

## Reporte de Evaluación de : Carlos David Ureña Pérez

### Problema 1:

Construya un programa en Fortran que incluya una función externa f56(x), para el aproximante de Padé de la función  $\sin(x)$ , arriba expresada y poder generar los datos a un archivo para graficar con Gnuplot:

1.-La función  $\sin(x)$  y su representación de Padé f56(x), arriba expresada, en el rango  $(-\pi, \pi)$

**Para realizar esta parte del programa se utilizó un function:**

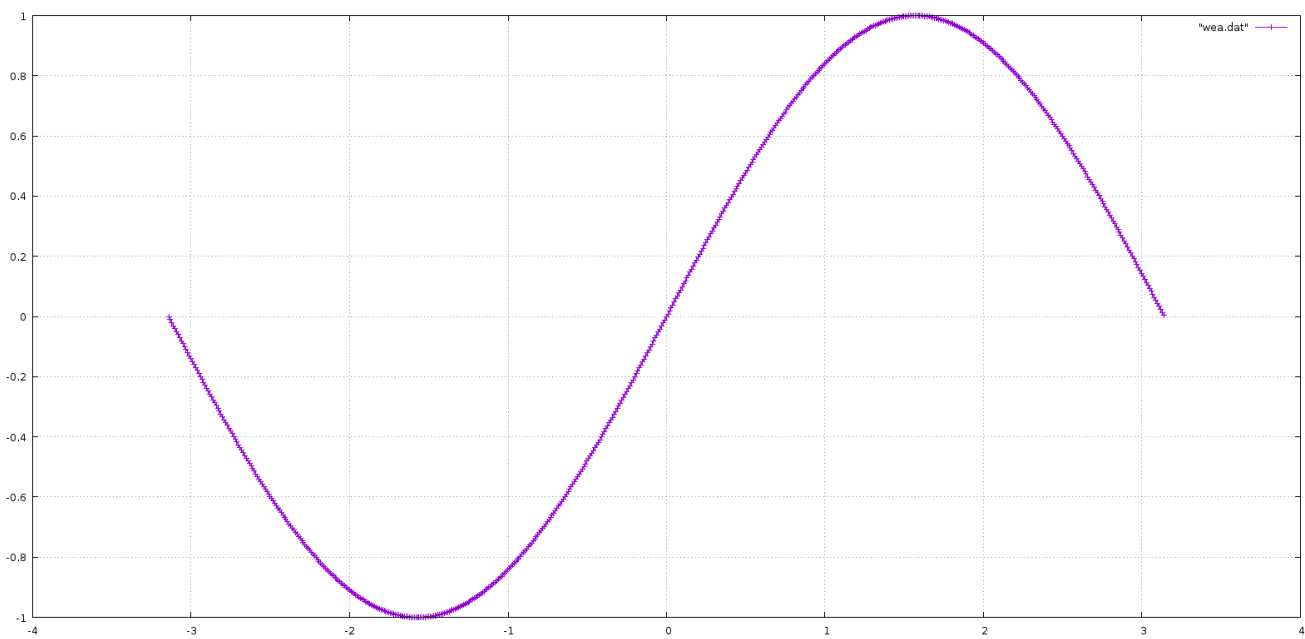
```
PROGRAM padejoto
IMPLICIT NONE
REAL:: x
INTEGER:: i
REAL, PARAMETER:: pi=3.1415927, dt=0.01
REAL, EXTERNAL:: y

OPEN(11, file="ctm.dat", access="Append")
Do i=0, 10000
x=(-1.0*pi)+(dt*i)
!y(x)
IF(x>=pi) EXIt
Print*, x, y(x)
Write (11,*) x, y(x)
END DO
close(11)
END PROGRAM padejoto
```

