

# Reporte de práctica 7

Alejandro Guirado García

10 de mayo de 2015

## 1. Introducción

El tema a estudiar en esta actividad son las mareas. La marea es el cambio periódico del nivel del mar producido principalmente por la fuerza de atracción gravitatoria que ejercen el Sol y la Luna sobre la Tierra. Aunque dicha atracción se ejerce sobre todo el planeta, tanto en su parte sólida como líquida y gaseosa. Sin embargo, hay que indicar que las mareas de la litosfera son prácticamente insignificantes, con respecto a las que ocurren en el mar u océano (que pueden modificar su nivel en varios metros) y, sobre todo, en la atmósfera, donde puede variar en varios km de altura, aunque en este caso, es mucho mayor el aumento del espesor de la atmósfera producido por la fuerza centrífuga del movimiento de rotación en la zona ecuatorial (donde el espesor de la atmósfera es mucho mayor) que la modificación introducida por las mareas en dicha zona ecuatorial.

### 1.1. Un poco de 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.

## 2. Fundamento

### 2.1. Teoría de mareas

El motivo de la escasa amplitud de las mareas en la zona intertropical, se debe a que es la zona donde los efectos del movimiento de la rotación terrestre son mayores por la fuerza centrífuga generada por dicho movimiento. Debido a la fuerza centrífuga, el nivel del mar es mucho mayor en el ecuador que en las zonas templadas y sobre todo en las polares. Como resulta obvio, la mayor altura de las aguas ecuatoriales por la fuerza centrífuga impide que las mareas sean claramente notorias ya que esa fuerza centrífuga se ejerce por igual en toda la circunferencia ecuatorial, mientras que las mareas sólo aumentan ese nivel donde se encuentra el paso de la Luna y el Sol, y es un aumento de nivel mucho menor.

### 3. Código

Program Mareas  
Implicit None

```
real, dimension (7674):: Altura
real :: k
real :: Max1, Max2, Max3, Max4, Max5
real :: Tiempo1M, Tiempo2M, Tiempo3M, Tiempo4M, Tiempo5M
real :: Min1, Min2, Min3, Min4, Min5
real :: Tiempo1min, Tiempo2min, Tiempo3min, Tiempo4min, Tiempo5min
real :: Max1d, Max2d, Max3d, Max4d, Max5d, Max6d, Max7d
real :: Tiempo1Md, Tiempo2Md, Tiempo3Md, Tiempo4Md, Tiempo5Md, Tiempo6Md, Tiempo7Md
real :: Max1n, Max2n, Max3n, Max4n, Max5n, Max6n, Max7n
real :: Tiempo1Mn, Tiempo2Mn, Tiempo3Mn, Tiempo4Mn, Tiempo5Mn, Tiempo6Mn, Tiempo7Mn
real :: Periodo1min, Periodo2min, Periodo3min, Periodo4min, PeriodoMin
real :: Periodo1M, Periodo2M, Periodo3M, Periodo4M, PeriodoP
real :: Periodo1d, Periodo2d, Periodo3d, Periodo4d, Periodo5d, Periodo6d, PeriodoD
real :: Periodon1, Periodon2, Periodon3, Periodon4, Periodon5, Periodon6, PeriodonN
```

```
integer :: i
```

```
open (1,file="Mareas.csv")
do i=1,7674
read(1,*) Altura(i)
end do
close (1)
```

!Maximos mensuales, evaluado en 5 meses. Desde el 13 de Octubre del 2013 hasta el 12 de Marzo del

```
Max1=0
do i=1,1440
k= Max1-Altura(i)
if (k<0) then
Max1= Altura(i)
Tiempo1M=i/48.00
end if
end do
```

```
Max2=0
do i=1441,2880
k= Max2-Altura(i)
if (k<0) then
Max2= Altura(i)
Tiempo2M=i/48.00
end if
end do
```

```
Max3=0
do i=2881,4320
k= Max3-Altura(i)
```

```

if (k<0) then
Max3= Altura(i)
Tiempo3M=i/48.00
end if
end do

```

```

Max4=0
do i=4321,5760
k= Max4-Altura(i)
if (k<0) then
Max3= Altura(i)
Tiempo4M=i/48.00
end if
end do

```

```

Max5=0
do i=5761,7200
k= Max5-Altura(i)
if (k<0) then
Max5= Altura(i)
Tiempo5M=i/48.00
end if
end do

```

!Minimos mensuales, evaluados en 5 meses.

```

Min1=0
do i=1,1440
k= Min1-Altura(i)
if (k>0) then
Min1= Altura(i)
Tiempo1min=i/48.00
end if
end do

