

LA NAVEGACION SUBMARINA.

MEMORIA

LEIDA POR

EL INVENTOR DEL ICTÍNEO

EN LA JUNTA GENERAL

de 12 de Enero de 1868.

SEÑORES:

En la última Reunion General expuse el estado en que se encontraba el Ictíneo, la naturaleza de los trabajos que iba á emprender, la comparacion del gasto entre las dos fuerzas muscular é inanimada con que cuentan los Ictíneos para el desempeño de sus funciones; hablé de la riqueza probable en corales; de la época de nuestra salida para las investigaciones subacuáticas, y por consiguiente de los estudios complementarios del *Arte de navegar por debajo de las aguas*; y por fin indiqué la cantidad necesaria para poner el Ictíneo en estado de emprender las submersiones. Tres causas se han opuesto á nuestros finales intentos: las dificultades naturales de la empresa; el haberse realizado de un modo tardío é incompleto la recaudacion de los fondos, y por remate los sucesos de Agosto, que haciéndonos objeto de una persecucion injusta, paralizaron nuestros brazos durante tres meses.

Las dificultades naturales de la empresa han sido vencidas, y tengo confianza en que desaparecerán las que acaso pudieren en lo sucesivo presentarse; porque la Navegacion Submarina, en el estado actual de nuestros conocimientos, no ofrece ningun problema de resolucion imposible; las dificultades que han surgido por falta de fondos, esto es, por haberse cobrado tarde y mal los dos últimos dividendos, las atenué cubriendo con mis propios recursos las atenciones de nuestra empresa; pero esto ha impedido que los trabajos se ejecutasen con la actividad y método que todos deseamos, y tambien la incertidumbre de que llegasen los fondos oportunamente ha ocasionado mayor gasto de dinero y tiempo, retardando nuestra obra en términos que nos alcanzasen los dichos acontecimientos de Agosto.

Desde la última Reunion hemos reformado el Ictíneo de proa á popa para que pudiese recibir los nuevos órganos del motor inanimado, las dos máquinas de vapor y la caldera, los depósitos de gases, las nuevas vejigas de presión, los condensadores tubulares, la escotilla reformada y gran cantidad de tubería y pequeños órganos y árboles de trasmision, que constituyen un conjunto tan armonizado y completo como ha sido posible en una cámara que no fué construida con este objeto.

Mientras se ejecutaba esta larga reforma, hemos hecho numerosos experimentos y pruebas. Si al enumerar circunstanciadamente los principales, me atengo á un tecnicismo, tal vez impropio de esta Reunion, conviene tener en cuenta que si bien la Sociedad se propone casi exclusivamente la pesca de los objetos sumergidos, no obstante, esta industria no puede ejercerse libremente si no á favor

de un pez artificial, capaz de recorrer los espacios submarinos, y que de aquí nacen no sólo las dificultades prácticas, sino la filiacion del Ictíneo con las ciencias fisico-químico-naturales.

Paso, pues, á ocuparme en las pruebas mas importantes.

Pruebas de velocidad del Ictíneo.—Hemos ensayado varias veces la máquina grande de vapor que se mueve por el fuego ordinario del carbon, destinada á impulsar el Ictíneo por la superficie.

En uno de estos ensayos hemos ido á la punta del rio Llobregat, distante 8 kilómetros del muelle de la Paz; espacio que hemos recorrido á razon de unas tres y media millas por hora: velocidad suficiente para resistir hasta cierto punto los vientos fuertes contrarios, máxime presentando el Ictíneo flotante tan poco volúmen al aire, y estando destinado á trabajar no lejos de las costas y por consiguiente cerca de los sitios de refugio.

Pruebas de temperatura dentro del Ictíneo.—Despues de seis horas de tener fuego encendido en el hogar de la caldera; despues de haber hecho funcionar por algun tiempo las máquinas de vapor, y habiendo en la caldera una presion de $2\frac{1}{2}$ atmósferas, nos hemos encerrado herméticamente en el Ictíneo, á fin de saber el aumento de temperatura que experimentaria nuestra cámara.