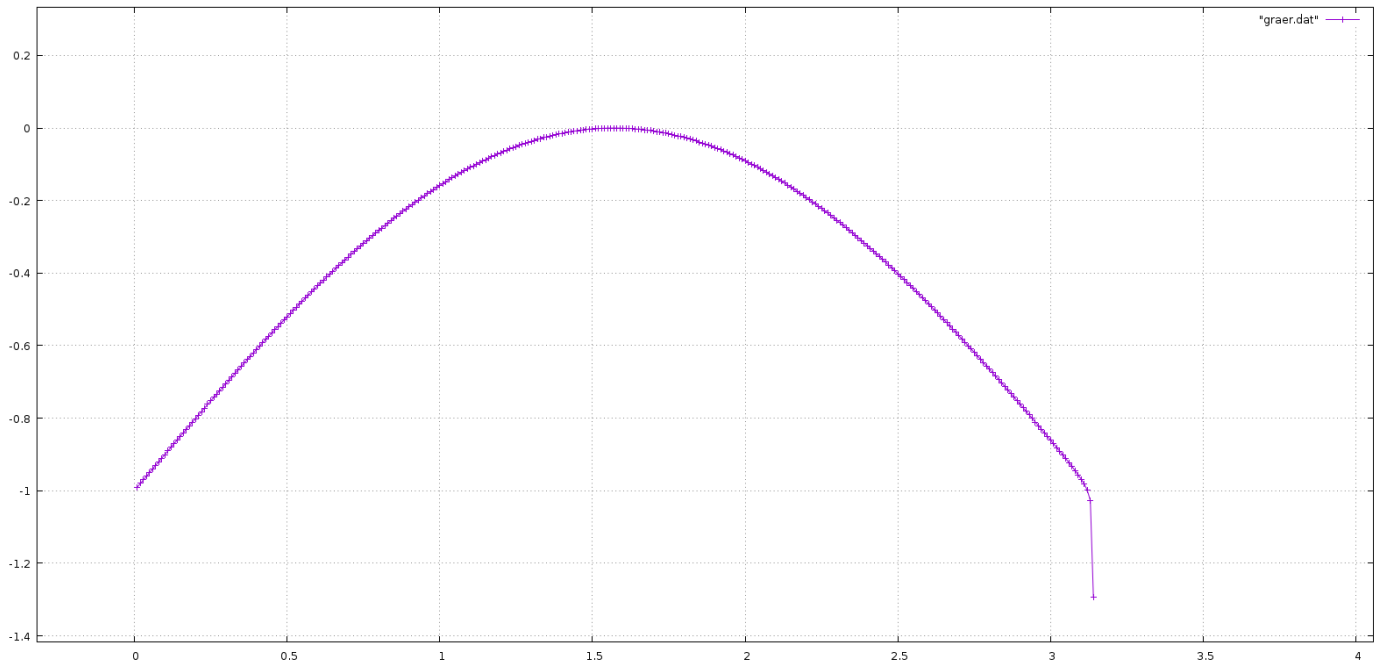
---

```
FUNCTION y(x)
IMPLICIT NONE
REAL, INTENT(in):: x
REAL:: Pm, Qn, y
Pm= ((12671.0/4363920.0)*(x**5.0))-((2363.0/18183.0)*(x**3.0))+x
Qn= 1.0+((445.0/12122.0)*(x**2.0))+((601.0/872784.0)*(x**4.0))+((121.0/16662240.0)*(x**6.0))
y= Pm/Qn
END FUNCTION y
```

---



2.-Una gráfica del error relativo:  $\text{Error Relativo} = (\sin(x) - f_{56}(x))/\sin(x)$ , para  $x$  en el intervalo  $(0, \pi)$ .



```
PROGRAM padejoto
IMPLICIT NONE
REAL:: x, error
INTEGER:: i
REAL, PARAMETER:: pi=3.1415927, dt=0.01
REAL, EXTERNAL:: y
```

```
OPEN(5, file="error.dat", access="Append")
```

```
Do i=0, 10000
```

```
x=float(i)*dt
```

```
!y(x)
```

```
error= (sin(x))+((-1.0*y(x))/sin(x))
```

```
IF(x>=pi) EXIT
```

```
Print*, x, error
```

```
Write (11,*) x, error
```

```
END DO
```

```
close(11)
```

```
END PROGRAM padejoto
```

