

perior á la del cuerpo, mientras describe el contorno $P_0 m$, saldrá calor de T y pasará al cuerpo; si, por el contrario, la temperatura de T' es inferior á la de aquel, mientras su punto generador recorre $m m'$, el cuerpo cederá una parte de su calor al foco.

55. Hemos supuesto que $T, T', \dots$ son focos infinitos, pero pudieran ser finitos, y sin embargo no habria error en considerarlos como de temperatura constante si solo están en contacto con el cuerpo un tiempo infinitamente pequeño, puesto que las cantidades de calor cedidas ó adquiridas serán infinitamente pequeñas tambien, y esto no alterará el calor finito de dichos focos.

Más aún: pueden perder ó ganar los focos de calor cantidades finitas, sin que por esto dejen de ser exactas todas las consideraciones que hemos expuesto hasta aquí: no habrá mas diferencia entre unos y otros casos que en la ley, según la cual variarán las curvas del contorno $P_0 m m' P_1$.

56. Al poner en contacto un cuerpo con un foco de calor á distinta temperatura de la suya, no son únicamente los cambios de volumen, presion y temperatura del cuerpo, los fenómenos que se presentan: otras dos circunstancias hay dignas de estudio: 1.º, las alteraciones moleculares que en el interior del cuerpo se habrán de verificar forzosamente; 2.º, el trabajo exterior, positivo ó negativo, que desarrollará por su cambio de volumen. Del primer efecto no podemos ocuparnos todavía, pero es ya llegado el momento de estudiar detenidamente el segundo.

El estado de un cuerpo, hemos dicho varias veces, depende de su volumen y de su presion, elementos que determinan su temperatura: de suerte que para cierto volumen, cierta temperatura y una presion determinada, el cuerpo permanecerá en equilibrio si de fuera adentro obra otra presion igual y contraria á la suya. sea esta presion la de la atmósfera, ó la resistencia de las paredes, ó un medio material cualquiera que la sustituya. Dedúcese de aquí, que si comunicamos al cuerpo una pequeña cantidad de calor dQ , su presion aumentará; y como la presion de la atmósfera, ó de la envolvente, ó en general la presion exterior no habrá variado, el equilibrio no será ya posible, y el cuerpo aumentará de volumen, rechazando la fuerza exterior que le oprime; pero vencer una fuerza á lo largo de un camino es desarrollar un trabajo; luego esta dilatacion del cuerpo dará lugar á un trabajo elemental ($N. 20$)

$$+ p. d v,$$

representando por p la presion y por $d v$ el aumento de volumen.

Claro es que si el cuerpo perdiese calor, su volumen disminuiría, y la presion de la atmósfera ó de la envolvente seria en este caso la que desarrollaria un trabajo venciendo hácia dentro, por decirlo así, la resistencia del cuerpo en cuestion: el trabajo de este seria en dicha hipótesis de signo contrario al anterior, ó bien

$$- p d v.$$

Otro efecto secundario hay que acompaña á toda variacion de volumen, y es el desarrollo de una pequeña cantidad de fuerza viva en la masa del cuerpo; pero si estos cambios de figura son lentos, como sucede en la mayor parte de los casos, bien puede despreciarse dicha circunstancia.

J. ECHEGARAY.

PUERTO DEL GRAO DE VALENCIA.

Séanos lícito, aun á riesgo de molestar la atencion de los lectores que se hayan propuesto seguir esta discusion, detenernos un breve instante para contestar á *Las Provincias*, haciéndonos cargo de lo que el señor Llovera manifiesta al ocuparse de los anteriores artículos de la REVISTA.

