

## VISUALIZANDO LA GRAFICA DE FUNCIONES

María Elena Villanueva Pinedo

[villanuepi@lamolina.edu.pe](mailto:villanuepi@lamolina.edu.pe)

Universidad Nacional Agraria La Molina - Perú

Núcleo temático: Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas

Modalidad: CB

Nivel educativo: Terciario o Bachillerato (16 a 18 años)

Palabras clave: Habilidades, Matemática Básica, TIC, MS Excel

### Resumen

*El uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en el proceso de enseñanza-aprendizaje es necesario ya que proporcionan estrategias para exponer y estudiar los temas presentados considerando a más de un tipo de inteligencia. Ofrecen medios y recursos que permiten desarrollar ciertas habilidades, propias de la matemática, como son las de algoritmizar, recodificar y comparar en los cuales centraremos el estudio. El objetivo fue analizar si el uso del programa, para visualizar las gráficas de funciones, tuvo relación con los rendimientos obtenidos en las evaluaciones. Se eligió el programa MS Excel por su disponibilidad y facilidad de uso y se realizó el trabajo con estudiantes ( $n=57$ ) que recién ingresaron a la Universidad Nacional Agraria La Molina (UNALM) del curso Matemática Básica. Se utilizará, para la evaluación de la información obtenida la Prueba de Independencia de la Estadística No Paramétrica. Se esperó evidenciar que los estudiantes que realizaron la actividad obtuvieron mejores resultados en su rendimiento que los que lo hicieron mal o no hicieron la actividad. Se recomienda utilizar las TIC ya que adicionalmente, esta práctica innovadora, permite afianzar y ampliar conocimientos porque incentiva la investigación y verifica rápidamente las conjeturas.*

### Introducción

El uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en el proceso de enseñanza-aprendizaje es necesario ya que el desarrollo de la tecnología y los diferentes tipos de inteligencia hacen indispensable el uso de diferentes estrategias para presentar y complementar, de manera diferente, los temas que desarrollamos, con la meta de tener éxito en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Según Castañeda (2002) es necesario el uso de las NTIC (nuevas TIC) porque son parte de un proceso cultural generado a partir de los cambios que van ocurriendo. En consecuencia, se genera un nuevo paradigma en la educación donde el profesor se convierte en un productor

de medios de enseñanza, gestor y facilitador de los recursos de aprendizaje y asimismo gestor de aprendizajes personalizados.

El aprendizaje basado en **TIC**, según Pimienta (2012), es una metodología activa que contribuye al desarrollo de competencias y se aplica en varias etapas: Primero, se identifica el problema y la competencia que se quiere desarrollar; segundo, se determina la TIC adecuada; tercero, se analiza el recurso elegido y por último, se realiza la actividad establecida. Estos recursos, se utilizan para facilitar el aprendizaje a distancia, y ayudan a desarrollar habilidades de aprendizaje autónomo y de lectura de comprensión.

Dice Hitt y Torres (2004), que nos podemos apoyar, en la presentación de ideas importantes en la enseñanza del concepto de **Función**, en ambientes computacionales utilizando programas que existen en el mercado que se convierten en un componente auxiliar para el docente de matemática que quiere enfocarse hacia la representación gráfica. Se puede establecer la relación entre la representación algebraica con la grafica y también, se pueden ir variando los coeficientes o parámetros para cada función para de analizar los cambios.

Para presentar, complementar y afianzar los nuevos conocimientos las **TIC** nos ofrecen nuevas alternativas de medios y recursos, al mismo tiempo que permiten, para el caso de la enseñanza de la matemática y específicamente para el concepto **Función**, ir desarrollando ciertas habilidades, propias de la matemática, como son las de algoritmizar, recodificar y comparar (Delgado, 2000; Villanueva, 2006).

Además, este tipo de trabajo va a permitir a los estudiantes ampliar sus conocimientos, ya que incentiva la investigación porque el estudiante puede verificar rápidamente sus conjeturas durante el desarrollo de la actividad. En este contexto, nos preguntamos: ¿Existe relación de dependencia entre el trabajo realizado utilizando una **TIC** y los resultados de aprendizaje, aproximados por el rendimiento en las evaluaciones de cada estudiante?.

La TIC utilizada en esta actividad fue el programa de software MS Excel, dada su disponibilidad y facilidad de uso. El objetivo del estudio fue el de evaluar si el uso del programa Excel para visualizar las gráficas de algunas funciones tuvo relación con las notas obtenidas en las evaluaciones correspondientes.

## **Metodología**

El estudio se llevó a cabo con 57 estudiantes, que recién ingresaron a la Universidad, en el curso Matemática Básica del ciclo 2016-II y que pertenecen, en su mayoría (73,7%), a la Facultad de Ingeniería Agrícola de la Universidad Nacional Agraria La Molina (UNALM). La actividad consistió en graficar, usando el programa MS Excel, La Línea Recta y La Parábola, ambos temas de Geometría Analítica, y Función Lineal y Cuadrática, respectivamente, en Cálculo Diferencial (Zorzoli et al., 2004).