```

```

Min2=0
do i=1441,2880
k= Min2-Altura(i)
if (k>0) then
Min2= Altura(i)
Tiempo2min=i/48.00
end if
end do

```

```

Min3=0
do i=2881,4320
k= Min3-Altura(i)
if (k>0) then
Min3= Altura(i)
Tiempo3min=i/48.00
end if
end do

```

```

Min4=0
do i=4321,5760

```

```

k= Min4-Altura(i)
if (k>0) then
Min4= Altura(i)
Tiempo4min=i/48.00
end if
end do

```

```

Min5=0
do i=5761,7200
k= Min5-Altura(i)
if (k>0) then
Min5= Altura(i)
Tiempo5min=i/48.00
end if
end do

```

!Maximos y minimos diarios (intercalados), evaluado en 7 dias.

```

Max1d=0
do i=18,42
k= Max1d-Altura(i)
if (k<0) then
Max1d= Altura(i)
Tiempo1Md=i/2.0000
end if
end do

```

```

Max1n=0
do i=43,66
k= Max1n-Altura(i)
if (k<0) then
Max1n= Altura(i)
Tiempo1Mn=i/2.0000
end if
end do

```

```

Max2d=0
do i=67,90
k= Max2d-Altura(i)
if (k<0) then
Max2d= Altura(i)
Tiempo2Md=i/2.0000
end if
end do

```

```

Max2n=0
do i=91,114
k= Max2n-Altura(i)
if (k<0) then
Max2n= Altura(i)
Tiempo2Mn=i/2.0000
end if
end do

```

```

Max3d=0
do i=115,138
k= Max3d-Altura(i)
if (k<0) then
Max3d= Altura(i)
Tiempo3Md=i/2.0000
end if
end do

```

```

Max3n=0
do i=139,162
k= Max3n-Altura(i)
if (k<0) then
Max3d= Altura(i)
Tiempo3Mn=i/2.00000
end if
end do

```

```

Max4d=0
do i=163,186
k= Max4d-Altura(i)
if (k<0) then
Max4d= Altura(i)
Tiempo4Md=i/2.00000
end if
end do

```

```

Max4n=0
do i=187,210
k= Max4d-Altura(i)
if (k<0) then
Max4n= Altura(i)
Tiempo4Mn=i/2.00000
end if
end do

```

```

Max5d=0
do i=211,235
k= Max5d-Altura(i)
if (k<0) then
Max5d= Altura(i)
Tiempo5Md=i/2.0000
end if
end do

```

```

Max5n=0
do i=236,259
k= Max5n-Altura(i)
if (k<0) then
Max5n= Altura(i)
Tiempo5Mn=i/2.0000
end if
end do

```

```

Max6d=0

```

```

do i=260,283
k= Max6d-Altura(i)
if (k<0) then
Max6d= Altura(i)
Tiempo6Md=i/2.00000
end if
end do

```

```

Max6n=0
do i=284,307
k= Max6n-Altura(i)
if (k<0) then
Max6n= Altura(i)
Tiempo6Mn=i/2.00000
end if
end do

```

```

Max7d=0
do i=308,331
k= Max7d-Altura(i)
if (k<0) then
Max7d= Altura(i)
Tiempo7Md=i/2.00000
end if
end do

```

```

Max7n=0
do i=332,355
k= Max7n-Altura(i)
if (k<0) then
Max7n= Altura(i)
Tiempo7Mn=i/2.00000
end if
end do

```

!Periodos (diferencias entre maximos o minimos)

```

Periodo1M= (Tiempo2M-Tiempo1M)
Periodo2M= (Tiempo3M-Tiempo2M)
Periodo3M= (Tiempo4M-Tiempo3M)
Periodo4M= (Tiempo5M-Tiempo4M)
PeriodoP= (Periodo1M+Periodo2M+Periodo3M+Periodo4M)/4

```

```

Periodo1min= (Tiempo2min-Tiempo1min)
Periodo2min= (Tiempo3min-Tiempo2min)
Periodo3min= (Tiempo4min-Tiempo3min)
Periodo4min= (Tiempo5min-Tiempo4min)
PeriodoMin= (Periodo1min+Periodo2min+Periodo3min+Periodo4min)/4

```

```

Periodo1d= (Tiempo2Md-Tiempo1Md)
Periodo2d= (Tiempo3Md-Tiempo2Md)
Periodo3d= (Tiempo4Md-Tiempo3Md)
Periodo4d= (Tiempo5Md-Tiempo4Md)
Periodo5d= (Tiempo6Md-Tiempo5Md)
Periodo6d= (Tiempo7Md-Tiempo6Md)

