

Curso Fortran: Evaluación 2

Carlos Eduardo Martínez Núñez

December 4, 2017

1 Aplicación Fortran para calcular $\exp(1)$

La aplicación permite calcular el valor real de $\exp(1)$ y lo compara con el valor calculado usando la serie de Maclaurin. El error entre las dos salidas es mostrado en pantalla.

2 Aproximacion de la función $\exp(x)$

El código Fortran modificado para calcular la función $\exp(x)$, bajo las aproximacion f_1, f_3, \dots, f_{15} , usando la serie de Maclaurin segun muestra la gráfica 1, corresponde a:

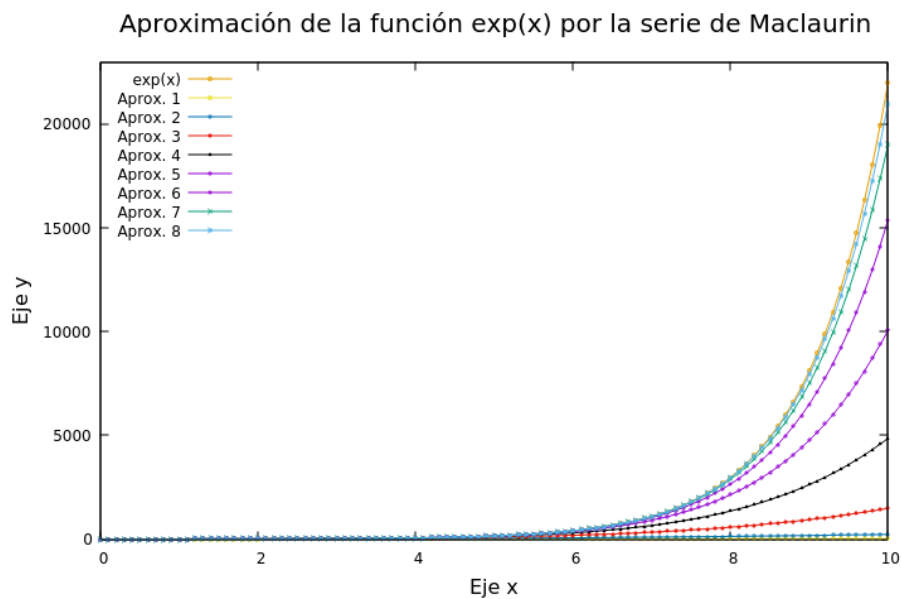


Figure 1: Aproximación de $\exp(x)$ usando la serie de Maclaurin

```
program taylor

  implicit none
  real (kind =8)::x,e_tay, re_taylor,exp_true
  integer::n,n1,t,j,k,npts
  npts=100
  t=15
  !Open file
  open (1,file="exp_taylor.txt",status="unknown")
  !loop approximation
```

```

do k=1,t,2
    n1=k
!loop terms
do j=0,npts
    !Giving values to x
    x=0.1*real(j)
    !procesing the real functions
    exp_true= exp(x)
    ! call subroutine
    call exptaylor(x,n1,e_tay)
    re_taylor=e_tay
    !printing the results
    write(1,*) x, exp_true, re_taylor
end do
write (1,*) " "
write (1,*) " "
end do
close(1)

end program taylor

!=====
subroutine exptaylor(x,n,exptay)
!=====
    implicit none
    ! function arguments:
    integer :: i
    integer, intent(in):: n
    real (kind=8)::term,partial_sum
    real (kind=8), intent(in)::x
    real (kind=8),intent(out):: exptay

    !inicializando variables
    term = 1.
    partial_sum= term
    !Loop aproximations
    do i=1,n
        ! j'th term is x**i / i!  which is the previous term times x/i:
        term = term*x/real(i)
        ! add this term to the partial sum:
        partial_sum = partial_sum + term
    end do
    exptay = partial_sum  ! this is the value returned
end subroutine exptaylor

```

3 Aproximación de la función $\sin(x)$

El código Fortran modificado para calcular la función $\sin(x)$, bajo las aproximaciones f_1, f_2, \dots, f_{10} , usando la serie de Maclaurin segun muestra la gráfica 2, corresponde a:

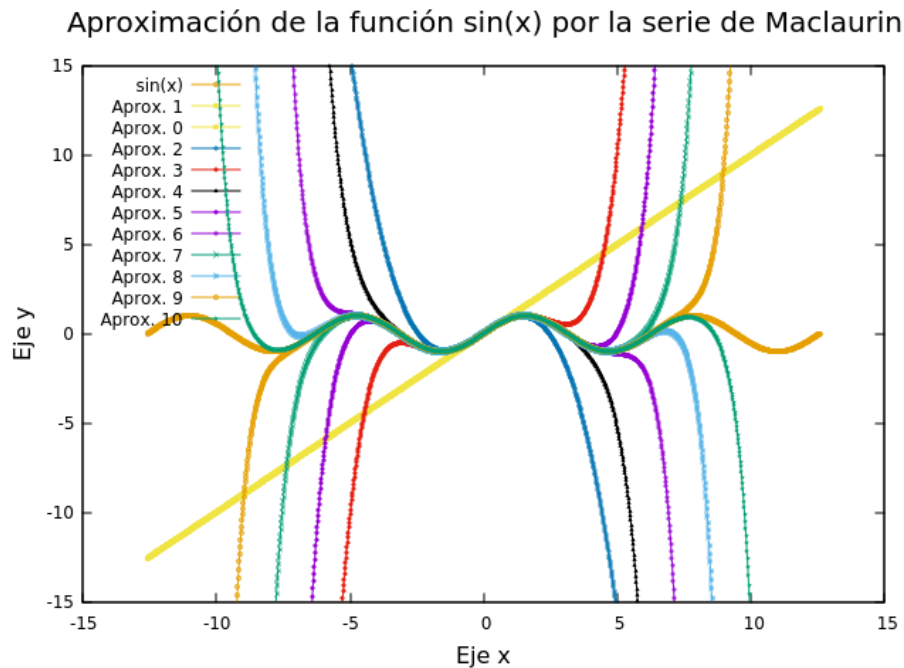


Figure 2: Aproximación de $\sin(x)$ usando la serie de Maclaurin

```

program s_taylor
  !::::::::::::::::::::::::::::::::::::::::::::::::::::::::::::::::::::::::::::
  ! APLICACIÓN FORTRAN PARA CALCULAR LA APROXIMACIÓN DE LA FUNCION Sin(x)
  ! USANDO LA SERIE DE MACLAURIN
  !sin_true-----Función real de Sin(x)
  !y-----Aproximación 0 de sin(x)
  !x-----ángulos en radianes
  !stay-----Función Sin(x) aproximada
  !re_taylor-----Función aproximada en la subrutina
  !::::::::::::::::::::::::::::::::::::::::::::::::::::::::::::::::::::::::::::
  implicit none
  integer::n1,n,j,k,np,t
  real (kind=8), parameter:: pi=3.141592
  real (kind=8)::stay, re_taylor,x,sin_true,y

  !data in degrees
  np=720
  t=10
  do k=0,t

    n1=k
    !Open file
    open (1,file="sin_taylor.txt",status="unknown")

    !loop terms
    do j=-np,np
      !Giving values to x
      x=(pi*j)/180.
      !procesing the real functions

```

```

        sin_true= sin(x)
        y=x
        ! call subroutine
    call sintaylor(x,n1,stay)
    re_taylor=stay
    !printing the results
    write(1,*) x, sin_true, re_taylor,y
end do
write (1,*) " "
write (1,*) " "
end do
close(1)

end program s_taylor

!::::::::::::::::::::::::::::::::::::::::::::::::::::::::::::::::::::::::::
subroutine sintaylor(x,n,staylor
!::::::::::::::::::::::::::::::::::::::::::::::::::::::::::::::::::::::::::
    implicit none
    ! function arguments:
    integer :: i
    integer, intent(in):: n
    real (kind=8)::term,partial_sum
    real (kind=8), intent(in)::x
    real (kind=8),intent(out):: staylor

    !inicializando variables
    term = x
    partial_sum= term
    !Loop aproximations
    do i=1,n
        ! j'th term is  x**i / i!  which is the previous term times x/i:
        term =(-1**i)*(term*x*x)/(2*i*(2*i+1))
        ! add this term to the partial sum:
        partial_sum = partial_sum + term
    end do
    staylor = partial_sum ! this is the value returned
end subroutine sintaylor

```

4 Observación

La aproximación de la función $\sin(x)$, bajo las aproximaciones impares f_1, f_3, \dots, f_{15} , produce la siguiente gráfica:

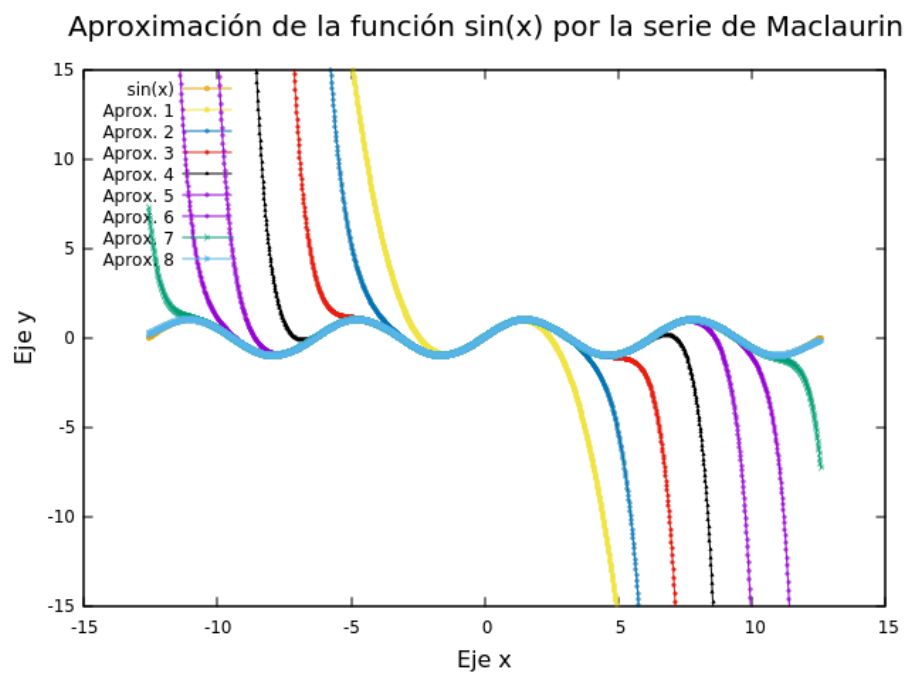


Figure 3: Aproximación de $\sin(x)$ usando la serie de Maclaurin, usando aproximaciones impares