



Gráfica de una función de dos variables usando Matlab

Function graph of two variables using MATLAB

Oscar Santander¹ 

DOI: <https://doi.org/10.35622/j.rie.2019.02.004>

¹Universidad Nacional del Altiplano, Perú

E-mail: osantander@unap.edu.pe

Recibido el **19/03/2019**/ Aceptado el **20/04/2019**

ARTÍCULO ORIGINAL

PALABRAS CLAVE

Curvas, Función,
Gráfica 3D, Matlab,
Superficie.

El objetivo central de este trabajo es construir la gráfica de funciones de dos variables, a su vez las curvas de contorno y curvas de nivel con sus respectivas cotas, utilizando los comandos meshgrid, surf, surfc y contour del paquete matemático MATLAB. Como resultado principal visualizamos la gráfica en un escenario virtual 3D.

KEYWORDS

Curves, function,
graph 3D, Matlab,
Surface.

The central objective of this work is to construct the graph of bivariate, in turn curved shows of contour and you curve of level with his respective heights, utilizing commands meshgrid, surf, surfc and contour of the mathematical parcel MATLAB. As a result principal we visualized the graph at a virtual scene 3D.



1. INTRODUCCIÓN

MATLAB es un entorno de computación técnica que posibilita la ejecución del cálculo numérico y simbólico de forma rápida y precisa, acompañado de características gráficas y de visualización avanzadas aptas para el trabajo científico y la ingeniería (Pérez, 2002). MATLAB es un entorno interactivo para el análisis y el modelado que implementa más de 500 funciones para el trabajo en distintos campos de la ciencia (Pérez, 2002; Alarcón, 2005).

MatLab (MATrix LABoratory) un programa interactivo de análisis integrado, especializado en cálculos matriciales, la primera versión se lanzó el 3 de febrero de 1989 para MS-DOS, Mac y Workstations, desde las primeras versiones disponía de potentes herramientas de representaciones gráficas, ya en 2D como 3D, que en el transcurso de las sucesivas versiones se vieron muy potenciados, permitiendo exportar los cuadros gráficos a otras aplicaciones (Gil, 2003). Una de las características más destacables de Matlab es su capacidad gráfica (Benítez, 2010).

En la actualidad, la comprensión de los más abstractos conceptos de las matemáticas se puede facilitar, en alguna medida, con el soporte de programas matemáticos como el MATLAB, que nos facilita visualizar la gráfica de funciones en un escenario de tres dimensiones.

La parte central de este trabajo consiste en construir la gráfica de funciones de dos variables, asimismo las curvas de nivel considerando sus respectivas cotas que será de mucha utilidad para estudiantes de nivel universitario, que requieren la riqueza e importancia de varios conceptos matemáticos. En ese contexto, ponemos también un especial énfasis al estudio de algunos problemas insertos en la teoría de funciones de varias variables.

2. MÉTODO DE INVESTIGACIÓN

Comencemos el trabajo revisando algunos conceptos y resultados que serán utilizados durante la exposición.

Funciones de dos variables

Una función de dos variables $F: U \subseteq \mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}$ es una regla que asocia a cada par ordenada de números reales $(x, y) \in \mathbb{R}^2$ un número real bien determinado $F(x, y)$. El conjunto U es el dominio de la función F , su codominio es \mathbb{R} y el rango de F es el conjunto $z \in \mathbb{R}$ para las cuales existe $(x, y) \in U$ tal que $z = F(x, y)$, es decir

$$\text{Rango de } F = \{z \in \mathbb{R} / z = F(x, y); (x, y) \in U\}$$

Gráfica de una función de dos variables

Sea $F: U \subseteq \mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}$ una función de dos variables. Definimos el gráfico de F como el subconjunto de \mathbb{R}^3 formado por todos los puntos de la forma

$$(x, y, F(x, y)) \in \mathbb{R}^3, \text{ donde } (x, y) \in \mathbb{R}^2.$$



En consecuencia, a cada punto (x, y) del dominio U le corresponde un único punto (x, y, z) en la superficie y, a la inversa, a cada punto (x, y, z) de la superficie le corresponde un punto (x, y) del dominio.

Curvas de nivel

Las curvas de nivel son el conjunto de punto del dominio donde la función es constante, es decir, los puntos donde la función toma el mismo valor (Vera, 2005), en otras palabras, las curvas de altura constante sobre la gráfica de la función. Las curvas de nivel permiten representar superficies tridimensionales en el plano XY .

Curvas de contorno

La intersección del plano horizontal, de altura k con la superficie $z = F(x, y)$ es una curva en la superficie que está a la altura k del plano XY , llamada curva de contorno (Záens, 2013).

Para obtener la gráfica de funciones de dos variables, partimos considerando la línea gráfica que consiste en la conexión de puntos en el espacio tridimensional, que tiene la siguiente estructura:

- i. Ingresamos el dominio de la función en lo que queremos visualizar la gráfica
- ii. Ingresamos la función de dos variables que se quiere graficar
- iii. Utilizamos el comando surf, contour3, contour para la visualización superficie, curvas de contorno y curvas de nivel respectivamente.

