

LOS ÚLTIMOS ESTUDIOS DEL PUERTO DE VALPARAISO.

(Continuacion.)

ONDAS DE MAREA.—Todo lo que el señor Bobillier dice sobre la velocidad con que la onda de marea se propaga de norte a sur, me hace ver que no ha notado en qué consiste la objecion que he hecho a su informe para probar que, sobre este particular, tampoco hai observaciones serias.

¡Líbreme Dios de creer que el señor Bobillier ignora la fórmula de Lagrange para calcular dicha velocidad!

Nó. Lo que afirmé en mi conferencia fué lo siguiente: que la velocidad *de un mismo punto* de la onda de marea no depende de la posicion de la costa, sino de la gravedad i de la profundidad del mar.

La profundidad del mar es funcion de la posicion de la costa, del mismo modo que el tiempo de las oscilaciones del péndulo es funcion de la latitud, argumenta el señor Bobillier.

Esto tiene muchos bemoles. El tiempo de las oscilaciones del péndulo es funcion de la latitud. Cierto; pero esa funcion, esa dependencia, se espresa por una lei matemática, i por consiguiente inmutable, en tanto que la profundidad es funcion ARBITRARIA de la cercanía u orientacion de la costa, i por consiguiente independiente de éstas.

Continúa el señor Bobillier: “la fórmula $v = \sqrt{gH}$ es sólo aplicable para un mar abierto, en que la onda de marea se propaga libre i regularmente. Ella no es aplicable sino en aquellos puertos en que la onda viene mas o ménos perpendicularmente a la costa

i a través de una estension libre de mar, i que se encuentre además vecino a las mas grandes profundidades, i delante del cual las corrientes de marea no son desviadas por ninguna inflexion notable de la costa, debido a bahías, canales o estuarios mas o ménos grandes." Todas estas numerosas condiciones dice que no las encuentra reunidas en Valparaiso, por lo cual "prescinde" de la fórmula de Lagrange.

Sin embargo, todo ello le viene a Valparaiso, como pedrada en ojo de boticario, segun vamos a ver.

¿Un *mar mas abierto* que el Pacífico? Es difícil encontrarlo sobre La Tierra. Por lo tanto, *la onda de marea*, cualquiera que sea su direccion, debe propagarse *libre i regularmente*, entre Chile i las islas de la Oceanía.

Encontrar un puerto en que *la onda de marea llegue mas perpendicularmente a la costa* que en Valparaiso, tambien es difícil. En efecto, mirando el mapamundi en que Lubbock ha trazado las curvas *cotidales* se ve que la onda de marea coincide con la costa de Chile en $\pm 10^\circ$ de latitud, desde Valparaiso hácia el norte, i que en este mismo puerto la inclinacion es mui pequeña. La onda de marea llega, en ese tramo de nuestra costa, directamente $\pm$ del $O 10^\circ N$, i nó de norte a sur.

Ya hemos dicho que creemos el mar Pacífico suficientemente *libre* entre Chile i la Oceanía. En cuanto a la *vecindad de las mas grandes profundidades*, Valparaiso nada deja que desear, pues, el exceso de ellas constituye precisamente su defecto.

Inflexiones notables de la costa, no hai cerca de Valparaiso, pues *las bahías* son mui abiertas, i *los estuarios i canales* que *desvian las corrientes de marea* no existen ni *grandes* ni *chicos*.

Podemos afirmar, en consecuencia, que, en toda La Tierra, hai pocos puntos donde pueda aplicarse con mas propiedad que en Valparaiso la fórmula de Lagrange.

El señor Bobillier prescinde, desdeñosamente, de ella.

Tomando la diferencia de horas de los establecimientos del puerto en Coquimbo i en Valparaiso el señor Bobillier no determina la

velocidad de *un mismo punto* de la onda de marea, sino otra cantidad mui diversa, i esa cantidad si que es funcion de la orientacion de la costa.

En efecto, si AB (fig. 1) representa la costa de Chile entre Coquimbo i Valparaiso, CA la posicion de la onda de marea segun Lubbock, cuando uno de sus extremos pasa por Coquimbo i EF la posicion de la misma onda al pasar por Valparaiso, la velocidad de uno de sus puntos D no será dada por el cuociente entre la distancia de Coquimbo a Valparaiso, i el tiempo trascurrido entre ambos establecimientos del puerto.

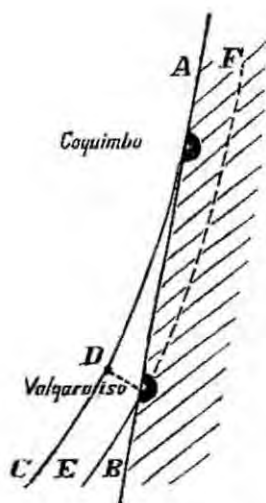
Del dato así obtenido se puede deducir la velocidad de la onda de marea, siempre que se conozca la inclinacion con que ella aborda la costa etc.; pero de estas observaciones no hai ni mencion en los informes que conozco.

La opinion del señor de Cordemoy es mui respetable, sin duda; pero nadie es infalible. Al sostener que "la onda de marea que parte del Callao se dirige segun la tanjente a la costa, directamente a Caldera (i nó Copiapó, como él escribe) (*), comete un error grave.

Si la hora del establecimiento del puerto en las cercanías de Islay es igual a la de otro punto en las cercanías de Caldera, que está a 11° mas al sur, esto demuestra que son los dos extremos de la misma onda de marea los que hacen sentir sus efectos en ambos puntos, llegando la cresta de la onda *paralelamente* a la costa.

Si la onda de marea llegase de norte a sur, tendríamos que aceptar el absurdo de que el mismo punto de ella se trasporta con una velocidad INFINITA desde Islay a Caldera.

No hai que admitir todo lo que dicen las autoridades sin un exá-



(*) DE CORDEMOY, *Los puertos de Constitución i Corral*, pág. 11.

men previo. La paralojizacion del señor de Cordemoy i la aquiescencia del señor Bobillier al error de dicho ingeniero, manifiestan que estos estudios deben rehacerse basándose en mas amplias observaciones.

CORRIENTES DE MAREA.—Segun acabamos de demostrar la direccion con que llega, a nuestras costas, la onda de marea ha sido bien interpretada por Lubbock i mal por los autores de proyectos de puertos. Como las corrientes de mareas son gobernadas por la onda de marea que las orijina, podemos concluir que su funcionamiento ha sido tambien mal interpretado, siempre por falta de observaciones serias.

(Continuará.)

DOMINGO CASANOVA O.

