

Taller

Desarrollo de conceptos matemáticos utilizando la herramienta Excel

Rigoberto Hidalgo, Eugenio Rojas y Ronald Sequeira.

Resumen

La hoja de Cálculo EXCEL se ha convertido en una poderosa herramienta de trabajo en el campo educativo debido a que las funciones principales de las hojas de cálculo permiten estructurar y representar modelos de la forma más diversa.

Por otro lado, aunque no es tan versátil como otros graficadores, la representación gráfica de los datos numéricos, permite hacer representaciones bastante buenas de todo tipo de funciones que se estudian tanto en secundaria como en la universidad.

En este taller de Excel se realizarán la construcción de algoritmos de algunos conceptos matemáticos además de representaciones gráficas de algunas funciones algebraicas y trascendentes.

Objetivo General

Desarrollar conceptos matemáticos de diferentes áreas utilizando la herramienta Excel.

Objetivos específicos

1. Determinar el mínimo común múltiplo y el máximo común divisor de dos números naturales.
2. Establecer en forma analítica y gráfica la solución de una ecuación de primer grado con una incógnita.
3. Obtener el número “e” a partir de una serie de potencias.
4. Obtener el conjunto solución de un sistema de ecuaciones lineales de tamaño 2×2 .

Descripción

El taller tiene como principal objetivo incentivar en el docente la utilización de la herramienta Microsoft Excel en su planeamiento mensual, en su planeamiento diario y por consiguiente en los trabajos de aula y en los extraclases.

En una sociedad del conocimiento como la nuestra, es imprescindible que el docente en la Enseñanza de la Matemática considere y utilice las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC's) en el planeamiento de su trabajo diario para de esta forma incentivar el estudio en el educando.

Con esta actividad pretendemos que sea el punto de partida para que muchos colegas incorporen el uso de esta valiosa herramienta al desarrollo de los diferentes conceptos matemáticos y a la aplicación en otras áreas afines con la especialidad.

Procedimiento

Los participantes con la ayuda de los facilitadores realizarán las actividades propuestas con las guías de trabajo que para tal efecto se le entregará a cada uno de los asistentes.

Actividades:

Actividad # 1

Significado geométrico de los coeficientes de la ecuación de una recta cuando está expresada en forma explícita.

Herramientas a utilizar

- Concatenación de caracteres en una misma celda

Conceptos matemáticos

- Solución de una ecuación de la forma $ax+b=0$
- Representación gráfica de una recta

Pasos a seguir

- Abra una hoja y guárdela con el nombre de función lineal
- Escriba la ecuación de la recta con parámetros concretos, para que al representarla EXCEL, no dé mensajes de error. Por ejemplo escriba $y=$ en la celda E1, el valor de la pendiente en la celda F1, $x+$ en la celda (G1) y el valor de la intersección con el eje “y” en la celda H1.
- Crear una tabla de valores para las “x” con rango de -20 a 20 . Para hacer esto por ejemplo digite -20 en la celda E6 y arrastre hasta la celda E46, luego haga Edición/rellenar/series/aceptar. Usted puede cambiar el incremento, pero se recomienda que sea un incremento igual a 1.
- Para encontrar los valores de “y” en la tabla de valores ubique el cursor en la celda F6 digite la fórmula $=F\$1*E6+\$H\$1$ y dele aceptar. Observe que esta relacionando el valor de la pendiente, la intersección con el eje “y” y los valores de “x”.
- Represente con el asistente para gráficos. Tiene que utilizar el tipo de gráfico dispersión XY y seleccionar el subtipo de gráfico: Dispersión con líneas suavizadas y sin marcadores de datos. Siga las instrucciones que EXCEL le da para dar un acabado final al gráfico. Insértelo como un objeto en esta hoja.
- Cambie los valores de las celdas F1 y H1 y comprobar el efecto que produce el gráfico.

Actividad # 2

Obtención del Máximo Común divisor y el mínimo común múltiplo de dos números naturales.

Herramientas a utilizar

- La función SI de la hoja Excel
- La función MAX de la hoja Excel

Conceptos matemáticos

- Obtención del M.C.D de dos números naturales.
- Obtención del m.c.m de dos números naturales.

Pasos a seguir

1. Abra la hoja Excel y en la casilla A3 digite la frase **Introduce los números.**
2. En las casillas B4 y B5 digite $a=$ y $b=$ respectivamente, alinear las casillas en posición derecha.
3. Escribir en C4 y C5 los dos números a los cuales se les quiere obtener el máximo común divisor, para nuestro ejemplo utilizar 60 y 42. Alinear a la izquierda.

4. En A8 copiar C4 (escribir =C4) y en A9 copiar C5 (escribir =C5). En este punto se están copiando los dos números seleccionados para comenzar a trabajar.
5. A partir de A10 se van escribiendo los restos de sucesivas divisiones para ello se va a utilizar la función **SI**. Se realiza lo siguiente:

Llamar la función SI por medio del menú insertar y de la opción función.

