

Una experiencia con Excel en un curso de Matemática

Juana Contreras S

Universidad de Talca. Chile.

jcontres@utalca.cl

Experiencia de aula. Nivel universitario.

Resumen

En este trabajo se presenta una experiencia de uso de Excel como recurso de apoyo al curso anual de Matemática I de la Carrera de Ingeniería Comercial, en el tema de funciones. El programa mencionado, ofrece la posibilidad de estudiar diferentes formas de representación de una función y establecer relaciones entre ellas. Se ha elegido Excel para este propósito, por el conocimiento básico que los alumnos tienen de él, y por la flexibilidad de ser utilizado en otras áreas de la especialidad.

Excel es una herramienta interesante de considerar en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la matemática. El uso de este recurso contribuye a que los estudiantes aumenten sus experiencias en matemática y adquieran una nueva perspectiva dinámica sobre el uso y sobre las potencialidades analíticas del programa [4].

En lo relativo del tema de funciones, el programa se puede usar para afianzar conceptos de dominio, recorrido, imagen, estudio y análisis de tabla de valores y gráficos asociados a funciones.

Palabras claves: Enseñanza de funciones, visualización, tecnología.

Objetivos

Apoyar el proceso de enseñanza y aprendizaje de las funciones reales, en sus diferentes representaciones: numérica, gráfica y algebraica, e integración de éstas, usando el programa Excel.

Metodología

Las actividades con Excel son publicadas en el sitio Web del curso, donde se encuentra material complementario de cada unidad, como: resumen de contenidos, ejemplos, ejercicios y actividades interactivas. Entre las propuestas de trabajo con Excel se encuentran actividades de apoyo a los temas tratados, y actividades de tareas, las que deben ser respondidas por los estudiantes usando herramientas del programa, en informes grupales.

Introducción

El concepto de función se encuentra presente en la mayoría de los programas de matemática de las carreras, en sus diferentes cursos. En particular, en aquellas de las áreas comerciales y de administración, donde adquiere especial importancia el desarrollar en los estudiantes habilidades para transitar por las distintas representaciones de las funciones: numérico, gráfico y algebraico, y sus relaciones.

En el estudio de las funciones, la representación gráfica, permite visualizar y conjeturar propiedades, ayuda a comprender conceptos y resolver de manera aproximada diversos problemas. Entendiendo por visualización la habilidad para representar, transformar, generar, comunicar, documentar y reflejar información visual en el pensamiento de quien aprende. Para realizar una actividad de visualización requiere del uso de nociones matemáticas asociadas a lo numérico, gráfico o algebraico, exige también del uso de un lenguaje común para explicar ciertos fenómenos [2].

El uso de programas computacionales se constituye en un importante recurso de apoyo para tratar el tema de funciones en un ambiente dinámico, interactivo y experimental. Las investigaciones sugieren que, los estudiantes que se enfrentan al tema de funciones utilizando programas computacionales con propósitos matemáticos y herramientas gráficas, logran mayor comprensión que quienes lo hacen de manera tradicional [5].

Excel como herramienta en Matemática

El programa, al tener implementadas las funciones matemáticas básicas y permitir la programación de algoritmos, sin necesidad de adquirir e instalar software adicional [3], puede constituirse en una poderosa herramienta para crear ambientes de aprendizaje que enriquezcan la representación, comprensión y solución de problemas en matemática, en particular en el tema de funciones.

En efecto, Excel permite tabular información, realizar cálculos mediante formulas, crear y hacer uso de simulaciones que posibilitan a los estudiantes para realizar representaciones que permiten construir un puente entre las ideas intuitivas y los conceptos formales.