Al entrar en el buque, la temperatura exterior era de 9° (*), la interior de $25^{\circ}\frac{1}{2}$ á popa, sitio de la caldera, y de 21° á proa; á la media hora de estar encerrados y des-

(*) Los grados son centígrados.

pues de haber hecho andar durante diez minutos la máquina pequeña de la fuerza de un caballo de vapor, la temperatura subió á popa hasta 30° y á proa á $27^{\circ} \frac{1}{2}$, y desde aquel momento hasta el fin de la prueba fué descendiendo. Entramos á las 6 horas 12 minutos de la tarde y salimos á las 7 y 17 minutos con una temperatura mas elevada á *proa* que á *popa*, siendo en aquella de 29° y en ésta de $27^{\circ} \frac{1}{2}$.

Repetimos el experimento en peores condiciones: es decir, siendo la temperatura del ambiente 11° , habiéndose encendido los fuegos *ocho* horas antes, y habiendo funcionado las máquinas durante mucho tiempo. Se cerró la escotilla á las 6 horas y 4 minutos de la tarde, con la presión en la caldera de $2 \frac{7}{8}$ atmósferas, y una temperatura de 32° á *popa* y 29° á *proa*. A los 55 minutos de estar encerrados y despues de trabajar la máquina pequeña durante los 20 minutos últimos, la temperatura fué de $37^{\circ} \frac{1}{2}$ á *popa*, y de 30° á *proa*, y cuando salimos, que eran las 8 y 7 minutos, habíamos permanecido encerrados durante 2 horas, y la temperatura era de 35° á *popa* y de $26^{\circ} \frac{1}{2}$ á *proa*.

Ambas pruebas se hicieron sin emplear refrigerantes.

Resulta de experimentos repetidos en verano y en invierno, que á consecuencia de tener durante seis horas fuego en el hogar y de funcionar las máquinas, tres, cuatro ó cinco horas, la temperatura interior se eleva sobre la exterior, 16, 18 y á veces 22° . El máximum de exceso repartido entre las seis horas, corresponde á unos 4° por hora. Este exceso en verano es considerable, puesto que hace subir la temperatura hasta 50° ; pero empleando refrigerantes, desde el momento que nos encerremos her-

méticamente, podremos disminuir este calor hasta hacerlo agradable.

Durante las dos pruebas no hemos podido formar concepto de la presión barométrica; porque, sin duda á consecuencia de algun leve escape, al indicar el barómetro cinco milímetros de presión sobre la inicial, descendia y volvía luego á subir.

Pruebas de fuego submarino.—Los fuegos submarinos que poseemos son suficientes para el desarrollo de la fuerza necesaria á la navegacion por debajo de agua. Hé aquí enumerados los importantes con sus caractéres especiales:

1.º La combustion del sulfuro de plomo por el bicromato de potasa, que se verifica sin desprendimiento de gas alguno, á lo menos en cantidad apreciable.

2.º La combustion del zinc por el peróxido de hierro, que sólo da vapores de agua.

3.º La del mismo zinc por el peróxido de manganeso, que despide, además de vapores de agua, alguna pequeña cantidad de ácido carbónico, procedente de los carbonatos que traen consigo los peróxidos que son objeto de comercio.

4.º La combustion del hierro por el nitrato de sosa, que por escasez de este agente produce amoniaco, fruto de la combinacion del azoe con el hidrógeno, ámbos nacientes; pero si la proporción del hierro es 24 y la del nitrato 17, esta combustion produce gases que alimentan las luces, sin asomo de amoniaco; porque encontrando el hierro mas cantidad de oxígeno que la necesaria para su combustion, no lo roba al agua que lleva consigo el n

trato, y por lo tanto no formándose hidrógeno, queda el ázoe libre. Ignoro si en este caso se forma protóxido de ázoe: sospecho que no, porque he respirado los gases que se desprenden de esta combustion y no he experimentado síntomas de ello en los pulmones. Este es un fuego apreciable, de mucha potencia; pero las limaduras de hierro son material caro: si la industria nos diera un hierro pulverizable, como lo sería una liga de hierro y zinc, ó de hierro con algun óxido ó fundente en que no entráse el carbono, lo cual es posible, entonces la Navegacion Submarina haria uso de un fuego que en lugar de consumir aire lo proporcionaria abundantemente. Entre tanto hacemos uso de él, pero solamente para generar el oxígeno necesario á la respiracion.

5.º La combustion del azufre, que por medio del bicromato de potasa, produce unos residuos de color verde bastante intenso é inalterable, lo cual podria hacer muy barato este fuego; pero todavía no he logrado retener en forma de sulfito ó sulfato todo el ácido sulfuroso que produce.

