres. Angulo y Alea españoles, el abate Storck de Viena, el abate Silvestri de Roma, el abate Sicard en Francia, Mr. Vlrich de Suiza, Dole y Guyot en Holanda.

Treinta sordo-mudos recibian instruccion gratuita del abate de l' Epée que los mantenia ademas á sus espensas. Este hombre benéfico era á la vez institutor y padre de sus discípulos; limitado á una renta de doce mil libras (sobre cincuenta mil rs.) se imponia á sí mismo privaciones para que no las esperimentasen sus hijos adoptivos. Durante el rigoroso invierno de 1788, este anciano venerable pasaba sin fuego para calentarse, por no aumentar su gasto personal. Sus discípulos le obligaron á proveerse de leña, y solia decirles con frecuencia; "amigos mios, os he robado cien escudos.»

Mucho tiempo transcurrió antes que el abate de l' Epée consiguiese del gobierno la proteccion que merecia su obra filantrópica, y ya la influencia de su ejemplo habia promovido el establecimiento de varias instituciones en otros paises, mientras la suya se mantenia aun con sus propios recursos. Sin embargo, algun tiempo antes de su muerte, obtuvo por fin del rey Luis XVI una asignacion para su escuela, y recibió la dulce seguridad de que su obra no pereceria con él.

El abate de l' Epée murió á la edad de 77 años en 1789 el dia 23 de diciembre. Pronunció su oracion fúnebre el abate Fauchet, predicador ordinario del rey, en presencia de una diputacion de la asamblea nacional. Las leyes de 21 y 29 de julio de 1791 coronaron los esfuerzos del padre de los sordo-mudos fundando la institucion de París. En 1817 la real sociedad académica de las ciencias le pagó un justísimo tributo de admiracion, ofreciendo un premio á su mejor panegirista; obtúvolo Mr. Bebian, hoy director de la institucion de sordo-mudos de Rouen.

Se erigen estátuas á hombres que no han vivido mas que para su propia gloria, y se olvida con harta frecuencia al ser modesto que solo vivió para los demas. ¿Será acaso porque el recuerdo de los primeros necesita un monumento para perpetuarse, mientras que los beneficios que nos legó el hombre *util* bastan para consagrar su memoria? El nombre del abate de l' Epée vivirá tanto como su obra. Todas las instituciones de sordo-mudos le deben su existencia, y son otros tantos monumentos que le recomiendan á la posteridad!

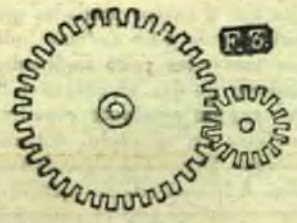
MECANISMO DEL RELOJ.

En pocas casas deja ya de haber un reloj de pared. Este mueble utilísimo que solo la costumbre de verlo todos los dias puede hacernos mirar con indiferencia, forma una parte esencial del ajuar de una familia aun de las menos acomodadas. Consúltalo la hacendosa ama de llaves que lo apellida el *arreglo de la casa*; consúltalo el oficinista á quien tal vez dirije una muda reconvencion por su descuido; consúltanlo el militar, el comerciante, el abogado, el literato; todos reconocen sus ventajas, todos anhelan su posesion, y sin embargo pocos tienen la curiosidad de examinar su mecanismo, y descubrir el medio ingenioso por el cual supo el hábil artífice dar vida, al parecer, á un objeto inanimado.

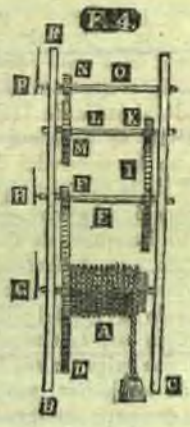
El mecanismo de un reloj parece á primera vista muy complicado, cuando en realidad la parte que sirve solo para señalar la hora, es sumamente sencilla. Supongamos un eje ó rodillo (fig. 1) que jire libremente sobre dos espigones. Si devanamos sobre él una cuerda, y en el estremo de esta colocamos un peso, es evidente que el rodillo girará hasta que el peso llegue al suelo ó se haya acabado la cuerda. No hay mas que hacer sino evitar que dé vueltas con demasiada rapidez y hallar el medio de indicar el número de revoluciones, y estará completo el reloj. Una vez conseguida la necesaria velocidad, es claro que se obtendrá el segundo objeto con solo adaptar al rodillo una manecilla (a) y una esfera. Si, por ejemplo, el rodillo da una vuelta en doce horas, y la esfera sobre la cual jira la manecilla se halla dividida en 12 partes, señalará esta al atravesar una de las divisiones, que ha transcurrido una hora: divisiones menores aun, harán que indique la manecilla espacios de tiempo menores tambien.