En donde dice prueba lógica escribimos $O(A9=0;A9="")$

Usted le está diciendo a la función que si A9 es cero o está en blanco va a Pasar lo primero (verdadero) y si no es cero o no está en blanco va a ocurrir lo segundo (falso).

Lo primero será: "" que la casilla quede en blanco, lo segundo será: RESIDUO (A8;A9) que es lo que realmente el proceso deseado.

6. La fórmula se puede copiar hasta que parezca oportuno, puede ser hasta **A50**.
7. A partir de B10 y hacia abajo se escribirá el último residuo distinto de cero para ello se utiliza el **SI**. En la prueba lógica se escribe $A10=0$ en el valor verdadero A9 y en el falso "".

Se puede observar que se le dice que si el residuo es cero seleccione el Número anterior, de lo contrario que deje la casilla en blanco.

8. Se copia la fórmula por lo menos hasta B50.
9. En D4 se puede digitar M.C.D.
10. En E4 se puede presentar el resultado final para ello se utiliza el comando MAX.

Se busca la función en insertar función y se escribe B10:B50.

Observe que se está seleccionando el último residuo distinto de cero.

El proceso realizado

¿Qué se está aplicando en este proceso ? . Se aplica lo que Euclides escribe en el libro de los Elementos: "Si A y B son dos números y $B < A$, debe restarse B de A el número de veces necesario para obtener un número C menor que B. A continuación, restar C de B tantas veces como sea preciso hasta obtener un número menor que C, y así sucesivamente

La fórmula $(,)abmcmabMCDab\bullet=.$

Aprovechando el punto entre el mcm y el MCD se puede seleccionar otra casilla para calcular el mcm por ejemplo en E5, en ella digitaríamos $(+C4 * +C5/ +E4)$.

Al final la hoja Excel podría quedar de la siguiente manera.

Actividad # 3

Solución de un sistema de ecuaciones lineales (2x2) expresada en forma explícita.

Herramientas a utilizar

- Concatenación de caracteres en una misma celda
- Insertar una ecuación mediante el editor de ecuaciones
- Definir el estilo personificado de los ejes

Conceptos matemáticos

- Resolver gráficamente un sistema de ecuaciones de primer grado con dos incógnitas
- Establecer relaciones entre los coeficientes todos los casos (secantes, perpendiculares y paralelas)
- Distinguir las ecuaciones de las rectas horizontales y verticales

Pasos a seguir

- Abra una hoja y guárdela con el nombre de sistema de ecuaciones
- Insertar desde el editor de ecuaciones la forma del sistema
- Definir los parámetros a,b,c y d de las dos ecuaciones
- Preparar la tabla de valores. Siga los mismos pasos utilizados en la función lineal
- Representar con el asistente para gráficos. Siga las mismas instrucciones que en el ejercicio de función lineal
- Cambiar los valores de las celdas G20, H20, I20, G22, I22 y ver el efecto que produce en el gráfico.

Actividad # 4

Aproximación del número “e” por medio de series de potencias

Herramientas a utilizar

- Función EXP (exponencial)
- Concatenación de caracteres em una misma celda.

Conceptos matemáticos

- Función exponencial
- El número “e”

Pasos a seguir

1. Crear un libro nuevo. *Archivo/Nuevo.../Aceptar.*
2. Guardar el Libro. *Archivo/Guardar/ Aproximación del número “e” por medio de series de potencias.*
3. Cambiar el nombre de la Hoja 1 por Aproximación de “e”. *Botón secundario [BS] en Hoja 1/ Cambiar nombre/” Aproximación de “e”.*
4. Tener presente que

$$1 + \frac{x}{1} + \frac{x^2}{2!} + \frac{x^3}{3!} + \frac{x^4}{4!} + \dots = e^x$$
5. En las casillas:
 A3 Escriba $P_1(x) = 1 + x$. (Polinomio de grado 1)
 A5 Escriba $P_2(x) = 1 + x + \frac{x^2}{2}$. (Polinomio de grado 2)
 A7 Escriba $P_3(x) = 1 + x + \frac{x^2}{2} + \frac{x^3}{6}$. (Polinomio de grado 3)
 A9 Escriba $P_4(x) = 1 + x + \frac{x^2}{2} + \frac{x^3}{6} + \frac{x^4}{24}$. (Polinomio de grado 4)
6. Crear una tabla de valores para “x” con rango de -5 a 5. Para esto escriba en la celda (A14) la letra **x**, además en la celda (A15) el valor de **-5** y en la celda (A16) el valor de **-4.5**, luego posicione en la celda (A15), pulse el botón izquierdo del mouse y arrástrelo hasta la celda (A16). En la parte inferior derecha de la celda (A16) se forma un punto, posicione en el punto hasta que el puntero del mouse se le transforme en una cruz (+), luego presione el botón derecho del mouse y arrastre hasta la celda (A35) y suelte el botón. Quedándonos así el intervalo deseado para trabajar. Sin deseleccionar el bloque (A15): (A35): *Edición/Rellenar/Series/Incremento: 0.5/Aceptar.*