Pasamos por alto la calificacion de *anónimo* que se da á los citados artículos que llevan al pie dos iniciales, porque si bien no determinan el nombre del autor, es sabido que á veces existen motivos de delicadeza para obrar de ese modo, y esta prudente reserva nada tiene de particular, tratándose de discusiones científicas en las que el humilde nombre del autor nada significa, ni puede prestar robusto apoyo á la fuerza que por si solos tengan los razonamientos que se presentan. No ha faltado á la verdad de los hechos la reseña histórica que hemos expuesto del puerto de Valencia. Cuando se estaba formando por el Ingeniero Jefe de la provincia el proyecto de modificacion de las obras, apareció á principios de 1863 la reforma formulada por el director facultativo de la sociedad contratista, la cual se remitió por la superioridad á aquel funcionario para que la tuviese presente en caso necesario y diese cuenta de ella en sus estudios. Así fué en efecto, y al resolver la Administracion lo que tuvo por conveniente, se haria cargo al propio tiempo de lo manifestado por ambos autores; y vea pues aquí el Sr. Llovera cómo estos proyectos, aunque fueron formulados en distintas fechas, vinieron forzosamente á ser resueltos en una misma, y no ha habido el error que cree encontrar.

Respecto á la insistencia de este señor en que no fué el primer firmante de la carta en que con tanto aplauso y satisfaccion se proponia dejar el dique del E. como hoy se halla, suprimiendo el martillo, los trasversales y parte del contramuelle, necesario nos será asegurar que en la copia que tenemos á la vista este documento concluye: «Juan Bautista Llovera, piloto.—Siguen las firmas de los demás pilotos y patrones.»

Hemos querido restablecer un hecho que niega el articulista, para que resalte nuestra veracidad, y usando de la misma conveniencia con él *que de sabios es el cambiar de consejo*, y en materias semejantes hasta aplaudimos la rectitud de conciencia del que así obra, pero no el empeño del que por amor

propio quiere sostener cierta clase de cuestiones.

No puede achacársenos, con justicia, que al tratar de la interesantísima cuestion de los arenamientos del puerto, que en un lugar tan secundario coloca el Sr. Llovera, hayamos dicho de dónde *vienen* las arenas, pero no á dónde *van*; siendo así que en la página 43 se lee: «que esta direccion, por el efecto combinado de la corriente litoral y de los temporales y vientos más comunmente reinantes en el golfo, es próximamente la misma que sigue la costa entre Oropesa y el Grao de Valencia.» Si no expresa bien terminantemente esta idea que la resultante de ambas acciones es la línea que determina la marcha de las arenas, confesamos que no podemos decir más, ni hablar más claro.

Quiere sacar partido, y hasta encontrar motivo de contradiccion en nuestros asertos el opositor, porque aprobando el desvío del contramuelle al S. O. para que los arrastres no entren dentro del puerto, nos oponemos al que proyecta en el dique muelle hácia el E. S. E. que seria igualmente ventajoso. No hay tal igualdad en las circunstancias. Los arrastres del rio Túria, no son comparables en intensidad y duracion con los que produce la corriente litoral, siempre enérgica, siempre más predominante que cualquiera otro agente; para contrarrestar los primeros creemos suficiente la curva del contramuelle y el malecon, haciendo la limpia con dragas en las épocas convenientes limitada á un determinado espacio, y para los segundos creemos mejor no oponer artificiales resistencias, que nunca salen victoriosas contra la accion de la naturaleza, sino facilitar el camino ayudando la marcha de las arenas con la direccion del dique, alejando sus perniciosos resultados lo más posible á donde sea ménos incómodo su efecto para la navegacion. Precisamente el *antemural*, como dice el Sr. Llovera, para contener las arenas de la corriente litoral es lo que encontramos malo, fundándonos en el temor que nos inspira atajar con tanta valentía dentro del mar una accion natural y obtener los buenos resultados que se promete. Tal vez esta diferencia de parecer esté basada en un principio radical que ya hemos referido, y es que para nosotros la cuestion de los arenamientos es de grande importancia, y el articulista ha manifestado siempre que para él es muy secundaria.

Aunque agradecemos la fina atencion de darnos las *gracias* por haber consignado un dato precioso, al decir que los vientos comprendidos entre el N. y el N. E. casi todos son terrales, nuestra modestia no nos permite aceptar este agasajo, porque puede haber visto el señor Llovera en el último artículo que hemos publicado que tomamos este *dato precioso* de un documento que examinó y aprobó él mismo, en el cual se lee *que los únicos rumbos que pueden producir efecto son los comprendidos entre N. N. E. que dimanan del cabo de*

Oropesa y S. S. E. 5° E. del de San Antonio.