6.º Tenemos un fuego apreciableísimo, que consiste en la combustion del sulfuro de plomo por el nitrato de sosa, y da por residuos sulfato de plomo y plomo puro en gran cantidad; pero este fuego no es de mucha potencia calorífica y necesita una caldera especial.

7.º Podremos, además, disponer de la sulfuracion de los metales y especialmente de la del zinc, la cual es tan ardiente que funde los cilindros de hierro, y su residuo, que es el sulfuro de zinc, tiene un gran valor en la metalurgia.

La sulfuracion, empero, del zinc, practicada de una

manera racional, esto es, sin estar sujeta á explosiones, exige tambien una caldera á propósito.

En la memoria anterior describí la prueba de combustion de hierro verificada ante una reunion de socios; hoy debo decir, con referencia á estos fuegos, que la combustion del zinc por el peróxido de manganeso nos ha dado tan buenos resultados, que me he decidido á hacer uso constante de él en este Ictíneo; porque á su potencia calorífica reúne las circunstancias de dar muy escasos residuos gaseosos, y no arrastrar éstos ningun óxido capaz de obstruir los conductos que desde las cámaras de combustion van á parar á los depósitos de gases.

A favor de este último invento hemos hecho andar sucesivamente todas las máquinas del Ictíneo, y en la prueba de 14 de Diciembre por espacio de una hora se hizo á la vez la triple operacion de alimentar la caldera, hacer andar el hélice y mover el ventilador; siendo muy de notar que éste y sus accesorios son los que purifican el aire del Ictíneo, y que esta sola operacion consumia antes la mitad de la fuerza de los tripulantes.

En resúmen: nuestra empresa está asegurada por la parte que ofrecia mayores dificultades, cual era la de un motor submarino. Ensayado por mar y por tierra, vemos que da fuerza suficiente; sólo falta que los productos de estas combustiones tengan un valor en la industria como el de sus componentes, lo que no dudo se conseguirá mas adelante. Dos de las enumeradas combustiones nos proporcionan una cantidad de hidrógeno aprovechable para la luz que debe iluminar el espacio exterior, aprovechable tambien para los fuegos estando el barco á flote, y aun para los mismos fuegos submarinos, con una caldera á propósito.

Este es un campo vasto en que sólo he recogido una primera cosecha, tal vez la menos rica; pero cuyo suelo encierra los elementos de una abundancia ilimitada: mi trabajo es todavía insuficiente para recoger los frutos con que nos brinda; en él pueden cosechar cuantos se interesen por la baratura de los motores, sean ó no submarinos. A nosotros, hoy, nos basta que desarrollemos calorico bastante para mover nuestro Ictíneo; el precio á que lo obtengamos no tiene ninguna importancia comparado con el valor intrínseco de nuestros trabajos submarinos.

Pruebas de resistencia.—Estas se refieren á los vasos sujetos á presiones, ya sean interiores ya exteriores. En una de mis Memorias hice referencia á la excelente forma que, para las primeras, es un cuerpo de revolucion cuya generatriz esté compuesta de *escocias*, y dije los resultados que habia obtenido. El vaso en cuyo interior se verificaba la presion resistió una carga superior á la de ruptura por traccion, sin que el diametro (que era de 60 centímetros) hubiese aumentado ni $\frac{1}{10}$ de milimetro. Hoy me referiré á las pruebas que he hecho sobre vasos que, como el Ictíneo, están sujetos á presiones exteriores. He dado á estos vasos la forma de un cilindro compuesto de una série de rodetes que llamamos *toros*: esto es, de arcos que se apoyan mutuamente por la parte interior del cilindro. Esta forma, que es la única que se presta á todas las condiciones propias de los Ictíneos, reúne á la delgadez de paredes una resistencia mucho mayor que la del cilindro comun. Poseemos en nuestra oficina los modelos de cobre de paredes delgadísimas que hemos sujetado á presiones desde seis hasta doce atmósferas, en cuya su-

perficie la presión ha escrito la historia de la ruptura desde que empieza hasta que concluye: abundan por todas partes pequeñas fracciones aplanadas, de uno, dos, tres y más milímetros de extensión, hasta alcanzar abolladuras de forma elíptica y la gran concavidad por donde se ha determinado la ruptura del vaso. Esta forma aplicada á los Ictíneos los hará ligeros sin que les impida descender á grandes profundidades, á pesar de la delgadez de sus paredes.

