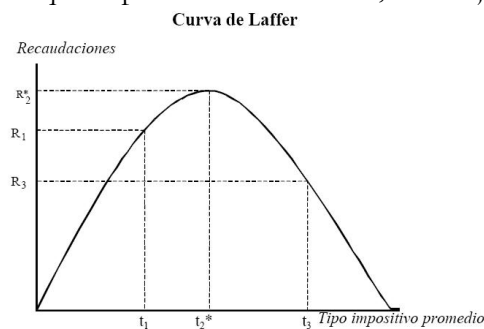


## APROXIMACIÓN POR MÍNIMOS CUADRADOS

*“No manipules tus datos, pues ellos podrían estar correctos”  
– Wilbur Wright*

### CASO DE ESTUDIO: LA CURVA DE LAFFER

La idea básica de que un aumento de los impuestos se traduce en un aumento en la recaudación por parte del gobierno fue cuestionada por Arthur Laffer en ya en 1974, cuando la expuso a funcionarios del gobierno de Nixon con la frase “hay dos cuotas tributarias que producen los mismos ingresos”. Cuando un asistente del presidente le pidió que explicara su afirmación, él dibujó una curva como esta [2],[6]:



Indicando que si la cuota de impuesto fuera 0%, entonces el estado recaudaría cero. Y si la cuota de impuestos fuera 100%, el estado recaudaría cero; pues nadie va a trabajar sabiendo que de sus ingresos todo se dirige al estado y nada para el trabajador. Que la función de recaudación tiene un máximo a cierta cuota tributaria, y más allá de tal cuota hay una “región prohibida” en donde todo aumento de impuestos solo produce menor recaudación (pues hay menos dinero para consumos, y muchos negocios pasan a operar en mercado negro, fomentando la evasión de mucha gente); y, por lo tanto, el gobierno no debería ir más allá de esa cuota máxima.

Estas ideas fueron implementadas por el gobierno de Reagan en los 80 con éxito, y con mucha controversia académica también, pues la forma de la curva no es exacta, y no se conoce sus parámetros, a pesar de que la evidencia sugiere que se aplicaron rebajas de impuestos al menos 3 veces en Estados Unidos que condujeron a una mayor recaudación, durante los gobiernos de Harding-Coolidge, Kennedy y Reagan [3],[4]. Se afirma que, si las recaudaciones aumentan cuando suben los impuestos, es porque la sociedad en sí aun no ha llegado al punto de cuota máxima, y no ha entrado en la región prohibida.

En la actualidad se han propuesto varios modelos matemáticos para describir la curva de Laffer, uno de ellos es:

$$I = c \cdot x^n (1 - x^n)$$

Donde  $I$  es el ingreso por recaudación de impuestos,  $x$  el porcentaje o cuota tributaria, mientras  $c$  es un coeficiente de proporcionalidad. La mayoría supone que la curva tiene una forma de parábola invertida (cuando  $n = 1$ ), o en modo general:

$$I = ax^2 + bx + c$$

En el archivo de datos adjunto, se proveen varios datos de cuota tributaria y recaudaciones; determine si esta se ajusta a la ecuación dada previamente con  $n=1$ , o si se trata de una parábola invertida general.



## PROYECTO

TÉRMINO I 2020 – 2021

Ensaye con polinomios de grado 3 y 4 y determine si este tipo de polinomio es más conveniente que uno de grado 2 para describir los datos provistos.

**Nota:** Los datos se proveen en el archivo adjunto: Proyecto2020\_Grupo6\_Datos.xlsx.

### REFERENCIAS:

- [1] Grossman, S: Aplicaciones del Álgebra Lineal, Grupo Editorial Iberoamérica, México DF, pp. 124-132. México.
- [2] Laffer, A: The Laffer Curve: Past, Present, and Future. The Heritage Foundation. 2004
- [3] Canto, V., Joines, D., & Webb, R. (1986). The Revenue Effects of the Kennedy and Reagan Tax Cuts: Some Time Series Estimates. *Journal of Business & Economic Statistics*, 4(3), 281-288. doi:10.2307/1391570
- [4] Domitrovic, B: The Laffer Curve Files: JFK's Advisor Said Tax Cuts Raise Revenue. Disponible en: <https://www.forbes.com/sites/briandomitrovic/2011/08/23/>
- [5] Chiappi, R: Pensatori liberali e la curva di Laffer. Disponible en [Recuperado en Aug 2020]: <https://www.matematicamente.it/approfondimenti/economia-e-finanza>
- [6] Wanniski, J: Taxes, revenues, and the "Laffer curve". *The Public Interest*, Winter 1978.
- [7] Rebellato, L.: la Curva di Laffer, revisitazione con dati recenti. Tesis. Università degli Studi di Padova, 2014-2015. <http://tesi.cab.unipd.it/49984>

**NOTA:** Es lícito apoyarse en la tecnología: si utiliza un software o calculadora (Matlab®, Python, Excel, etc), o algún sitio web de resolución de matrices (Geogebra, etc), debe ser indicado en el documento: planteando la fórmula teórica, indicando lo que se utilizó para resolver esa ecuación y escribiendo el resultado directamente. Así, para cada una de las ecuaciones resueltas. Si consultó un libro o artículo, se debe incluir en una sección Bibliografía o Referencias del documento.