7. En la celda (A14) escriba $\text{Exp}(x)$
8. Posesiónese en la celda (B15) para introducir la función exponencial, la cual se obtiene de la siguiente manera:
 - a. Hacer clic en *funciones*(f)
 - b. En la opción “*seleccionar una categoría*” escoger “*todas*”.
 - c. En la opción “*seleccionar una función*” escoger “*EXP*”/ aceptar.
 - d. Se le va a abrir una subpantalla y donde se lee la palabra “*número*” se escribe (A15)/aceptar.
 - e. Posesiónese en la celda (B15) márkuela con el botón derecho del mouse y arrástrelo hasta la celda (**A35**) y suelte.

9. Seleccionar el bloque A14:B35. *Botón asistente para gráficos/seleccionar tipo de gráfico/XY(Dispersión) /Dispersión con líneas suavizadas y sin marcadores de datos.*
10. En la celda (**C14**) escriba $P_1(x)$, lo que indica que vamos a graficar la función lineal.
11. Posesiónese en la celda (C15) para introducir la función lineal, la cual se obtiene de la siguiente manera:
 - a. En la celda (**C15**) escribir “ $=A15+1$ ” y luego marque con el cursor otra celda cualquiera.
 - b. Posesiónese en la celda (**C15**) márkuela con el botón derecho del mouse y posiciónese en punto de la derecha de la celda hasta que el puntero se cambie a (+), presione con el botón derecho del mouse y luego arrástrelo hasta la celda (**C35**) y suelte.
 - c. Marcar el grafico que se obtuvo del paso # 8 y luego en la parte inferior derecha de la celda (**B35**) hay un punto, posiciónese en el y arrástrelo hacia la celda (**C35**) y suelte, se construirá la grafica de la función lineal.

12. En la celda (D14) escriba $P_2(x)$, lo que indica que vamos a graficar la función cuadrática.
 - d. En la celda (**D15**) escribir “ $=C15+(A15*A15)/2$ ” y luego marque con el cursor otra celda cualquiera.
 - e. Posesiónese en la celda (**D15**) márkuela con el botón derecho del mouse y posiciónese en punto de la derecha de la celda hasta que el puntero se cambie a (+), presione con el botón derecho del mouse y luego arrástrelo hasta la celda (**D35**) y suelte.
 - f. Marcar el grafico que se obtuvo del paso # 10 y luego en la parte inferior derecha de la celda (**C35**) hay un punto, posiciónese en el y arrástrelo hacia la celda (**D35**) y suelte, se construirá la grafica de la función cuadrática.

13. En la celda (E14) escriba $P_3(x)$, lo que indica que vamos a graficar la función cuadrática.
 - g. En la celda (**E15**) escribir “ $=D15+(A15*A15*A15)/6$ ” y luego marque con el cursor otra celda cualquiera.
 - h. Posesiónese en la celda (**E15**) márkuela con el botón derecho del mouse y posiciónese en punto de la derecha de la celda hasta que el puntero se

cambie a (+), presione con el botón derecho del mouse y luego arrástrelo hasta la celda (**E35**) y suelte.

i. Marcar el gráfico que se obtuvo del paso # 10 y luego en la parte inferior derecha de la celda (**D35**) hay un punto, posiciónese en el y

arrástrelo hacia la celda (**E35**) y suelte, se construirá la gráfica de la función cuadrática.

Conclusiones

1. La estrategia utilizada para el cálculo del máximo común divisor y el mínimo común múltiplo permite conocer más a fondo cada concepto y realizar mejores estimaciones a las distintas posibilidades de respuesta a los ejercicios.
2. El programa realizado para el máximo común divisor y el mínimo común múltiplo plantea la oportunidad de utilizarlo desarrollando varios objetivos específicos del tema
3. La creación de tablas y gráficas en Microsoft Excel permite visualizar en forma muy clara y atractiva conceptos matemáticos muy difíciles de tratar con otros medios o recursos.
4. La hoja de Cálculo de Microsoft Excel permite visualizar variantes en las funciones de un forma muy clara. Conceptos como el significado del signo de la pendiente en la gráfica de la función, o la intersección con el eje de las ordenadas podrían ser comprendidos de una mejor manera con el uso de esta herramienta.
5. La obtención de el número e por medio de series de potencias representa una alternativa diferente a la que tradicionalmente se utiliza en nuestros salones de clase, la cual en la mayoría de ocasiones se limita solamente a la definición.

Bibliografía

- Barreras, M. (2005). **Matemáticas con Microsoft Excel**. Alfaomega, Grupo editor. Mexico. D.F
- Castellanos, R. (2004). **Tareas escolares con Excel**. Alfaomega, Grupo editor. Mexico. D.F
- Escuela Nacional de Computación Electrónica. (2000). **Microsoft Excel**. Documento mimeografiado. San José, Costa Rica.