Pruebas de guerra.—Todos sabéis que el Ictíneo ha ensayado varias veces en las aguas de este puerto un cañón giratorio, capaz de arrojar proyectiles huecos ojivales de 8 kilogramos de peso, levantando una columna de agua á 12 metros de altura.

En esta época de formidables armamentos marítimos, estos ensayos no han llamado la atención de mis paisanos; en vista de lo cual he dejado los estudios prácticos de guerra, que pudieran ser de grande utilidad á las naciones que, como la España actual, no saben encontrar grandes recursos para los armamentos marítimos. Por lo demás, en los mencionados ensayos, observé lo siguiente: en el acto del disparo, á pesar de la menor resistencia que encuentran los gases en su dirección, que es vertical, la reacción es muy violenta en todos sentidos, en términos que destrozó los cuarteles de cubierta del Ictíneo, rompió tornillos de 32 mm. de diámetro y abolló las vejigas de flote. Adviértase, empero, que tan violenta reacción no afectó en modo alguno el cuerpo resistente del Ictíneo, sino sólo su obra muerta.

Pruebas de respiracion.—En la atmósfera las corrientes del aire mezclan todos los gases que se desprenden del suelo, los cuales disueltos en el mismo aire se extienden por todas partes, y así cada uno de los animales, plantas y agentes recibe los materiales propios para el objeto de su naturaleza. Los animales, las combustiones de los volcanes y las de los hombres producen enormes cantidades de ácido carbónico que, absorbido por la atmósfera y derramándose por toda la redondez de la tierra, llega á donde quiera que hay vegetacion, y como ésta se alimenta del carbono, descompone el ácido carbónico y deja libre el oxígeno, que vuelve á servir para la respiracion de los animales y para las combustiones de los hombres y los volcanes. Sin la respiracion de los animales, las plantas carecerian del alimento que toman por medio de sus hojas; sin la accion reductiva de las plantas, los animales no hallarian el oxígeno necesario á la vida. El reino animal y el vegetal se compensan uno á otro á favor de los agentes atmosféricos, marítimos y solares.

Hasta ahora no se ha encontrado ningun medio para descomponer el ácido carbónico en oxígeno y carbono; así es que en el Ictíneo se absorbe el ácido carbónico y se genera oxígeno, y si bien esta doble accion no está en armonia con la Naturaleza, la cual opera con notable economía de medios, sin embargo, los de reparacion empleados en nuestra cámara suplen hasta donde se puede los naturales.

La combustion del hieirro dulce por medio del clorato de potasa nos suministra el oxígeno necesario á la respiracion, en corto tiempo y casi sin ningun trabajo. Mas el oxígeno naciente carece de transparencia; hasta el punto

de impedir que la luz de una vela ilumine á la distancia de cinco metros, en una cámara de veintinueve metros cúbicos de capacidad, donde se hayan generado trescientos litros de oxígeno; y esta falta de transparencia subsiste por mas de una hora. Juzgué que este defecto debia proceder de un movimiento molecular muy poderoso que adquiere el oxígeno al divorciarse del cloro, y que este movimiento se templaria concentrando el mismo oxígeno, á fin de que cada una de sus moléculas encontrase en las inmediatas movimientos iguales, capaces por lo tanto de influirse mutuamente y llegar de este modo á la armonía de la transparencia. En efecto, sujetando el oxígeno á una presion de dos atmósferas por espacio de cinco minutos, sale tan trasparente y oloroso como el aire de los bosques. En cuanto á la absorcion del ácido carbónico que producimos por medio de nuestra respiracion, nada tengo que añadir á lo que generalmente se sabe: los álcalis lo absorben con extrema prontitud.

Nuestros experimentos sobre la respiracion en una cámara herméticamente cerrada no llegan á seis horas.

Cuando nos incomunicamos, el espacio libre del Ictineo ocupado por 16 hombres y por toda la maquinaria es de unos 29 metros cúbicos, por consiguiente nos encerramos con 29 metros cúbicos de aire natural, que contienen cerca de 6000 litros de oxígeno. Ahora bien: 16 hombres en el espacio de 5 $\frac{1}{2}$ horas, gastando cada uno á razon de 33 litros de oxígeno por hora, han consumido la mitad del oxígeno del aire natural, que ha sido reemplazado por una cantidad igual de oxígeno sacado del clorato de potasa, de media en media hora y por fracciones de unos 270 litros.

