

# Reporte de Actividad 6

Carlos Medina

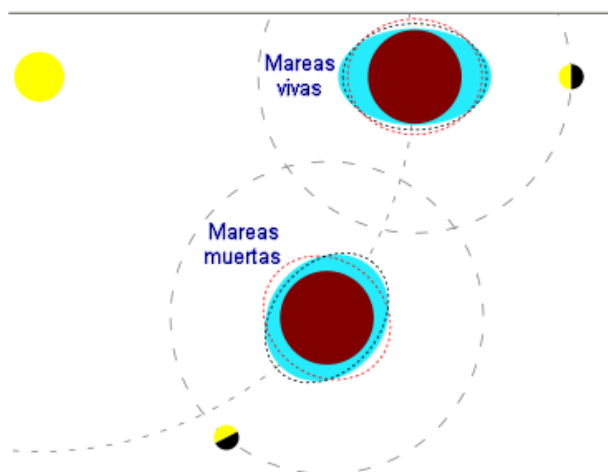
10-04-15

El siguiente reporte describirá los pasos realizados para la actividad 7 (2015-1), se explicarán y se mostrarán los resultados de ésta.

En este reporte estudiaremos las mareas, los tipos de mareas, sus comportamientos, y veremos cómo calcular las mareas altas y bajas en un periodo de tiempo como un mes e incluso un día.

## 1. ¿Cómo se originan?

El origen de la fuerza de marea se debe a que la Tierra es un cuerpo extenso y el campo gravitatorio producido por la Luna o por el Sol no es homogéneo en todos sus puntos, ya que hay unos puntos que están más cercanos y otros más alejados de dichos cuerpos celestes.



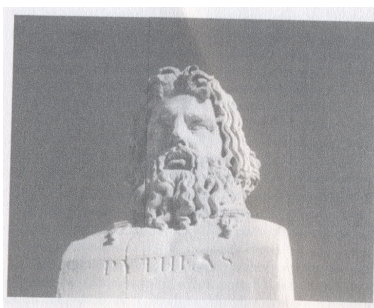
El elipsoide debido a las mareas solares tiene el eje mayor dirigido hacia el Sol. El elipsoide debido a las mareas lunares tiene el eje mayor dirigido hacia la Luna. Como la Luna gira alrededor de la Tierra, los ejes mayores de los elipsoides no giran a la misma velocidad.

Con respecto a las estrellas, el periodo de rotación del elipsoide solar es de un año. El elipsoide de la Luna es de 27,32 días. El resultado es que los ejes de los dos elipsoides se acercan cada 14,7652944 días.

Cuando los ejes mayores de los dos elipsoides están alineados, la amplitud de las mareas es máxima y se llaman mareas vivas o mareas sizigias. Esto sucede en las lunas nuevas y en las lunas llenas. En cambio, cuando el eje mayor de cada elipsoide está alineado con el eje menor del otro, la amplitud de las mareas es mínima. Esto sucede en los cuartos menguantes y los cuartos crecientes. Estas mareas se llaman mareas muertas o mareas de cuadratura.

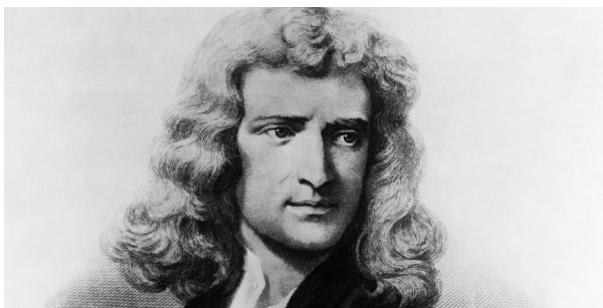
## 2. Historia

El fenómeno de las mareas es conocido desde la antigüedad. Parece ser que Piteas (siglo IV a. C.) fue el primero en señalar la relación entre la amplitud de la marea y las fases de la Luna, así como su periodicidad. Plinio el Viejo (23-79) en su *Naturalis Historia* describe correctamente el fenómeno y piensa que la marea está relacionada con la Luna y el Sol.