Diversos resultados de experiencias e investigaciones señalan que, el uso de hojas de cálculo ayuda a desarrollar en los estudiantes, habilidades para: organizar datos, realizar diferentes tipos de gráficas; descubrir patrones; comprender conceptos matemáticas básicos como conteo, adición y sustracción; estimular capacidades mentales de orden superior mediante el uso de fórmulas lógicas; ayudar en la resolución de problemas, usar fórmulas para manipular números, explorar cómo y qué formulas se pueden utilizar en un problema determinado y modificar variables que afectan el resultado [5].

Propuesta de actividades implementadas en Excel

Las actividades diseñadas con uso de Excel han sido concebidas para apoyar el trabajo autónomo de los estudiantes, sobre la base de la propia experiencia en la implementación de actividades computacionales con apoyo de software de propósitos matemáticos, con apoyo de calculadoras gráficas, y del estudio de diversas experiencias realizadas sobre uso del programa en matemática.

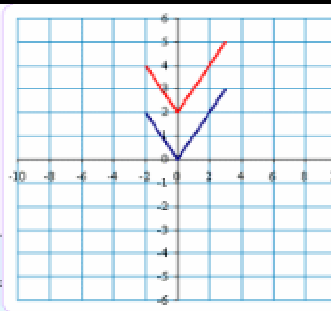
Con apoyo de Excel, se han implementado actividades que enfatizan conceptos y propiedades, actividades de exploración y actividades de aplicación, en las unidades de funciones reales y de aplicaciones, incorporando en la misma hoja una ayuda sobre el uso de herramientas específicas, en caso que se requiera.

A continuación se presentan cuatro imágenes de actividades implementadas en Excel.

Actividad 1: Sobre funciones asociadas

Función $f(x) = \text{abs}(x)$	
Intervalo de definición de f	
de	-2
a	3
Función Asociada g	
$g(x) = f(x) + k$	$(\text{abs}(x))+2$
de	-2
a	3
Valores de k	
k	2

- Elegir la opción: $g(x)=f(x)+k$:
 - Hacer variar k , y anotar sus observaciones.
 - Cambiar la función en la celda B1, por: x^2 , $0,5^{x^2}$, x^3 , $(4x^2)(1+x)$
 - Si la función f está definida en un intervalo $[a, b]$ ¿cuáles qué intervalo está definida la función: $g(x)=f(x)+k$?
 - Si la función dada es la función g , ¿qué transformación permite obtener la gráfica de $y=f(x)$ a partir de la gráfica de $y=g(x)$?
- Realizar la actividad, seleccionando la opción 1: $g(x)=f(x)+k$



Actividad 2. Sobre funciones cuadráticas

Actividad destinada a reforzar propiedades de la función cuadrática (vértice, interpretación de sus coordenadas, coeficiente principal).

Función cuadrática

$f(x) =$

Intervalo:
de a

Coefficientes forma: $a(x-h)^2+k$

1	a
2	h
-1	k

$f(x) = a(x-h)^2+k$

1) Ingresar una función cuadrática
 2) Determinar a, h y k, tal que $f(x) = a(x-h)^2+k$
 3) Obtener transformaciones que permitan pasar de la gráfica de $y=f(x)$ a la curva $y=ax^2$ o $y=-ax^2$
 4) Hallar la función cuadrática tal que su vértice es $V(-1,3)$ y pasa por el punto $(2, 1)$

Actividad 3. Estudio de una función a partir de datos

Propuesta de tarea en el tema de funciones, que consta de tres actividades: interpretación de datos de una tabla de valores, interpretación de gráfico y un trabajo algebraico.