```

PeriodoD=(Periodo1d+Periodo2d+Periodo3d+Periodo4d+Periodo5d+Periodo6d)/7

Periodon1= (Tiempo2Mn-Tiempo1Mn)

Periodon2= (Tiempo3Mn-Tiempo2Mn)

Periodon3= (Tiempo4Mn-Tiempo3Mn)

Periodon4= (Tiempo5Mn-Tiempo4Mn)

Periodon5= (Tiempo6Mn-Tiempo5Mn)

Periodon6= (Tiempo7Mn-Tiempo6Mn)

PeriodoN=(Periodon1+Periodon2+Periodon3+Periodon4+Periodon5+Periodon6)/7

Print \*, "Marea maxima de primer mes en:", Max1, "en tiempo=", Tiempo1M  
Print \*, "Marea minima de primer mes en:", Min1, "en tiempo=", Tiempo1min  
Print \*, "Marea maxima de segundo mes en:", Max2, "en tiempo=", Tiempo2M  
Print \*, "Marea minima de segundo mes en:", Min2, "en tiempo=", Tiempo2min  
Print \*, "Marea maxima de tercer mes en:", Max3, "en tiempo=", Tiempo3M  
Print \*, "Marea minima de tercer mes en:", Min3, "en tiempo=", Tiempo3min  
Print \*, "Marea maxima de cuarto mes en:", Max4, "en tiempo=", Tiempo4M  
Print \*, "Marea minima de cuarto mes en:", Min4, "en tiempo=", Tiempo4min  
Print \*, "Marea maxima de quinto mes en:", Max5, "en tiempo=", Tiempo5M  
Print \*, "Marea minima de quinto mes en:", Min5, "en tiempo=", Tiempo5min

Print \*, "Periodo de mareas maximas de 13 de Octubre 2013 al 12 de Marzo del 2014", Periodo1M, Per  
Print \*, "Periodo promedio de mareas maximas en estos 5 meses", PeriodoP

Print \*, "Periodo de mareas minimas de 13 de Octubre 2013 al 12 de Marzo del 2014", Periodo1min, P  
Print \*, "Periodo promedio de mareas minimas en estos 5 meses", PeriodoMin

Print \*, "Marea maxima diurna del primer dia en:", Max1d, "en tiempo=", Tiempo1Md  
Print \*, "Marea maxima nocturna del primer dia en:", Max1n, "en tiempo=", Tiempo1Mn  
Print \*, "Marea maxima diurna del segundo dia en:", Max2d, "en tiempo=", Tiempo2Md  
Print \*, "Marea maxima nocturna del segundo dia en:", Max2n, "en tiempo=", Tiempo2Mn  
Print \*, "Marea maxima diurna del tercer dia en:", Max3d, "en tiempo=", Tiempo3Md  
Print \*, "Marea maxima nocturna del tercer dia en:", Max3n, "en tiempo=", Tiempo3Mn  
Print \*, "Marea maxima diurna del cuarto dia en:", Max4d, "en tiempo=", Tiempo4Md  
Print \*, "Marea maxima nocturna del cuarto dia en:", Max4n, "en tiempo=", Tiempo4Mn  
Print \*, "Marea maxima diurna del quinto dia en:", Max5d, "en tiempo=", Tiempo5Md  
Print \*, "Marea maxima nocturna del quinto dia en:", Max5n, "en tiempo=", Tiempo5Mn  
Print \*, "Marea maxima diurna del sexto dia en:", Max6d, "en tiempo=", Tiempo6Md  
Print \*, "Marea maxima nocturna del sexto dia en:", Max6n, "en tiempo=", Tiempo6Mn

Print \*, "Periodo diruno de mareas en 7 dias", Periodo1d, Periodo2d, Periodo3d, Periodo4d, Periodo5d, Periodo6d, PeriodoD  
Print \*, "Periodo diurno promedio en 7 dias", PeriodoD

Print \*, "Periodo nocturno de mareas en 7 dias", Periodon1, Periodon2, Periodon3, Periodon4, Periodon5, Periodon6, PeriodoN  
Print \*, "Periodo nocturno promedio en 7 dias", PeriodoN

end program Mareas

## 4. Conclusión

En esta actividad hemos investigado información sobre mareas, para poder entender como es que suceden las variaciones en las mareas. Hemos aprendido que son producto de la fuerza de gravedad ejercida por el sol y la luna, sin embargo, principalmente por la luna. Por esto, existen dos mareas altas diarias, una marea máxima mensual y también una marea máxima anual. Son efecto de la combinación de gravedad que ejercen el sol y la luna, en el momento en que ambos están mas cerca tenemos la marea máxima anual.