Las variables que se tomaron en cuenta, para evaluar la información obtenida, fueron: La Realización del Trabajo individual (filas), categorizado de la siguiente forma: Realizó Bien el Trabajo (RBT), Realizó Mal el Trabajo (RMT) y No Realizó el Trabajo (NRT) y la nota en la práctica de Matemática Básica (columnas), correspondiente al tema trabajado, con dos categorías: Aprobado (APB), notas  $\geq 11$  y Desaprobado (DPB), notas  $< 11$ . Se plantearon las siguientes hipótesis:

**Ho:** Existe **independencia** entre la Realización del Trabajo y el rendimiento en la práctica.

**Ha:** Existe **relación** entre la Realización del Trabajo y el rendimiento en la práctica.

Se realizó una investigación de tipo cuantitativo. Considerando el objetivo, las variables y las hipótesis planteadas, el método elegido fue la estadística No paramétrica, específicamente, la prueba de independencia (Bologna, 2011). Dicha prueba determina si dos variables o cualidades referidas a individuos de una misma población están relacionadas y su aplicación se realiza de la siguiente manera: i) Se elabora la Tabla de Contingencia, como en la **Tabla A**, donde se observa dos variables y cada una de estas con  $r$  y  $k$  categorías; ii) Se clasifican las observaciones muestrales según el conjunto al que pertenecen;

Variabes	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	...	A <sub>k</sub>	Total
B <sub>1</sub>	n <sub>11</sub>	n <sub>12</sub>	...	n <sub>1k</sub>	n <sub>1.</sub>
B <sub>2</sub>	n <sub>21</sub>	n <sub>22</sub>	...	n <sub>2k</sub>	n <sub>2.</sub>
...	...	...	...	...	...
B <sub>r</sub>	n <sub>r1</sub>	n <sub>r2</sub>	...	n <sub>rk</sub>	n <sub>r.</sub>
Total	n <sub>.1</sub>	n <sub>.2</sub>	...	n <sub>.k</sub>	N

**Tabla A: Tabla de Contingencia**

iii) Se elabora la tabla de Frecuencias Esperadas, como en la **Tabla B**.

Variabes	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	...	A <sub>k</sub>

B <sub>1</sub>	e <sub>11</sub>	e <sub>12</sub>	...	e <sub>1k</sub>
B <sub>2</sub>	e <sub>21</sub>	e <sub>22</sub>	...	e <sub>2k</sub>
...	...	...	...	...
B <sub>r</sub>	e <sub>r1</sub>	e <sub>r2</sub>	...	e <sub>rk</sub>

**Tabla B: Frecuencias Esperadas**

Donde: 
$$e_{rk} = \frac{n_{r.} \times n_{.k}}{n}$$

Por último, se comparan las frecuencias observadas haciendo uso de una prueba de contraste de hipótesis usando Chi – Cuadrado, con un nivel de significación del 5%.

$$x^2_{calc} = \sum \sum \frac{(n_{ij} - e_{ij})^2}{e_{ij}} \text{ con } (r-1)(k-1) \text{ grados de libertad}$$

$x^2_{calc} < x^2_{tab}$ , no se rechaza la Ho.

### Resultados y Discusión

Los resultados se presentan en las siguientes tablas:

#### Tema No. 1: La Línea Recta (L)

REALIZÓ EL TRABAJO	NOTA DE LA PRACTICA		Total
	APROBADOS	DESAPROBADOS	
RBT	25	15	40
RMT	6	4	10
NRT	5	2	7
Total	36	21	57

**Tabla 1:** Tabla de Contingencia para el tema La Línea Recta (L)

REALIZÓ EL TRABAJO	NOTA DE LA PRACTICA	
	APROBADOS	DESAPROBADOS

<b>RBT</b>	25,26	14,74
<b>RMT</b>	6,32	3,68
<b>NRT</b>	4,42	2,58

**Tabla 2:** Frecuencias Esperadas para el tema La Línea Recta (L)

$x^2_{calc}$  con 2 grados de libertad

$$x^2_{calc} = 0,26 \quad x^2_{tab} = 5,99$$

Se obtiene que para el tema No. 1,  $x^2_{calc} < x^2_{tab}$ , entonces la  $H_0$  no se rechaza. Esto significa que existe **independencia** entre las variables Realizó el Trabajo, considerando tres criterios (RBT, RMT y NRT), y la Nota obtenida en la Práctica correspondiente al tema.

### Tema No. 1: La Línea Recta (L)

<b>REALIZÓ EL TRABAJO</b>	<b>NOTA DE LA PRACTICA</b>		Total
	APROBADOS	DESAPROBADOS	
<b>RBT</b>	25	15	40
<b>RMT</b>	6	4	10
Total	31	19	50

**Tabla 3:** Tabla de Contingencia para el tema La Línea Recta (L)

<b>REALIZÓ EL TRABAJO</b>	<b>NOTA DE LA PRACTICA</b>	
	APROBADOS	DESAPROBADOS
<b>RBT</b>	24,80	15,20
<b>RMT</b>	6,20	3,80

**Tabla 4:** Frecuencias Esperadas para el tema La Línea Recta (L)

$x^2_{calc}$  con 1 grados de libertad

$$x^2_{calc} = 0,02 \quad x^2_{tab} = 3,84$$

Se obtiene que para el tema No. 2,  $x^2_{calc} < x^2_{tab}$ , entonces la  $H_0$  no se rechaza. Esto significa que existe **independencia** entre las variables Realizó el Trabajo, considerando dos criterios (RBT y RMT), y la Nota obtenida en la Práctica correspondiente al tema.