Ejemplificando para la simulación de la gráfica de una función de dos variables, se tiene:

Haga la gráfica de la función dada por $z = \frac{x^2}{3} + 2\text{sen}(3y)$ en el dominio $-3 \leq x \leq 3$ y $-3 \leq y \leq 3$

3. RESULTADOS

Se obtiene los siguientes resultados

```
>> [x,y]=meshgrid(-3:1:3,-
3:1:3);
>> z=(x.^2/3)+2*sin(3*y);
>> surf(x,y,z);
```

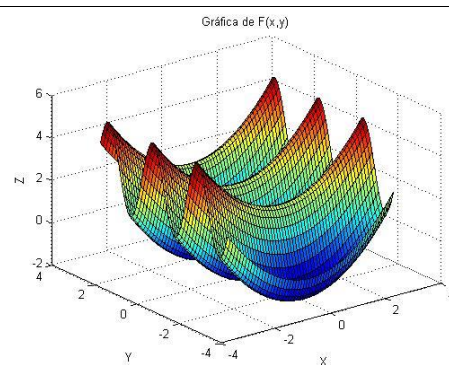


Fig. 01: Gráfico de la función en 3D

```
>> [x,y]=meshgrid(-3:1:3,-
3:1:3);
>> z=(x.^2/3)+2*sin(3*y);
>> contour3(x,y,z,30);
```

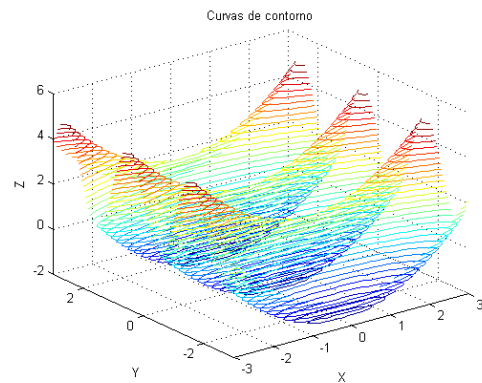


Fig. 02: Curvas de contorno

```
>> [x,y]=meshgrid(-3:1:3,-
3:1:3);
>> z=(x.^2/3)+2*sin(3*y);
>> contour(x,y,z);
```

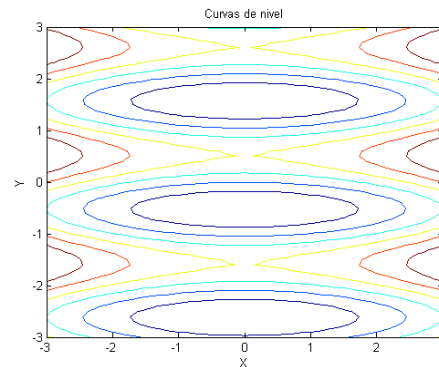


Fig. 03: Curvas de nivel

Como resultado principal se obtuvo la visualización de la función de dos variables en el ambiente virtual 3D, destacando la asimilación de conocimientos de los estudiantes universitarios en temas fundamentales de cálculo en varias variables.

4. CONCLUSIÓN

Las gráficas implementadas en Matlab de las funciones de dos variables están diseñadas para su fácil manipulación e interpretación en un ambiente agradable haciendo que el estudiante universitario pueda interesarse permitiéndole una mayor asimilación de conocimiento visualizando el real significado de las funciones, para luego generalizar e interpretar funciones de n variables.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alarcón, L. R., Bullón, J. J., & Ortiz, I. J. (2005). Módulo educativo multimedia para la enseñanza de dinámica y control de procesos. *Acción pedagógica*, 14(1), 96-103.
- Birngruber, E., Donner, R., & Langs, G. (2009, August). matVTK—3D visualization for Matlab. In *Proceedings of the MICCAI 2009 Workshop on systems and architectures for CAI* (pp. 1-8).
- Carrera, M. L. (2018). Empleo de simulaciones dinámicas en Matlab como parte del proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas con aplicación al cálculo diferencial e integral. *Revista Científica y Tecnológica UPSE*, 5(1), 36-41.
- Duarte, P. V. E., Gómez, H. T., & Toro, J. R. (2009). Estrategias de visualización en el cálculo de varias variables. *Revista Educación y Pedagogía*, 18(45), 119-131.
- Grant, M., & Boyd, S. (2014). CVX: Matlab software for disciplined convex programming, version 2.1. Hispanoamericana.
- Jan, S., Chan, W., & Walter, T. (2009). MATLAB algorithm availability simulation tool. *GPS solutions*, 13(4), 327-332.
- Jaumot, J., Gargallo, R., de Juan, A., & Tauler, R. (2005). A graphical user-friendly interface for MCR-ALS: a new tool for multivariate curve resolution in MATLAB. *Chemometrics and intelligent laboratory systems*, 76(1), 101-110.
- Benítez, J. (2010). *Introducción a MATLAB*. Valencia: Universidad Politécnica de Valencia.
- Pérez, C. (2002). *Matlab y sus aplicaciones en las ciencias y la ingeniería*. Madrid: Pearson Educación.
- Pita, Claudio. (1995). *Cálculo vectorial*. México, D. F., México: Prentice Hall.
- Rodríguez, M. (2003). *Introducción rápida a Matlab y Simulink para ciencia e ingeniería*. Ediciones Díaz de Santos.
- Saenz, J. (2016). *Cálculo Vectorial*. Barquisimeto: Hipotenusa.
- Spencer, R. L., & Ware, M. (2008). *Introduction to MATLAB*. Brigham Young University, available online, accessed, 7, 2008.
- Vera, S. (2005). *Cálculo para la Ingeniería*. Sin Editorial Registrada.