---

```
FUNCTION y(x)
```

```
IMPLICIT NONE
```

```
REAL, INTENT(in):: x
```

```
REAL:: Pm, Qn, y
```

```
Pm= ((12671.0/4363920.0)*(x**5.0))-((2363.0/18183.0)*(x**3.0))+x
```

```
Qn= 1.0+((445.0/12122.0)*(x**2.0))+((601.0/872784.0)*(x**4.0))+((121.0/16662240.0)*(x**6.0))
```

```
y= Pm/Qn
```

```
END FUNCTION y
```

## PARTE 2:

Construya un programa en Fortran, que se apoye en funciones externas para calcular el Error Relativo de utilizar un aproximante de Padé  $f_{mn}(x)$ , para la función exponencial  $\exp(x)$ .

$$\text{Error Relativo} = (\exp(x) - f_{mn}(x)) / \exp(x)$$

Con el apoyo de las funciones, genere 3 gráficas para determinar cual es la mejor aproximación de Padé para la función exponencial  $\exp(x)$ :

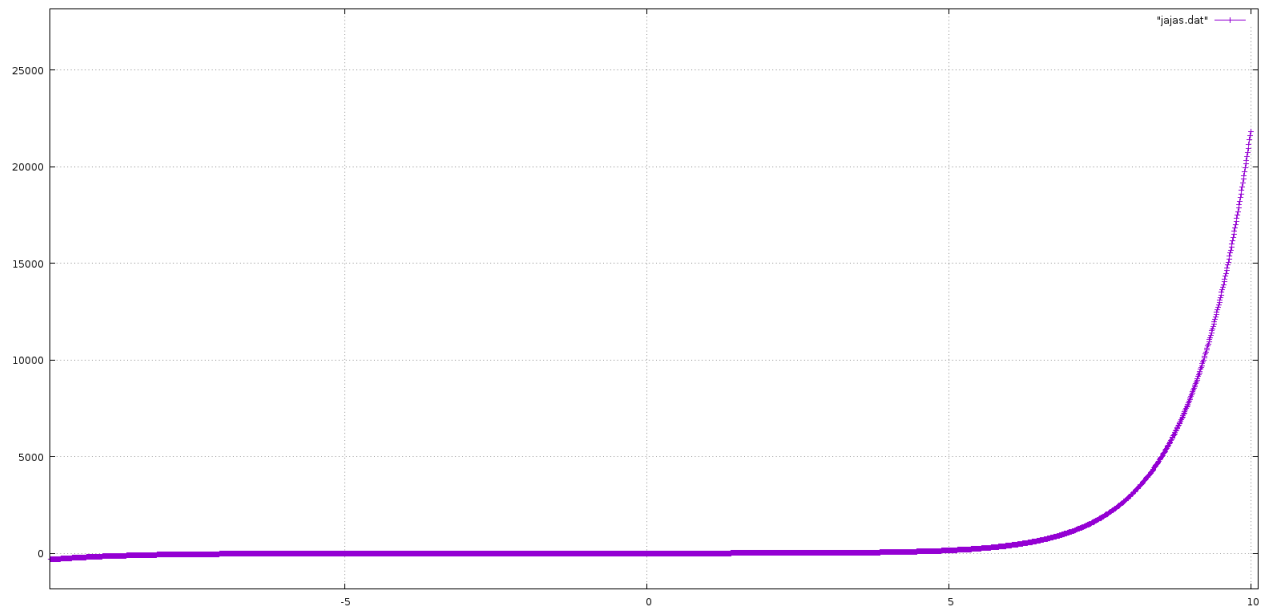
1)  $f_{02}(x)$

```
PROGRAM padexp
IMPLICIT NONE
REAL:: x, errorrelativo
INTEGER:: i
REAL, PARAMETER:: pi=3.1415927, dt=0.01
REAL, EXTERNAL:: y
```

```
OPEN(7, file="jajas.dat", access="Append")
Do i=0, 10000
x=(-1.0*10)+(dt*i)
!y(x)
errorrelativo=(exp(x))+((-1.0*y(x))/exp(x))
IF(x>=10) EXIT
Print*, x, errorrelativo
Write (7,*) x, errorrelativo
END DO
close(7)
END PROGRAM padexp
```