**Tema No. 2: La Parábola (P)**

REALIZÓ EL TRABAJO	NOTA DE LA PRACTICA		Total
	APROBADOS	DESAPROBADOS	
RBT	22	12	34
RMT	7	7	14
NRT	4	5	9
Total	33	24	57

**Tabla 5:** Tabla de Contingencia para el tema la Parábola (P)

REALIZÓ EL TRABAJO	NOTA DE LA PRACTICA	
	APROBADOS	DESAPROBADOS
RBT	19,68	14,32
RMT	8,11	5,89
NRT	5,21	3,79

**Tabla 6:** Frecuencias Esperadas el tema la Parábola (P)

$x^2_{calc}$  con 2 grados de libertad

$$x^2_{calc} = 1,68 \quad x^2_{tab} = 5,99$$

Se obtiene que para el tema No. 2,  $x^2_{calc} < x^2_{tab}$ , entonces la  $H_0$  no se rechaza. Esto significa que existe **independencia** entre las variables Realizó el Trabajo, considerando tres criterios (RBT, RMT y NRT), y la Nota obtenida en la Práctica correspondiente al tema.

**Tema No. 2: La Parábola (P)**

REALIZÓ EL TRABAJO	NOTA DE LA PRACTICA		Total
	APROBADOS	DESAPROBADOS	
RBT	22	12	34
RMT	7	7	14
Total	29	19	48

**Tabla 7:** Tabla de Contingencia para el tema la Parábola (P)

REALIZÓ EL TRABAJO	NOTA DE LA PRACTICA	
	APROBADOS	DESAPROBADOS
RBT	20,54	13,46
RMT	8,46	5,54

**Tabla 8:** Frecuencias Esperadas para el tema la Parábola (P)

$x^2_{calc}$  con 1 grados de libertad

$$x^2_{calc} = 0,90$$

$$x^2_{tab} = 3,84$$

Se obtiene que para el tema No. 2,  $x^2_{calc} < x^2_{tab}$ , entonces la  $H_0$  no se rechaza. Esto significa que existe **independencia** entre las variables Realizó el Trabajo, considerando dos criterios (RBT y RMT), y la Nota en la Práctica correspondiente al tema.

Para los cuatro casos se obtiene que no se rechaza la **H<sub>0</sub>** lo que significa que existe **independencia** entre las variables Realizó el Trabajo con TIC y las Notas de la Práctica. Esto se podría explicar porque las TIC no son recursos nuevos y son herramientas que forma parte de la vida diaria de los estudiantes y por su interacción continua con ellos se incorporan de manera fácil y espontánea en las prácticas académicas. Lo que el docente debe hacer es orientar su uso para que apoye su labor y colabore en la muestra de aprendizajes significativos.

### Conclusiones y Recomendaciones

Los estudiantes se motivan utilizando la computadora y esto incide favorablemente en sus actitudes hacia la matemática.

Se recomienda orientar las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje porque es una práctica innovadora que desarrolla habilidades propias de la matemática como es la recodificación, la algoritmización y la simulación.

Para este caso, aunque no hay evidencia clara de que la realización de la actividad tenga relación con los resultados obtenidos en las evaluaciones, ello no es más que la expresión de la prevalencia de las TIC en todos los procesos de enseñanza-aprendizaje, que debe ser estudiada.

Se recomienda plantear estudios del nivel de uso de las TIC entre los estudiantes, para evaluar constantemente los resultados obtenidos e ir teniendo constancia de su efectividad.

En esa línea, sería conveniente establecer la comparación entre ambientes donde el uso de las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje es usual, versus ambientes donde no se utilizan dichas tecnologías, como por ejemplo algunas zonas rurales.

### **Referencias bibliográficas**

- Bologna, E. (2011). *Estadística para psicología y educación*. Córdoba: Editorial Brujas.
- Castañeda, A. (2002). *Aplicaciones de las Nuevas Tecnologías de la Informática y las Comunicaciones (NTIC) en el proceso de enseñanza-aprendizaje*. Lima: UPC.
- Delgado, J. (2000). *Didáctica de las Matemáticas*. Lima: UPC.
- Hitt, F. & Torres, A. (1994). *Visualizando la función con la PC*. México: Grupo Editorial Iberoamérica.
- Pimienta, J. (2012). *Estrategias de Enseñanza-Aprendizaje. Docencia universitaria basada en competencias*. México: Pearson Educación.
- Villanueva, M. (2006). *Gráfica de funciones con Ms Excel*. Lima: Sección Matemáticas - Departamento de Ciencias. PUCP.
- Zorzoli, G. et al. (2004). *Cálculo Diferencial e Integral con Excel*. Buenos Aires: Omicron System.