Los 33 litros de oxígeno que consume el hombre por hora, los emplea en quemar hidrógeno para formar agua, y carbono para formar ácido carbónico. Suponiendo que todo aquel oxígeno se emplee en quemar carbono, la respiración del hombre producirá por hora 33 litros de ácido carbónico, y por lo tanto, en las referidas 5 y media horas, habrán exhalado los 16 hombres cerca de 3000 litros de ácido carbónico. Cinco gramos de cal en lechada absorben un litro de ácido carbónico; para cada hombre y por hora se necesitan, pues, 165 gramos de cal: la proporción de la lechada que yo empleo es 1 de cal por 10 de agua.

Durante dichos experimentos respirábamos sin fatiga, con tal que el ácido carbónico quedase fijado en el purificador. Si este no absorbe el ácido carbónico, á pesar de que el aire contenga la proporción de oxígeno debida, se experimenta alguna dificultad en la respiración.

Las seis velas de esperma que teníamos constantemente encendidas, ardieron siempre sin que la llama experimentase ninguna oscilación ni se apagase al pasar de un sitio á otro, prueba evidente de que el aire era rico de oxígeno. En una palabra: en los ensayos bien hechos, siempre hemos observado los mismos buenos efectos.

Ignoro si en mayores períodos de encerramiento en una atmósfera artificial, podrian desarrollarse condiciones que dificultasen la respiración; sin embargo, sean cuales fueren esas condiciones no me dan ninguna pesadumbre; porque el término de seis horas es un período suficiente para las actuales necesidades de la Navegación Submarina, ya se refiera á la industria, ya á la guerra y aun á ciertas exploraciones científicas.

Mas adelante, cuando el empleo de la cámara del Ic-

tíneo requiera mayor conocimiento de la atmósfera, se verán los inconvenientes que acaso pueda ofrecer el sustraerse el hombre por largo tiempo á la accion de los agentes naturales. La luz del Sol, por ejemplo, es indispensable á todo sér organizado; pero así las plantas como los animales pueden vivir por algun tiempo privados de sus rayos. ¿Podrán vivir asimismo y por igual tiempo sustraídos á las corrientes del aire? ¿Qué calidades adquiere éste en su perpetuo movimiento del ecuador á los polos, de los mares á las tierras, de las montañas á los valles, aromatizándose con los olores de la vegetacion, ya humedeciéndose, ya secándose, y continuamente penetrado por la electricidad y el magnetismo, por la luz y el calor, y tal vez por otras fuerzas de nosotros desconocidas?

Este estudio, mucho mas grave de lo que á primera vista parece, habria yo podido acometerlo de una manera indirecta: esto es, con la permanencia prolongada dentro del Ictíneo de grandes dimensiones que me ofreció el Gobierno, y hoy sabríamos ya á qué atenernos sobre tan interesante materia; pero referido este estudio á un Ictíneo de pequeñas dimensiones, que no consiente satisfacer otras necesidades que las que atañen á la respiracion, no es posible completarlo, ni aun continuarlo.

Si debiera seguir enumerando todos los hechos observados, todos los experimentos, los motivos que han determinado las reformas, los resultados obtenidos en todas nuestras operaciones importantes, las correcciones de los errores y el porqué los cometimos; tendriais un concepto acabado de las dificultades que ofrece una obra que no tiene ningun precedente en la historia. Todas las obras

humanas han contado con una firme base de sustentacion y con la abundancia del aire atmosférico; nosotros no tenemos ni sustentacion, ni aire, ni luz naturales; estamos encerrados en una cámara que debe penetrar por un medio oscuro, donde debemos combatir con corrientes y fuerzas que no conocemos, con enormes presiones, sin que podamos esperar ningun auxilio exterior; y sin embargo vivimos en esta cámara, nos sostenemos en ese medio, iluminamos ese caos, y al fin, venciendo corrientes y presiones, llegaremos á conocer este nuevo mundo, última parte de la costra terrestre sustraída á nuestros dominios.