Mucho más tarde, Bacon, Kepler y otros trataron de explicar ese fenómeno, admitiendo la atracción de la Luna y del Sol. Pero fue Isaac Newton en su obra *Philosophiae Naturalis Principia Mathematica* («Principios matemáticos de la Filosofía Natural», 1687) quien dio la explicación de las mareas aceptada actualmente. Más tarde, Pierre-Simon Laplace (1749-1827) y otros científicos ampliaron el estudio de las mareas desde un punto de vista dinámico.

Isaac Newton realizó varios estudios científicos del comportamiento de las mareas y calculó la altura de éstas según la fecha del mes, la estación del año y la latitud. Más tarde, Simon Laplace complementó los estudios de Newton.



### **3. Analizando las mareas**

Ahora, analizaremos un ejemplo de mareas reales con un archivo con datos que nos ha proporcionado el Dr. Julio César Rodríguez, del Departamento de Agricultura. Los datos se proporcionan en un archivo en formato de Excel, que puedes descargar de aquí. Los datos corresponden al manglar El Sargento, ubicado en la costa, cerca del Desemboque de los Seris, casi frente a la Isla del Tiburón.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T
32		21/01/3/2013	15:30	103.956	24.255	-0.097	286													
33		31/01/3/2013	16:00	103.893	24.158	-0.104	286													
34		41/01/3/2013	16:30	103.842	24.062	-0.109	286													
35		51/01/3/2013	17:00	103.806	24.062	-0.112	286													
36		61/01/3/2013	17:30	103.757	24.062	-0.117	286													
37		71/01/3/2013	18:00	103.72	24.062	-0.121	286													
38		81/01/3/2013	18:30	103.696	24.062	-0.123	286													
39		91/01/3/2013	19:00	103.659	24.062	-0.127	286													
40		101/01/3/2013	19:30	103.647	24.062	-0.128	286													
41		111/01/3/2013	20:00	103.572	23.966	-0.136	286													
42		121/01/3/2013	20:30	103.562	24.062	-0.137	286													
43		131/01/3/2013	21:00	103.61	24.062	-0.132	286													
44		141/01/3/2013	21:30	103.795	24.158	-0.113	286													
45		151/01/3/2013	22:00	104.906	24.158	-0.003	286													
46		161/01/3/2013	22:30	105.423	23.677	0.049	286													
47		171/01/3/2013	23:00	105.24	23.677	0.03	286													
48		181/01/3/2013	23:30	104.704	23.773	-0.023	286													
49		191/01/4/2013	00:00	104.388	23.869	-0.054	287													
50		201/01/4/2013	00:30	104.242	23.869	-0.069	287													
51		211/01/4/2013	01:00	104.169	23.869	-0.076	287													
52		221/01/4/2013	01:30	104.095	23.869	-0.084	287													
53		231/01/4/2013	02:00	103.985	23.869	-0.094	287													
54		241/01/4/2013	02:30	103.888	23.869	-0.104	287													
55		251/01/4/2013	03:00	103.754	23.869	-0.117	287													
56		261/01/4/2013	03:30	103.656	23.869	-0.127	287													
57		271/01/4/2013	04:00	103.583	23.869	-0.134	287													
58		281/01/4/2013	04:30	103.522	23.869	-0.141	287													
59		291/01/4/2013	05:00	103.448	23.869	-0.148	287													
60		301/01/4/2013	05:30	103.461	23.869	-0.147	287													
61		311/01/4/2013	06:00	103.412	23.869	-0.151	287													
62		321/01/4/2013	06:30	103.375	23.869	-0.155	287													
63		331/01/4/2013	07:00	103.412	23.869	-0.151	287													
64		341/01/4/2013	07:30	103.375	23.869	-0.155	287													
65		351/01/4/2013	08:00	103.387	23.869	-0.154	287													
66		361/01/4/2013	08:30	103.424	23.869	-0.15	287													
67		371/01/4/2013	09:00	103.473	23.869	-0.145	287													
68		381/01/4/2013	09:30	106.071	23.773	0.113	287													
69		391/01/4/2013	10:00	107.491	23.966	0.254	287													
70		401/01/4/2013	10:30	109.026	23.773	0.407	287													
71		411/01/4/2013	11:00	110.432	23.869	0.547	287													
72		421/01/4/2013	11:30	110.766	24.062	0.58	287													
73		431/01/4/2013	12:00	109.949	24.158	0.499	287													
74		441/01/4/2013	12:30	108.667	24.158	0.371	287													
75		451/01/4/2013	13:00	107.407	24.062	0.246	287													
76		461/01/4/2013	13:30	106.211	24.062	0.127	287													
77		471/01/4/2013	14:00	104.721	24.062	-0.021	287													
78		481/01/4/2013	14:30	104.526	24.062	-0.041	287													
79		491/01/4/2013	15:00	104.379	24.062	-0.055	287													
80		501/01/4/2013	15:30	104.257	24.062	-0.067	287													
81		511/01/4/2013	16:00	104.172	24.062	-0.076	287													
82		521/01/4/2013	16:30	104.099	24.062	-0.083	287													
83		531/01/4/2013	17:00	104.038	24.062	-0.089	287													
84		541/01/4/2013	17:30	103.989	24.062	-0.094	287													
85		551/01/4/2013	18:00	103.928	24.062	-0.1	287													
86		561/01/4/2013	18:30	103.879	24.062	-0.105	287													
87		571/01/4/2013	19:00	103.842	24.062	-0.109	287													
88		581/01/4/2013	19:30	103.818	24.062	-0.111	287													
89		591/01/4/2013	20:00	103.745	24.062	-0.118	287													
90		601/01/4/2013	20:30	103.684	24.062	-0.124	287													
91		611/01/4/2013	21:00	103.647	24.062	-0.128	287													
92		621/01/4/2013	21:30	103.635	24.062	-0.129	287													
93		631/01/4/2013	22:00	104.99	24.062	0.006	287													
94		641/01/4/2013	22:30	106.235	24.062	0.129	287													
95		651/01/4/2013	23:00	107.407	24.062	0.246	287													
96		661/01/4/2013	23:30	108.213	24.062	0.326	287													
97		671/01/5/2013	00:00	107.947	24.158	0.3	288													
98		681/01/5/2013	00:30	107.021	24.158	0.209	288													

