

Problema de cálculo de IPRF por medio de interpolación

Camilo Andrés Buitrago Ladino, David Santiago Meneses Cifuentes

Paula Juliana Rojas Naranjo, Juan Carlos Suárez Motta

Pontificia Universidad Javeriana

Autor correspondiente: Camilo Andrés Buitrago Ladino; bu.camilo@javeriana.edu.co

Autor correspondiente: David Santiago Meneses Cifuentes; @davidsmenenescjaveriana.edu.co

Autor correspondiente: Juan Carlos Suarez Motta; @suarezjuan@javeriana.edu.co

Autor correspondiente: Paula Juliana Rojas Naranjo; @rojasnpaula@javeriana.edu.co

23/04/2021

Para encontrar los repositorios de GitHub respectivos:

Camilo Andrés Buitrago Ladino: <https://github.com/CamiloB1999/AnalisisNumerico>.

David Santiago Meneses Cifuentes: <https://github.com/santiagomenesses/Analisis-numerico-David-Meneses>.

Juan Carlos Suarez Motta: <https://github.com/2qualcuno7/JuanCarlosSuarezMotta>.

Paula Juliana Rojas Naranjo: <https://github.com/ayurojasn/AnalisisNumerico-JulianaRojas>.

1. Introducción

En ciertos casos el usuario conoce el valor de una función $f(x)$ en una serie de puntos x_1, x_2, \dots, x_N , pero no se conoce una expresión analítica de $f(x)$ que permita calcular el valor de la función para un punto arbitrario.

La idea de la interpolación es poder estimar $f(x)$ para un x arbitrario, a partir de la construcción de una curva o superficie que une los puntos donde se han realizado las mediciones y cuyo valor si se conoce. Se asume que el punto arbitrario x se encuentra dentro de los límites de los puntos de medición, en caso contrario se llamaría extrapolación.

En el siguiente texto se tratará la solución a el siguiente punto

| 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 | |

Figura 1: Tabla con los datos a evaluar

En el ejercicio se explica como se saca la cuota íntegra sobre el impuesto de renta de una persona basada en la interpolación lineal.

Resulta que hay un contribuyente perjudicado por el hecho de que se le aplica impuesto a la base imponible basado con una base mucho mayor

Se debe realizar una interpolación de segundo y tercer grado en una escala de gravamen.

1.1. Segundo grado

Se realiza la interpolación de segundo grado planteando los siguientes polinomios:

$$\begin{aligned} &4410000^2x + 4410000y + z \\ &4830000^2x + 4830000y + z \\ &5250000^2x + 5250000y + z \end{aligned}$$

Ecuaciones a evaluar en la matriz

Esto para representar la matriz principal que hara el polinomio de segundo grado y los resultados se entregan en un vector de resultados de la siguiente manera

$$\begin{aligned} &1165978 \\ &1329190 \\ &1501474 \end{aligned}$$

Resultados a evaluar en la matriz

Se utilizará Gauss Jordan ya que es el metodo numérico más confiable para realizar la solución del sistema.

En donde la ecuación resultante es la siguiente

$$2,57142857e - 08x^2 + 1,51000000e - 01x - 2,60000000e + 01$$

Resultado de la evaluación de la matriz

Reemplazado por el valor de 5000000, que es el valor de la cuota integra es:

$$1397831,14285714$$

En el codigo se encuentra comentado como se hallaron los resultados.

1.2. TercerGrado

Se realiza la interpolación de tercer grado planteando los siguientes polinomios:

$$\begin{aligned} &4410000w^3 + 4410000^2x + 4410000y + z \\ &48300000w^3 + 4830000^2x + 4830000y + z \\ &5250000w^3 + 5250000^2x + 5250000y + z \end{aligned}$$

Ecuaciones a evaluar en la matriz

Esto para representar la matriz principal que hara el polinomio de tercer grado y los resultados se entregan en un vector de resultados de la siguiente manera

$$\begin{aligned} &1165978 \\ &1329190 \\ &1501474 \\ &1682830 \end{aligned}$$

Resultados a evaluar en la matriz

Se utilizará Gauss Jordan ya que es el metodo numérico más confiable para realizar la solución del sistema.

En donde la ecuación resultante es la siguiente

$$1,45803140e - 27x^3 + 2,57142857e - 08x^2 + 1,51000000e - 01x - 2,60000000e + 01$$

Resultado de la evaluación de la matriz

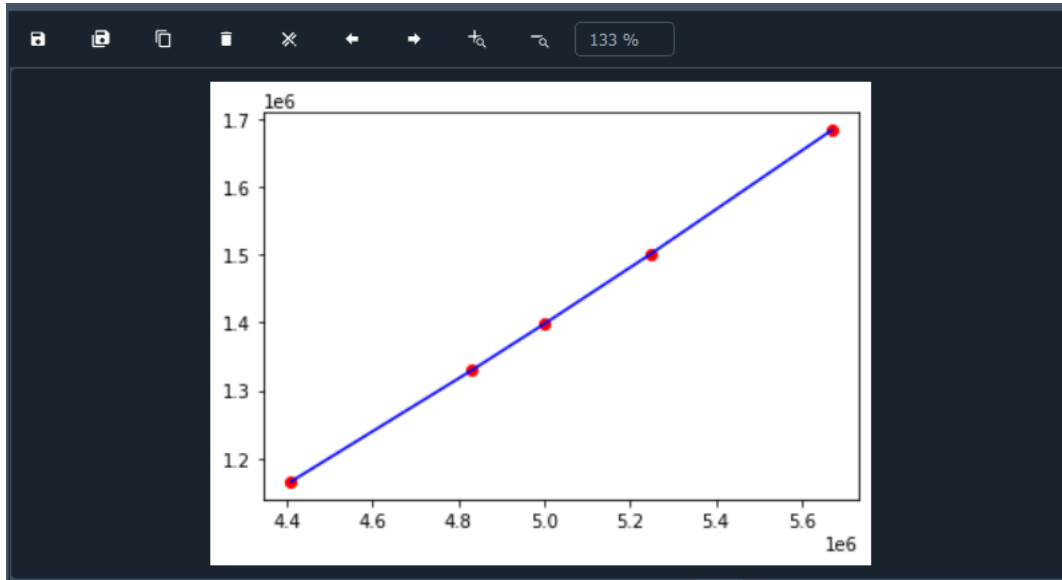
Teniendo en cuenta que el número que acompaña a x^3 es despreciable ya que aproxima a 0 quedaría la siguiente ecuación de segundo grado.

$$2,57142857e - 08x^2 + 1,51000000e - 01x - 2,60000000e + 01$$

Reemplazado por el valor de 5000000, que es el valor de la cuota íntegra es:

1397831,14285714

Se muestra en una gráfica el resultado de la interpolación hecha por un plot en Python incluyendo el valor de 5 millones junto con su cuota íntegra



Grafica con el resultado de la interpolación

Conclusiones

Es necesario tomar la base gravable próxima a 5 millones ya que puede ser calculado en base a los datos que previamente se dieron. Así el valor manejado se acerca un poco más a lo que debe gravar el cliente.

Al reemplazar el polinomio en los dos lugares, se observa que ambos dan igual ya que uno de los valores es despreciable el polinomio de x^3 .