LOS RESTANTES NACEN DE TIERRA, SIENDO POR LO MISMO INOFENSIVOS. Puede comprenderse la enojosa y difícil tarea que es contestar, cayendo en tantas contradicciones, y no existiendo un plan fijo que combatir, puesto que cuando tomamos los datos del mismo impugnador, los rechaza y nos da inmerecidas gracias por esta prueba de nuestra imparcialidad.

Conduélenos las desgracias de la humanidad tanto como al articulista, y opinamos como él *que vale más la vida de un solo hombre que todos los tesoros de la tierra*; pero lo que nos sorprende, hablando un marino, una persona entendida en la ciencia náutica, que ha navegado corriendo los azares de las procelosas olas, es la arrogancia con que asegura que adoptando su reforma, haciendo el desvío que proyecta, se salvarian todos los navegantes que con temporal del N. N. E. viniesen á refugiarse en el puerto.

A ser posible con tal condicion, desde luego suscribiriamos la reforma, si bien comprendemos que se asustaria de lo impremeditado de la oferta el mismo que con tanto arrojo la propone.

Detenernos en seguir esta contestacion concretándola al exámen de las figuras que nos han servido para demostrar la entrada de los buques en el puerto, nos llevaria más allá de nuestro intento, y por otra parte nada adelantariamos en ello, puesto que siempre nos sale al encuentro el Sr. Llovera, diciéndonos que no somos hombres de mar, que leemos los derroteros, los documentos oficiales y otros libros, pero que no debemos desdeñar la autoridad de los prácticos. Tiene mucha razon, y así lo hacemos, si bien no estamos conformes con la manera con que concluye este párrafo al decir que para la cuestion del puerto la verdad de los últimos (los ancianos) *es la única atendible*. Entonces excusados eran los libros, los estudios profesionales, las carreras científicas en donde teóricamente se aprende lo que en estas y otras materias se sabe, y con cuya base esencial, y ayudados luego con los conocimientos que proporciona la práctica, se forman las personas competentes.

Lo que no acertamos á explicarnos, en boca de un piloto, es la importancia, el cuidado sumo que para la direccion del dique tiene el Sr. Llovera, escatimando *por grados*, no por cuartas, si ha de ir más á derecha ó á izquierda, y la grande influencia que asegura tener esto en los grandes temporales. No negamos en absoluto el hecho, ni podriamos intentarlo con la buena fé que discutimos, pero sospechamos que durante los temporales, cuando el navegante se vé acosado y que su vida peligra, busca refugio donde la localidad le brinda con algun amparo, sin regatear al viento unos grados más ó ménos. Tal vez se nos diga que estas son *teorías* que rechazan los *prácticos* á quienes solo ha de consultarse. Pues bien; en una carta impresa que tenemos á la vista, suscrita por el distinguido marino

D. Pedro Riudavets (1), cuyo nombre es una reconocida autoridad náutica, al emitir su opinión respecto al proyecto de un puerto de refugio en Asturias, entre varios párrafos importantes, entresacamos uno que tiene relación con lo que ahora se trata, y que se puede aplicar á todos los puertos, y por consiguiente al del Grao de Valencia, robusteciendo las indicaciones que hemos consignado en nuestros anteriores artículos. Dice así: *Cuando los buques corren temporales en busca de puertos de refugio, no se paran en cuartas porque sus guñadas cogen á veces vientos enteros. Allí donde se les ponga un verdadero abrigo; allí acudirán sorteando el tiempo como puedan. ¡Cuántas veces corre el navegante en busca de un puerto confiado en la estabilidad del viento que impele su nave, y al llegar á la boca del suspirado abrigo se encuentra con el viento de adentro! Hágase, pues, el puerto; proveáse su boca y cercanías de boyas de amarra y de espia; ténganse poderosas lanchas de auxilio para casos dados, y de seguro que allí acudirán las naves en busca de salvación. Cuando los navegantes arriban, es que ya no pueden estar en la mar. Los buques mercantes evitan las arribadas á causa de las penalidades y sacrificios pecuniarios que les ocasionan, y solamente cuando el cansancio, las averías u otros accidentes les precisan á ello, lo verifican, no siempre al mejor puerto, sino al más inmediato por no perder tanto barlovento. Y cuando el navegante se decide á arribar, se deja correr con la esperanza de que ha de encontrar eficaz auxilio en el puerto elegido, sin ocuparse mucho de una ó dos cuartas de viento más ó menos largas, porque sabe que este elemento es muy falaz, y que sobre la costa está sujeto á variaciones ocasionadas por los accidentes del terreno.*