---

```
FUNCTION y(x)
IMPLICIT NONE
REAL, INTENT(in):: x
REAL:: Qn, y
REAL,PARAMETER::Pm=1.0
Qn=1-x+(0.5*(x**2.0))
y= Pm/Qn
END FUNCTION y
```



2) f11(x)

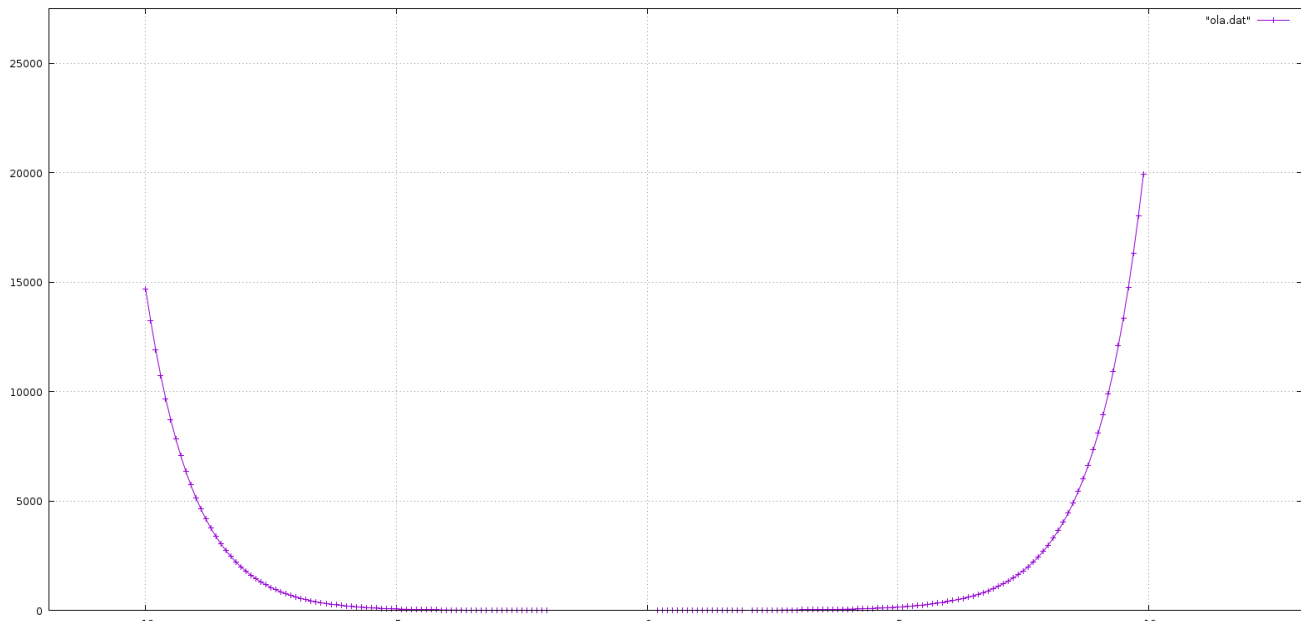
```
PROGRAM padexp
IMPLICIT NONE
REAL:: x, errorrelativo
INTEGER:: i
REAL, PARAMETER:: pi=3.1415927, dt=0.1
REAL, EXTERNAL:: y
```

```
OPEN(10, file="ola.dat", access="Append")
Do i=0, 10000
x=(-1.0*10)+(dt*i)
!y(x)
errorrelativo=(exp(x))+((-1.0*y(x))/exp(x))
IF(x>=10) EXIT
Print*, x, errorrelativo
Write (10,*) x, errorrelativo
END DO
close(10)
END PROGRAM padexp
```

---

```
FUNCTION y(x)
IMPLICIT NONE
REAL, INTENT(in):: x
REAL:: Qn, y, Pm
Pm= 1.0+(0.5*x)
Qn=1.0-(0.5*x)
y= Pm/Qn
```

```
END FUNCTION y
```