He contado sucintamente los hechos que tenia que comunicaros; algunos de ellos no son nuevos para vosotros; pero en su conjunto hallareis la explicacion de cómo se han invertido el tiempo y los caudales. Recordad ahora las reiteradas suspensiones de trabajos y la flojedad con que han tenido que seguirse muchas veces, efecto lo uno y lo otro de la carencia de fondos y crédito; las operaciones y reformas que hemos tenido que repetir, ya por los motivos mencionados, ya por carecer de guia en las novedades que ibamos realizando; y si á esto unís el recuerdo de las pruebas submarinas que tantas veces hemos verificado aquí y en Alicante con el primero y segundo Ictíneo, convendreis en que si me he dejado llevar del espíritu de las empresas elevadas, sin embargo, las he llevado tan cerca de su conclusion cuanto me ha sido posible, tomados en cuenta los medios materiales de que he dispuesto.

Admitidos como verdades los principios sobre que des-

cansa la Navegacion Submarina; probada la excelencia de los medios por los cuales se realiza, no tenemos otro trabajo importante por ahora, que hacer *usuales* estos mismos medios.

En el verano último nos ocupábamos en esta tarea, y los acontecimientos de Agosto y la falta de caudales nos impidieron su continuacion. De ninguna manera queria yo pedirnos nuevos auxilios; mas las fuentes que durante los últimos años han suplido la insuficiencia de los dividendos pedidos están exhaustas, y si los sacrificios que habeis hecho hasta el presente os impiden continuar en esta empresa, no sé á dónde irémos á parar. Yo me he afanado con harta constancia por arbitrar recursos, cuando mi tarea debia ser exclusivamente el estudio de los trabajos de los hombres que saben aplicar las leyes de la Naturaleza, la meditacion de los fenómenos fisico-químicos y la experimentacion de todo lo que se refiere á la vida y movimiento del Ictíneo. Mas sólo por breve tiempo he podido, durante el transcurso de diez años, ocuparme exclusivamente en estas materias. Así como las naciones tienen sus épocas de grandeza y sus épocas desgraciadas, así las grandes ideas que brotan de las civilizaciones; así le ha sucedido tambien al Ictíneo, que parece, segun lo olvidado que le tienen los que deberian ampararle, que no sea una idea madre, que á su vez, debe dar y dará á la Sociedad mas poder y mas gloria, que los favores que de ella haya recibido.

Si esta cámara tiene la importancia que yo indico, ¿no es verdad que ocupará no sólo la vida de muchos hombres de genio, sino la actividad de muchas generaciones? Desgraciadamente, ni los hombres de genio se nos han

asociado ni nosotros somos opulentos. Hemos hecho y hacemos lo que podemos, y por eso somos dignos del aprecio de las gentes y no del desden con que nos tratan los poderosos.

Hay en la sociedad una masa de hombres que sólo es capaz de conservar lo existente: tan avara que de sus bienes nada sacrifica para mejorar lo porvenir, y para no aparecer baja y avara niega las ventajas futuras y ataca á las personas que las intentan. Tal es el vulgo.

Ignorante de lo que son esos problemas trascendentales que se resuelven por la creacion de aparatos mecánicos con los caracteres de órganos animales, el vulgo se complace en dirigirme mil cargos y entre ellos el de la tardanza en la realizacion del Ictíneo. ¿Qué no dijo ese vulgo del inmortal Watt que empleó la suma de *doscientos cuarenta mil duros*, y no logró todavía en su primera época realizar la máquina de vapor, y por consiguiente los beneficios que mas adelante enriquecieron á la empresa, despues á Inglaterra y por fin á todas las naciones? ¿Qué no dijo contra el alumbrado por el gas que necesitó mas de *treinta años* de incubacion y se resistió á los esfuerzos de mas de un inventor, hasta salir exento de defectos como lo disfrutamos hoy dia? ¿Qué de la locomotora del ferro-carril y de la misma locomocion marítima? ¿Cuánto no se ha burlado de la union de América con Europa por medio del cable submarino? El tiempo y las sumas empleadas en estas grandes mejoras que tantos beneficios han hecho al mundo, ahora no son vistos ni apreciados por el vulgo, y, sin embargo, representan una vida de trabajos y disgustos, de actividad y agonía;