Pasaremos ahora á demostrar de que modo se consigue que el cilindro jire con la velocidad que se requiere Si se colocan en contacto dos ruedas del mismo tamaño como en la fig. 2, y la una da vueltas, es evidente que la otra jirará tambien con igual velocidad pero en direccion opuesta. Si una de las ruedas es de doble tamaño que la otra (como en b), la menor dará dos vueltas mientras la grande verificará solo una, Porque siendo la mitad de la circunferencia de esta igual á la circunferencia entera de la otra, cada mitad hará jirar por entero la rueda menor. Si tienen las ruedas entre sí distinta proporcion los efectos serán análogos, y la mas pequeña dará tantas mas vueltas que la grande, cuantas veces sea menor que ella. Ahora bien; aunque esto se verificará siempre que las ruedas jiren libremente, deja de ser asi cuando la que comunica el movimiento, tiene, como sucede en todos los relojes, una tendencia á jirar con mayor velocidad de la que se permita á la otra. Si es verdad que la aspereza de los bordes obligará al principio á la rueda grande á jirar despacio, el roce las alisará con el tiempo, y por fin dará esta

vueltas por sí sola sin comunicar movimiento á la otra. Para remediar esto se hacen ambas ruedas dentadas, entrando los dientes de la una en los espacios de los de la otra, de modo que no puede jirar cualquiera de ellas sin que haga otro tanto su compañera (fig. 3).



Para hacer aplicacion de esto á nuestro primer rodillo representado en A (fig. 4), supongamos que se requiere dé este una vuelta en doce horas. Lo suspenderemos entre dos planchas de metal BB y CC, y fijaremos sobre él una rueda D con 72 dientes, de tal modo que no pueda jirar el rodillo sin ella. Ahora colocaremos del mismo modo otro rodillo E á tal distancia que una pequeña rueda F fijada sobre él, que tenga seis dientes, pueda estar en contacto con la rueda D y jirar con ella. Como el número setenta y dos contiene doce veces al seis, es claro que la rueda pequeña llamada técnicamente piñon, dará doce vueltas mientras la mayor solo una, porque cada duodécima parte de esta hará jirar el todo de aquella. El rodillo E dará pues una vuelta en cada hora. Ahora supongamos una manecilla colocada en cada cilindro ó rodillo como hicimos en la fig. 1. La manecilla G sujeta al rodillo A señalará las horas, y la H los minutos, siempre que las respectivas esferas esten divididas en 12 horas y 60 minutos. El mismo procedimiento llevado mas adelante, nos dará una manecilla que jire una vez en un minuto; mas como hay sesenta minutos en una hora, y fuera muy incómodo tener en el mismo reloj una rueda sesenta veces mayor que la otra, se obtiene este efecto por una doble combinacion de ruedas. Fíjase la rueda I (fig. 4) que tiene 64 dientes en el rodillo E: esta rueda jira, como el horario, una vez en cada hora, en cuyo tiempo hace dar ocho vueltas al piñon K, ó sea una vez cada siete minutos y medio. El piñon K está fijo á un rodillo L que no tiene manecilla, pero sobre el cual hay otra rueda M de 60 dientes la cual mueve otro piñon N con 8 dientes sujeto al rodillo O, que tiene su manecilla P. Este último piñon da siete vueltas y media mientras la rueda M da una; es asi que esta lo verifica en siete minutos y medio, luego el piñon N hará jirar la manecilla P una vez en cada minuto y señalará por consiguiente los segundos. Aqui pues tenemos un reloj completo con tres manecillas (fig. 5) una que señala las horas, otra los minutos y otra los segundos: muy imperfecto ciertamente pues el horario jira en una direccion, y las otras dos manecillas en la opuesta. Para obviar este defecto, se colocan dos ruedas á la parte esterior de la plancha de metal BB de la fig. 4 (fig. 6) llamadas técnicamente ruedas de movimiento, por medio de las cuales se obtiene tambien el movimiento del horario y minutero sobre el mismo centro. En este caso no lleva manecilla el rodillo A (fig. 4). Se fija sobre la prolongacion del rodillo E una rueda pequeña Q con 8 dientes; esta rueda verifica por supuesto una revolucion en una hora, y hace jirar la rueda R de 32 dientes una vez cada cuatro horas. Múevese esta sobre un espigon sujeto á la plancha de metal sin conexion alguna con lo interior. Un piñon de ocho dientes, S, va unido á la misma rueda y hace jirar á otra, de 24 dientes, T, una vez en doce horas. Esta rueda T da vueltas en la misma direccion que el rodillo E, pues Q hace jirar á R en sentido contrario, y S invierte este movimiento al mover á T. El cilindro U con el horario fijo sobre él está sujeto á la rueda T, pasando por su centro el rodillo E sobre el cual está asegurado el minutero.