H 4 1 H Gráfico1 sargento 261013 Sheets

Primeramente, procedemos a procesar los datos de una forma que fortran los pueda leer.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
1	-0.097 286.6458333333															
2	-0.104 286.6666666667															
3	-0.109 286.6875															
4	-0.112 286.7083333333															
5	-0.117 286.7291666667															
6	-0.121 286.75															
7	-0.123 286.7708333333															
8	-0.127 286.7916666667															
9	-0.128 286.8125															
10	-0.136 286.8333333333															
11	-0.137 286.8541666667															
12	-0.132 286.875															
13	-0.113 286.8958333333															
14	-0.003 286.9166666667															
15	0.049 286.9375															
16	0.03 286.9583333333															
17	-0.023 286.9791666667															
18	-0.054 287															
19	-0.069 287.0208333333															
20	-0.076 287.0416666667															
21	-0.084 287.0625															
22	-0.094 287.0833333333															
23	-0.104 287.1041666667															
24	-0.117 287.125															
25	-0.127 287.1458333333															
26	-0.134 287.1666666667															
27	-0.141 287.1875															
28	-0.148 287.2083333333															
29	-0.147 287.2291666667															
30	-0.151 287.25															
31	-0.155 287.2708333333															
32	-0.151 287.2916666667															
33	-0.155 287.3125															
34	-0.154 287.3333333333															
35	-0.15 287.3541666667															
36	-0.145 287.375															
37	0.113 287.3958333333															
38	0.254 287.4166666667															
39	0.407 287.4375															
40	0.547 287.4583333333															
41	0.58 287.4791666667															
42	0.499 287.5															
43	0.371 287.5208333333															
44	0.246 287.5416666667															
45	0.127 287.5625															
46	0.021 287.5833333333															
47	-0.041 287.6041666667															
48	-0.055 287.625															
49	-0.067 287.6458333333															
50	-0.076 287.6666666667															
51	-0.083 287.6875															