una existencia atacada por murmuraciones y calumnias, cual nadie puede conocer ni de ello formarse idea. El vulgo disfruta ahora de aquellas ventajas, y no enmienda; ahora como entonces continúa zahiriendo á los inventores modernos como mordió á los antiguos. Ese vulgo, por desgracia, gobierna el mundo: está compuesto de la mayoría de las eminencias financieras, nobiliarias, propietarias, industriales y comerciales, y aun de la capa baja de las letras que olvida en el ejercicio de su profesion lo que há aprendido en las Universidades; y ese vulgo que desprecia, muerde é infama á los que preparan los gérmenes del progreso en las ciencias y las artes; que satisfecho de lo presente condenaria á la inmovilidad el cuerpo social, ese es el enemigo mas poderoso que hemos tenido nosotros, el que nos ha condenado á la inaccion en que nos encontramos, el que se opuso en la Península y en Cuba á la suscripcion nacional, el que disuadió al Gobierno de emprender el Ictíneo de guerra ofrecido, el que en todas partes arroja una sonrisa de escarnio sobre los que conservan todavía alguna esperanza en los resultados ulteriores de nuestra empresa!

No extrañeis que me muestre airado con ese vulgo, potente hoy para el mal, incapaz del bien, rémora del progreso; porque su podredumbre ha llegado á contaminar almas nobles, amigos del Ictíneo, de quienes podia yo esperar algun apoyo en momentos en que acudí á ellos con la desesperacion en el pecho. Ese vulgo necio, que se opone á todo y lo recibe todo gratuitamente del progreso; ese vulgo que medra á favor de los adelantos habiendo antes infamado á sus autores, á su tiempo disfrutará tambien de la posesion del mundo submarino: lo

arrancará de nuestras manos para explotarlo, mientras que ahora se complace en nuestro abatimiento. ¿Qué le importa á él nuestra agonía, ni aun nuestra misma muerte, si es tradicional que en ciencias y artes nunca faltan herederos generosos para aceptar las verdades adquiridas y hacerlas aplicables y valederas en el mundo? Devorador, insaciable, ese vulgo acabaría con el jugo social, si por fortuna los gérmenes del progreso no estuviesen abundantemente esparcidos entre los hombres y con perseverancia cultivados por las almas generosas. Ese es el vulgo, aunque se rodee de oropeles: envidia la gloria de los hombres magnánimos, afecta sus maneras, cubre con la máscara de la etiqueta la frialdad de su corazón y suple con la cortesía prestada su desnudez de sentimientos delicados y de nobles aspiraciones.

¡Cómo ha de comprender que habiéndose empleado *Cien mil duros* en una empresa completamente nueva y sin precedente, todavía no se haya saciado él de sus beneficios!

No debeis extrañar que su contagio haya llegado á nosotros hasta el punto de separar de nuestra sociedad á miembros utilísimos, que, seducidos por el vulgo encopetado y sin substancia, y abandonando nuestro campo, vierten ahora por todas partes la injuria y la calumnia, y tratan así de cubrir la vergüenza de su desercion.

Como cada uno de vosotros siento yo impaciencia por salir del estado de interinidad é incertidumbre en que vivimos hace tres años, interinidad que proviene tanto de las dificultades naturales de la empresa como de nuestra escasez de recursos. Apesar de todo, sin los sucesos de

Agosto, á estas horas el Ictíneo habria llevado la máquina de vapor al fondo de las aguas: operacion que ofrece dificultades de mayor importancia que la aplicacion del vapor á los ferro-carriles y á la navegacion flotante. ¡Y por ello se me hace un cargo! ¡Se queria que teniendo yo un poderoso motor, navegase con la sola fuerza muscular; que entregase á las profundidades del mar á diez y seis tripulantes y un Ictíneo, negándoles la fuerza que necesitan para luchar con los peligros! Despues de haber buscado durante *doce años* esa fuerza que sustituye con tantas ventajas la de nuestros brazos, ¿podia yo diferir su aplicacion á un tercer Ictíneo, exponiéndome á perder el segundo por falta de fuerza? Si por esta falta, y sólo por ella, me hubiese arrojado una corriente submarina á un laberinto de escollos, rocas y cuevas como se encuentran en los criaderos de coral ¿no se perdia por mucho tiempo toda esperanza de nuevas tentativas en esta clase de navegacion? ¿Dónde están mis sucesores en el Ictíneo? Los que pueden reemplazarme, los que componen la Seccion Facultativa, que tantos méritos tienen contraídos, que trabajan conmigo y no cobran, valientes y entendidos cooperadores de esa grande obra, habrian quedado conmigo en el fondo del mar, dejando aniquilada nuestra empresa. ¿Acaso conocemos nosotros ni nadie esas profundidades, para despreciar la fuerza de la máquina de vapor? Tal vez no sea indispensable; pero útil, utilísima en todos los casos ¿quién lo duda?