Estas ruedas de movimiento hacen inútil el preservar una exacta proporcion entre las ruedas D y F, pues el cilindro A, bien efectue su revolucion en 24 horas ó en cualquier otro tiempo, nada indica en la esfera del reloj. En realidad el número de dientes que han de tener las ruedas puede sufrir y sufre con frecuencia alteraciones; basta solo cuidar de que exista entre ellas tal proporcion que el rodillo O, dé sesenta vueltas mientras E da una, y que este gire 12 veces en tanto que el cilindro C verifica una revolucion.

Nada queda ya que hacer sino regular el reloj; esto es fijar algun mecanismo por medio del cual el horario G dé una vuelta en 12 horas, y el minutero H otra en una hora; pues por lo que hemos visto hasta ahora, tan luego como se diese cuerda al reloj, empezarian á jirar las ruedas con un aumento de velocidad progresivo, y en pocos segundos llegaria la pesa al suelo. Es bien conocido que el valor de un reloj depende principalmente del mecanismo que regulariza su movimiento. La mayor perfeccion y delicadeza en el trabajo de las demas piezas que lo componen, no compensan el menor defecto en esta parte, por la inversa, un reloj menos bien concluido puede ofrecer bastente exactitud si tiene un buen regulador.

Se ignora aun como se consiguió esto en los relojes antiguos. Probablemente se valieron de una rueda de aspas adaptada á una parte de la máquina, y á la cual no permitia la resistencia del aire moverse con demasiada rapidez; ó tal vez la fuerza locomotriz era el agua, que cayendo sobre una pequeña rueda semejante al rodezno de un molino, la sujetaria á cierta regularidad en el movimiento; pero en ninguno de los dos casos podia contarse con la exactitud, ni llegó á obtenerse hasta la aplicacion del péndulo á los relojes. El descubrimiento del *isocronismo* ó vibracion uniforme del péndulo, fue descubierto por el célebre Galileo que á principios del siglo 17 demostró que sus vibraciones se ejecutaban en espacios iguales de tiempo, siempre que el impulso no fuese violento. Penetrado del valor de esta igualdad, hizo con su ayuda varias de sus observaciones astronómicas empleando personas que contasen el número de vibraciones. Fueron tan correctos los resultados obtenidos por este método, que se creyó, y aun lo sostienen algunos, que Galileo fue el inventor

de los relojes de péndulo, pues parecia imposible obtener tal exactitud sin su auxilio. Es sin embargo generalmente admitido que el péndulo fue por primera vez adaptado á los relojes en 1657 por Huygens, á quien sin duda alguna debieron servir de mucho las observaciones de Galileo, y que conoció la dificultad é incertidumbre de contar las vibraciones del péndulo por mucho tiempo, asi como la irregularidad que ocasionaba el haber de darle movimiento con la mano cada vez que daba indicios de pararse por sí. Diferentes métodos se han puesto en práctica para conseguir la regularidad del reloj por medio del péndulo. El mas usual se manifiesta en la fig. 7. El péndulo cuelga del punto C, al cual está fija el áncora de acero ACB movible con el péndulo de tal modo que cuando este vibra hácia la derecha, la paleta A toca á la rueda D, y cuando se mueve hácia la izquierda, la paleta B hace otro tanto. La rueda es dentada, y está fija en el rodillo O de la fig. 4, de modo que da una vuelta entera en cada minuto. Cuando el reloj está parado, (sin cuerda) la posicion de la rueda y áncora es tal como se ve en el grabado: tan luego como sube la pesa, la rueda empieza á girar hácia la izquierda en la direccion de la flecha, y el diente señalado con el número 1 empuja la paleta A, como si quisiera obligar al péndulo á vibrar hácia la izquierda, mas como este es por lo regular largo y pesado, es preciso ayudarle ademas con la mano la primera vez. Asi que el péndulo se separa de la perpendicular lo suficiente para dejar que el diente 1 pase de la paleta A, el diente 9 pega contra la paleta B que se ha adelantado por el primer movimiento. El péndulo vuelve ahora por su propio peso, y se eleva hácia la derecha otro tanto como subió hácia la izquierda, por cuyo medio el diente 9 escapa de la paleta B, y el 2 hiere contra la paleta A. Este movimiento alternado de herir y escapar (de donde toma esta parte de la máquina el nombre de *escape*) mantiene al péndulo en constante vibracion, y el reloj anda con regularidad.

