



Pontificia Universidad Javeriana

Departamento de Ingeniería

Análisis de Algoritmos

Punto 13 : Escala de gravamen del Impuesto a la renta

Kevin Andres Garzon Opsina , Cristian Camilo Contreras Borja

<https://github.com/andreyton/KevinAndresGarzonOpsina.git> ,

<https://github.com/ContrerasCristian21/CristianCamiloContrerasBorja.git>

25 Abril 2021

Base imponible	Cuota íntegra	Tipo
4.410.000	1.165.978	38,86%
4.830.000	1.329.190	41,02%
5.250.000	1.501.474	43,18%
5.670.000	1.682.830	

La cuota íntegra del Impuesto sobre la Renta se determina aplicando una fórmula basada en la interpolación lineal. Un contribuyente tiene una base imponible de 5 millones. Para calcular lo que tiene que pagar a Hacienda efectúa las siguientes operaciones, consultando la escala de gravamen anterior:

El tipo marginal del 41,02 que aparece en la escala de gravamen es precisamente el cociente de las diferencias entre las cuotas íntegras y las bases imponibles más próximas en la escala a los 5 millones.

Base	5.000.000		Cuota
Hasta	4.830.000		1.329.190
Resto....	170.000	al 41,02%	69.734
		SUMA	1.398.924

$$\frac{1.501.474 - 1.329.190}{5.250.000 - 4.830.000} = 0.4102$$

1. Introducción

Se tiene una tabla con valores según la escala de gravamen del impuesto de renta el cual expresa en forma de coeficiente o porcentaje la tasa fija o variable, aplicada a la base imponible o la base liquidable, da como resultado la cuota tributaria dando a entender en el problema que el contribuyente se siente perjudicado por el hecho de que al Resto de su Base imponible (170.000) se le aplica el mismo tipo marginal (41,02) que, a otro contribuyente con una Base de 5.250.000, de la siguiente manera se decidió realizar este informe para dar una solución óptima al problema planteado.

2. Desarrollo

Para el desarrollo de este problema se tuvo en cuenta la interpolacion mediante lagrange debido a que podiamos representar un polinomio con los intervalos dados y asi encontrar la mejor aproximacion con el grado correspondiente. Se tuvieron en cuenta las siguientes librerias:

2.1. numpy

Esta nos ayudo a la creacion de los arreglos para almacenar los datos.

2.2. scipy.interpolate

Esta libreria nos ayuda a utilizar los diferentes metodos de interpolacion como lagrange y la interpolacion lineal.

2.3. matplotlib.pyplot

Finalmente esta nos ayuda a graficar los datos correspondientes en la ilustracion mostrada.

```
import numpy as np
import scipy.interpolate as spi
import matplotlib.pyplot as plt

#Arreglos
x = np.array([4410000, 4830000, 5250000, 5670000])
y = np.array([1165978, 1329190, 1501474, 1682830])
x2 = np.array([4830000, 5250000, 5670000])
y2 = np.array([1329190, 1501474, 1682830])

fun = spi.interp1d(x, y)
inter2 = spi.lagrange(x2, y2)
inter3 = spi.lagrange(x, y)

#Graficas
plt.plot(x,y,color='darkred',linestyle='--')
plt.plot(x2,y2,color='darkblue',linestyle='--')
plt.plot(5000000,inter3(5000000),marker='X',color='black')
plt.xlabel("Base imponible")
plt.ylabel("Cuota integra")
plt.show()

#Resultados
print("Cuota por impuesto de renta:")
print("interpolacion lineal = {:.20f}".format(fun(5000000)))
print("Interpolacion grado 2 = {:.20f}".format(inter2(5000000)))
print("Interpolacion grado 3 = {:.20f}".format(inter3(5000000)))
```

Se aplica la interpolacion lineal para la aproximacion de primer grado, la interpolacion cuadratica mediante lagrange y la cubica igualmente por lagrange dando como resultado lo siguiente:

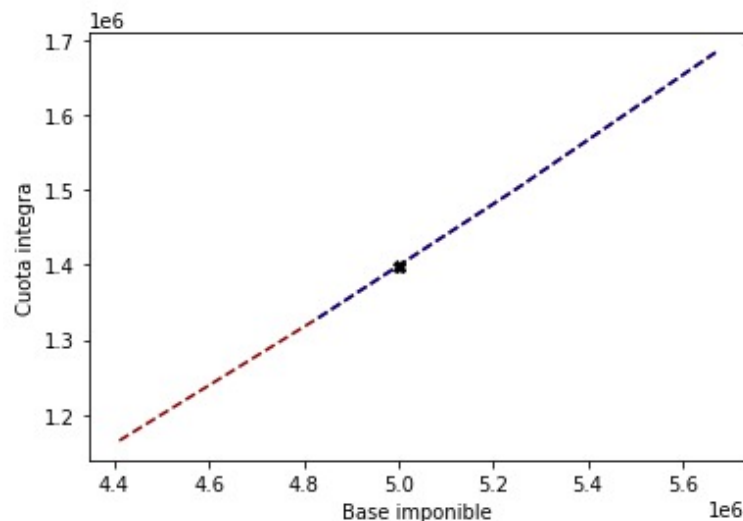
```
Cuota por impuesto de renta:
interpolacion lineal = 1398924.000000000000000000000000
Interpolacion grado 2 = 1397831.14285712107084691525
Interpolacion grado 3 = 1397831.14285665610805153847
```

Decidimos realizar la grafica para ver el comportamiento. En la Grafica se encuentran representados tres factores:

- * El intervalo de la base imponible y la cuota íntegra de la situación representada. (Color rojo).

- * El intervalo de la base imponible y la cuota íntegra del problema a tratar. (Color azul).

- * El valor resultante de la interpolación realizada, los resultados obtenidos de las interpolaciones varían a un nivel de precisión, es decir de manera decimal por lo tanto encontramos únicamente un punto en la gráfica (Color negro).



3. Conclusion

En conclusión, la diferencia encontrada entre el actual sistema impositivo y los métodos propuestos de interpolación de segundo y tercer grado ha sido mínima, por no decir que es despreciable, pues se presenta una variación a nivel decimal, lo que se traduce en otras palabras en un cambio mínimo en la medida económica que se tiene en cuenta en la situación propuesta.