Precisamente los entendidos me hacian el cargo de no saber encontrar un motor inanimado para el Ictíneo; y este cargo tambien era injusto; porque si hasta el siglo pasado no supo la Humanidad encontrar el vapor, ¿cómo

era posible que yo, solo y en poco tiempo, hallara una feliz sustitucion á lo que ha costado tantos siglos de investigaciones y estudios á los hombres sabios?

Si del tiempo empleado en la resolucion de este último problema que deja el Ictineo completo y cabal en todas sus partes, cual puede serlo en esta época primera de la Navegacion Submarina, época que podríamos llamar embrionaria; si de este tiempo resultara un gravámen solo y exclusivo para la Sociedad, confieso que habria alguna razon para estar los sócios quejosos de mí; pero en estos dos años últimos yo he aportado por mi cuenta 6500 duros y por cuenta de dividendos de acciones, que en su mayoría han caducado, *tres mil duros* mas; porque como no bastaba para el Ictineo, tampoco bastaba para mí haber traído á la Sociedad el producto de la Suscripcion Nacional. Por lo tanto, lo mismo pesa sobre la Sociedad que sobre mí el valor del tiempo empleado en dotar al Ictineo del motor submarino.

Además he traído conmigo y he aplicado á esta empresa toda mi inteligencia, todo el celo que el mas entusiasta inventor pueda tener por una idea, y ¿será posible que como consecuencia de una vida empleada en el estudio, en la experimentacion y en los peligros, sólo resulte cansancio, tal vez indiferencia glacial en vosotros, y en España desdén para el inventor? Entonces sí que la calumnia habria logrado ¡su objeto, y nuestro país sería indigno de poseer una cámara que en los futuros siglos se aplicará al grandioso *Arte de recorrer espacios improprios para sostener la vida del hombre*. A favor de los medios que ofrecen las ciencias exactas, físicas y natura-

les, en la cámara del Ictíneo ha empezado el ejercicio de este *Arte*; su progresivo desarrollo se efectuará por la práctica de la Navegacion Submarina, que por necesidad debe aplicar los medios de sostener indefinidamente la vida del hombre en una atmósfera artificial. Este *Arte* que empieza en la cámara del Ictíneo y que llevará al hombre á nuevas moradas inaccesibles hasta ahora á su dominio; este *Arte* que sólo puede ejercerse disponiendo de grandes recursos; que empieza creando un pez artificial y llevando la máquina de vapor al fondo de los mares, no tiene, en este momento, mas apoyo ni mas simpatías que las vuestras. Si lo abandonais, tal vez muera. Si quereis que se salve, debeis responder á mi llamamiento. Pensad que nos apremian obligaciones pendientes; pensad que una ejecucion nos amenaza; que hace *veinte* dias que los trabajos del Ictíneo están suspendidos y que yo no tengo ni crédito, ni recursos. Si podemos continuar nuestras tareas, podremos llegar luego á las submersiones y os reuniré para daros cuenta de ellas; si los recursos son escasos ó llegan tarde, volverémos tambien á reunirnos, pero será para decidir nuestra comun ruina. Porqué si no podeis salvar vosotros el Ictíneo, ¡no sé donde encontraré almas de vuestro temple! ¿Será posible que vosotros que me habeis seguido durante tantos años, sucumbais casi al fin de la última jornada?

Sean, sin embargo, cuales fueren los resultados que el cansancio, las defecciones y las calumnias alcancen sobre los amigos del Ictíneo, yo seguiré constante en mi camino, lleno de dificultades, por todas partes cubierto de abrojos; pero á pesar de todo, animado por la evidencia de los experimentos, demostrativos todos de que el Ictíneo es

una verdad y que por su medio puede explorarse el mundo submarino. ¿Puedo yo abandonar un proyecto que es el alma de mi vida y sin el cual mi existencia no tiene objeto sobre la tierra?

He dicho.

Barcelona 12 de Enero de 1868.

NARCISO MONTURIOL.