El poco empuje producido por la rueda D parece insuficiente á mantener en movimiento un barra de metal con un peso anexo á ella; pero debe tenerse presente que un péndulo bien suspendido continua vibrando por un espacio de tiempo bastante considerable, difiriendo cada vibracion de la anterior en una parte imperceptible á los sentidos; por consecuencia una fuerza muy pequeña basta para compensar esta diferencia.

El mecanismo de la campana que repite las horas no es mas complejo que el que acabamos de esplicar; pero componiéndose de partes que no están en accion contínua, y que cuando lo están ejecutan movimientos instantáneos y al parecer irregulares, no puede observarse su operacion con tanta facilidad. Esta parte formará el asunto de un artículo en otro número.

EL JUDIO DE WILNA.

Durante la invasion de los franceses en Rusia, un coronel que se paseaba por los arrabales de Wilna oyó gritar y pedir socorro desde una casa inmediata. Al entrar en ella vió á cuatro soldados que la estaban saqueando, y maltratando á un anciano judío y á una jóven hija suya. Los malvados poco inclinados á desistir de su empresa, pasaron de las amenazas á los golpes; pero el coronel que era un escelente espadronista, dejó á dos de ellos tendidos en el suelo, huyendo los otros bastante mal parados. El recibió algunas heridas y una bala raspó su mejilla. A la retirada del ejército francés, el desgraciado militar oprimido por el cansancio, necesidad y males físicos, buscó la morada del judío que apenas pudo reconocerle por lo alteradas que estaban sus facciones. Proveyóle el israelita de cuanto podia necesitar, y aun halló medios para hacerle pasar por el centro de los ejércitos enemigos y regresar á Francia. Al tiempo de la paz el coronel tuvo que retirarse con una módica pension que repartia con su anciana madre y una hermana. Habia olvidado al judío de Wilna, cuando un dia á fines del año de 1816 se presentó un hombre en su humilde habitacion en los arrabales de París, y cerciorándose de la identidad de la persona, puso en sus manos un paquete y desapareció. Al abrirlo el coronel, halló letras de cambio sobre un banquero de París por la cantidad de 25,000 pesos fuertes, con el siguiente billete. "Aquel cuya hija habeis libertado del tratamiento mas cruel, y cuya vida salvasteis librando su casa del pillage con riesgo de vuestra existencia, os envia este testimonio de su gratitud. La única retribucion que exige de vos es que si oyeseis hablar con desprecio de los judíos, asegureis que vos conocisteis á uno de ellos que supo ser agradecido.» El anciano murió en Viena. Su hija, heredera de una fortuna inmensa parte de la cual se hallaba en los fondos franceses, visitó á París poco despues. Era natural que desease ver al valiente que la habia librado del oprobio, y con no pequeña emocion halló él á su jóven protegida, ya una mujer hermosa, y tan agradecida como bella. De protector se transformó en amante, y ella consintió en ser esposa. Con su mano recibió mas de 500,000 duros.

COINCIDENCIAS EXTRAORDINARIAS

EN LA VIDA DE DOS CASADOS.

Un papel público del año de 1777 trae los siguientes pormenores estractados de una carta de Lanark. "El anciano Guillermo Duglas y su mujer hán muerto últimamente: ya sabeis que ambos nacieron en el mismo dia, á la misma hora y asistidos por el mismo comadron: bautizados al mismo tiempo y en la misma iglesia. Fueron constantes compañeros hasta que la naturaleza les inspiró amor y amistad. A la edad de 19 años se casaron con el consentimiento de sus padres en la misma iglesia donde habian sido bautizados. No son estas las solas circunstancias que hacen celebrar esta extraordinaria pareja. No conocieron un solo dia de enfermedad hasta la víspera de su muerte, que se verificó en ambos, el dia que cumplian cien años. Murieron en la misma cama, y fueron colocados en el mismo sepulcro junto á la pila donde recibieron el bautismo. No tuvieron hijos.»

MADRID: IMPRENTA DE D. TOMAS JORDAN, EDITOR.

Se suscribe á este periódico en la librería y almacen de papel propio del editor, Puerta del Sol, acera de la Soledad, núm. 7, y en las provincias en todas las Administraciones de Correos, á escepcion de Badajoz, que es en la librería de la viuda de Carrillo.