3) f20(x)

```
PROGRAM padexp
```

```
IMPLICIT NONE
```

```
REAL:: x, errorrelativo
```

```
INTEGER:: i
```

```
REAL, PARAMETER:: pi=3.1415927, dt=0.01
```

```
REAL, EXTERNAL:: y
```

```
OPEN(5, file="lloranding.dat", access="Append")
```

```
Do i=0, 10000
```

```
x=(-1.0*10)+(dt*i)
```

```
!y(x)
```

```
errorrelativo=(exp(x))+((-1.0*y(x))/exp(x))
```

```
IF(x>=10) EXIT
```

```
Print*, x, errorrelativo
```

```
Write (5,*) x, errorrelativo
```

```
END DO
```

```
close(5)
```

```
END PROGRAM padexp
```

---

```
FUNCTION y(x)
```

```
IMPLICIT NONE
```

```
REAL, INTENT(in):: x
```

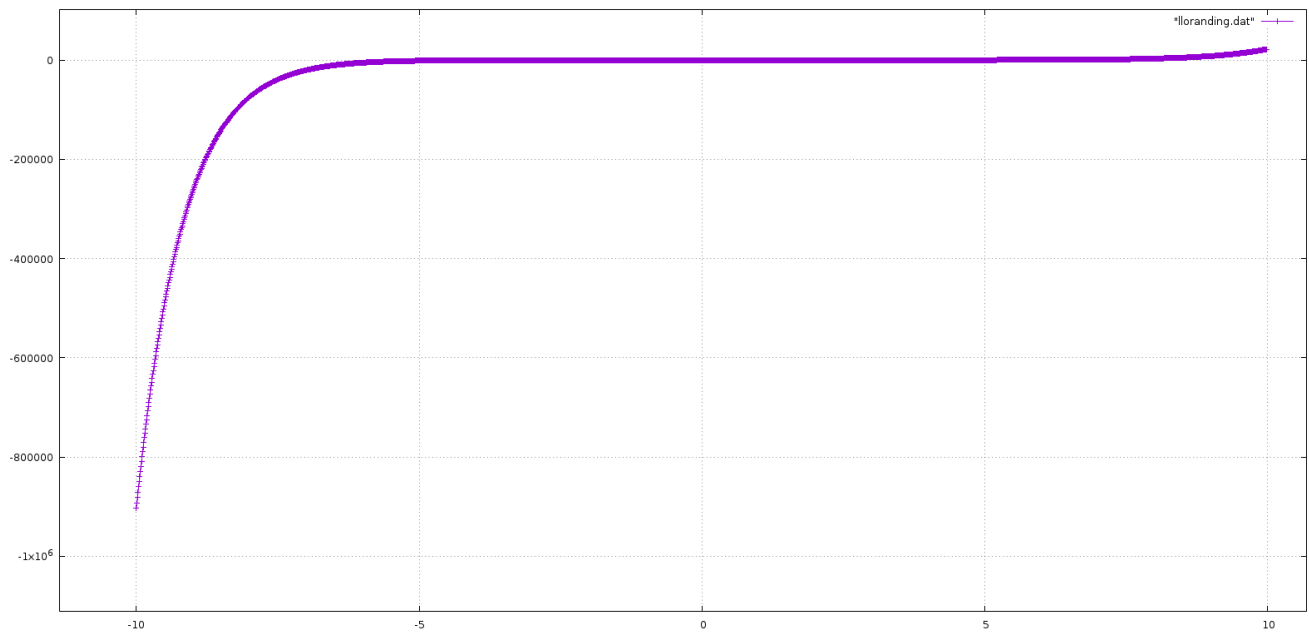
```
REAL:: Pm, y
```

```
REAL,PARAMETER::Qn=1.0
```

```
Pm= 1.0+x+(0.5*(x**2.0))
```

```
y= Pm/Qn
```

```
END FUNCTION y
```



Después de observar todas las graficas lanzadas, claramente puedo concluir con que la de f11 es la más imprecisa de todas, mientras que la 1ra y la ultima se acercan mucho a un resultado esperado.