Así se explica un marino que no es el autor de los artículos que ha publicado la REVISTA; pero que con grande satisfacción nuestra vemos que considera esta clase de cuestiones en el espacioso terreno que les corresponde; en el mismo que la hemos tratado en los números anteriores. Lamentamos los siniestros ocurridos en el puerto de Valencia, no creemos que con el desvío que se proyecta se salvarían todos los navegantes que con temporal del N. N. E. vengán á refugiarse en el puerto, como tampoco lo cree seguramente el que lo dice, porque abrigamos la convicción, y con franqueza lo hemos manifestado, que no sabemos que exista puerto artificial ni aun puerto natural que esté exento de inconvenientes. Y al contraernos al del Grao, consignamos nuestra opinión diciendo que aquella obra no llena en general todas las condiciones que serían de apetecer, como no las llena ningún puerto artificial que conozcamos; que comprendemos que las construcciones de este género se ejecutan casi siempre en sitios especiales, en los que la naturaleza dá hecho lo

más, quedando al arte lo complementario; que lo que se ejecuta es el producto de la inteligencia en contraposición de poderosas circunstancias adversas, pero dada la cuestión de tener que existir allí puerto, el dique muelle, sobre cuya dirección se discute, resuelve á nuestro juicio las soluciones que tiene que satisfacer.

Hemos también deplorado la manera como se verifican los alijos de los buques que quedan expuestos por días y días á los embates del mar, y que solo entran dentro del puerto en circunstancias azarosas, cuando corren un inminente peligro. Vemos con dolor que no existen, como debieran existir, y en aquel paraje más que en otro, además del bote salvavidas, un sistema de boyas y valizas, de poderosas lanchas de auxilio ni otros medios de salvamento, dejando abandonado al valor y arrojo individual mucha parte del socorro que se presta á los naufragos. Y estas faltas, que no tratamos de imputar á nadie, porque su origen es bien sabido, pero que realmente existen en aquella localidad, así como la carencia de un observatorio para saber con exactitud la dirección de los vientos en los temporales, y acreditar debidamente ciertos datos indispensables á fin de resolver las cuestiones que se agitan, son otras tantas omisiones de mayor ó menor importancia, pero que todas concurren, para que no puedan apreciarse los sucesos de la manera que sería conveniente.

Estamos muy lejos de creernos infalibles, no tenemos el menor lazo de unión con el puerto de Valencia, deseamos el acierto como el que más en esta cuestión, por eso hemos insistido, y repetimos otra vez, que procede ante todo que se demuestre si hay urgente necesidad de introducir cualquiera variación en el proyecto aprobado, y que si así resultase del estudio que se verifique, se presente la modificación acompañada de los informes correspondientes para resolver con acierto este nuevo trabajo, cuya realización ha de ser objeto de una pública suabasta.

La cortesía que debemos á la persona que nos impugna, á la cual no tenemos el honor de conocer, nos hace abusar de la REVISTA para que inserte estos renglones, sintiendo no poderlo hacer antes, porque esta publicación es quincenal, no porque necesite tan detenido estudio la lisa y llana polémica que hemos seguido hasta ahora.

También nos despedimos con esta contestación del puerto de Valencia, pero no como el Sr. Llovera, que se retira sin esperanza, dejando la cuestión en manos de la Providencia divina; nosotros, aunque respetamos sus incomprensibles arcanos, creemos que la solución que se debate es terrenal, y no tan recóndita que pueda escaparse al celo é inteligencia de las personas que de ella han de ocuparse, y á la imparcialidad y sano criterio de la Administración.

M. N.

(1) Capitan de fragata, Jefe de Detall de la Dirección de Hidrografía, autor del derrotero de las costas de España desde el cabo de Trafalgar á la Coruña: en cuya dependencia estuvo mucho antes de que se publicase el último derrotero oficial del Mediterráneo.