U3 -Tarea 1: Estudio de una función a partir de datos

En un centro meteorológico se ha registrado la temperatura del lugar en un día de invierno a partir de las 0 horas.
 La tabla muestra las temperaturas registradas entre las 0 hrs y las 17:00 horas, a intervalos de 0,2 hrs

x (en horas)	y (en grados Celsius)
0	6
0,2	5,288
0,4	4,612
0,6	3,972
0,8	3,368
1	2,8
1,2	2,268
1,4	1,772
1,6	1,312
1,8	0,888
2	0,5
2,2	0,148
2,4	-0,168

Actividad 1
 De la observación de la tabla de datos, responder justificando su respuesta:

- ¿Qué temperatura aproximada ocurrió a las 3hrs 15 minutos (A.M)?
- ¿A qué hora (s), aproximadamente hubo 2 grados de temperatura?
- ¿En qué intervalo(s) de tiempo, considerados en la tabla, la temperatura fue bajo 0 grados? (aproximadamente)
- ¿A qué hora (s), aproximadamente, ocurrió la temperatura mínima?, y ... máxima?
- ¿En qué intervalos de tiempo la temperatura

Actividad 4. Conceptos marginales

Actividad de apoyo relativo a conceptos marginales.

Producción de una empresa

Costos fijos, costos variables, Costo total

Costo medio, costo marginal

El cálculo del costo medio y marginal ¿Qué información otorgan a la empresa?

Actividad 1 La tabla presenta información sobre costos medidos en determinadas cantidades de producción. **Completar la columna**

Unidades producidas	CFMe	CVMe	CMe	CMg
	180		180	
1	180	130	310	

A la empresa le interesa conocer otras dases de costos que se relacionen con la producción de sus bienes:

a) Costo medio (CMe) = costo total / cantidad producida

b) Costo fijo medio (CFMe) = costo fijo total / cantidad producida

c) Costo variable medio (CVMe) = Costo variable total / cantidad producida

d) Costo Marginal (CMg) = aumento del costo total por producción de una unidad más

Conclusiones

La implementación de actividades con Excel de Matemática, transcurridos siete meses desde su inicio, permite afirmar que:

1. Los estudiantes, que ya manejaban algunas herramientas de Excel, han podido descubrir nuevas potencialidades del programa, especialmente en lo relativo a ver desde otra perspectiva los conceptos matemáticos estudiados,
2. Se alcanza una mayor claridad en el uso de conceptos involucrados en la construcción de tablas, uso de fórmulas y representación gráfica.
3. El aprendizaje de los conceptos relativos a las funciones se hace más dinámico, permitiendo relacionar los diferentes tipos de representación con mayor fluidez.
4. El programa Excel tiene potencialidades didácticas, que, basadas en experiencias ya realizadas en otras áreas de matemática, permite proyectar su uso en otros temas

La hoja de cálculo Excel, puede ser una herramienta efectiva para apoyar el proceso de enseñanza y aprendizaje de la matemática, y su uso planificado, como de otros recursos TIC, favorece aspectos como: la motivación del estudiante por aprender, la organización de la información disponible, el trabajo en equipo, una dinámica de interactividad, el enfrentamiento de mejor manera de situaciones problemáticas.

Referencias

- [1] Arganbright, D., Neuwirth, E. [2005]. *Workshop in Excel*. Proceedings of KAIST International Symposium on Enhancing University Mathematics Teaching. Korea
- [2] Cantoral, R., Montiel, G. *Desarrollo del pensamiento matemático: El caso de la Visualización de Funciones*. Cinvestav Ipn, México.
[http://www.matedu.cicata.ipn.mx/Publicaciones/\(Cantoral%20y%20Montiel,%202002b\).pdf](http://www.matedu.cicata.ipn.mx/Publicaciones/(Cantoral%20y%20Montiel,%202002b).pdf)
- [3] Espinoza, J. *Usos didácticos de la hoja electrónica Excel*. Esc. Matemática. I. T.C. Rica. Rev. Digital Matemática, Ed e Internet. <http://www.cidse.itcr.ac.cr/revistamate/>
- [4] Smith, R. [2005]. *Spreadsheets in the Mathematics Classroom*. Proceedings of KAIST International Symposium on Enhancing U. Mathematics Teaching. Korea.
- [5] Proyectos publicados por EDUTEKA que usan la Hoja de Cálculo. <http://www.eduteka.org/HojaCalculo2.php>