

problema515_516

June 4, 2020

PROBLEMA 5.19

Cree una función definida por el usuario $f(x)$ que devuelva el valor $1+(1/2)\tanh 2x$, entonces use una diferencia central para calcular la derivada de la función en el rango -2×2 . Calcule una fórmula analítica para la derivada y haga una gráfica con su resultado numérico y la respuesta analítica en la misma trama. Puede ser útil trazar la respuesta exacta como líneas y uno numérico como puntos. (Sugerencia: en Python, la función \tanh se encuentra en el paquete matemático, y se llama simplemente \tanh .)

```
[1]: from math import tanh, tan
     from pylab import plot, show
     from matplotlib import pyplot as plt
     print ('...')
```

...

```
[2]: def f(x):#funcion dada
     y=1+ 0.5*tanh(2*x)
     return (y)
     print('.....')
```

...

```
[3]: def A(x): #funcion analitica
     z=1-(tanh(2*x))**2
     return (z)
     print('.....')
```

...

```
[4]: a=-2 #limites dados por el problema
     b=2
     N=70
     h=(b-a)/N
     print('.....')
```

...

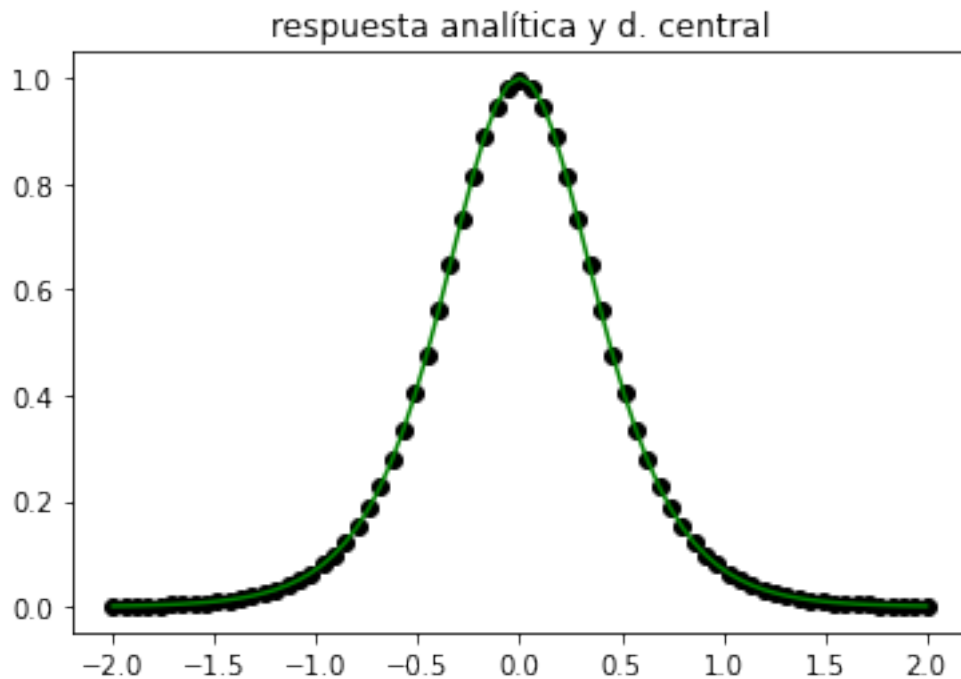
```
[5]: y=[] #metodo diferencial y respuesta analitica
x=[]

for k in range(N+1):
    y.append((f(a+(k+1)*h)-f(a+(k-1)*h))/(2*h))
    x.append(a+k*h)

x=[]
d3=[]

for j in range(N+1):
    x.append(a+(j*h))
    d3.append(A(a+(j*h)))

plot(x,y,'ok')
plot(x,d3,'g')
plt.title('respuesta analítica y d. central')
show()
```



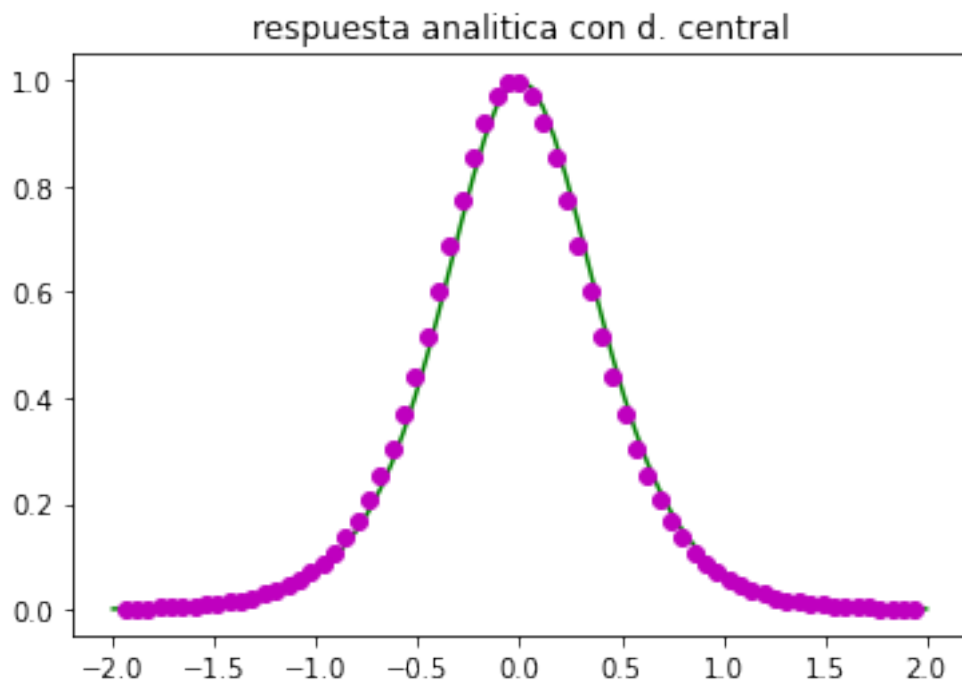
EJERCICIO 5.16 Incluso cuando podemos encontrar el valor de $f(x)$ para cualquier valor de x , la diferencia directa aún puede ser más preciso que la diferencia central para h suficientemente grande. Para que valores de h será el error de aproximación en la diferencia hacia adelante de la ecuación. (5.87) sea más pequeño que en diferencia central de la ecuación (5.95)?

```
[6]: dC=[] #diferencia
d4=[]

for j in range(1, N):
    dC.append((f(a+(j+1)*h)-f(a+j*h))/h)
    d4.append(a+j*h)

plot(x,d3,'g')
plot(d4,dC,'om')
plt.title('respuesta analitica con d. central')
```

```
[6]: Text(0.5, 1.0, 'respuesta analitica con d. central')
```



```
[7]: dah=[] #diferencia hacia adelante
d5=[]

for j in range(1, N):
    dah.append((f(a+(j+1)*h)-f(a+j*h))/h)
    d5.append(a+j*h)

plot(d4, dC, '-r')
plot(d5, dah, 'ok')
plt.title('respuesta analitica con d. hacia adelante')
```

```
[7]: Text(0.5, 1.0, 'respuesta analitica con d. hacia adelante')
```

