

INFORME FINAL

Geogebra en la enseñanza de las Matemáticas.

Profundización y Experimentación

AUTOR

Francisco José Aparicio López ,funcionario de carrera del cuerpo de profesores de Educación Secundaria Obligatoria con destino definitivo en el IES Azud de Alfeitamí. Durante el curso actual imparto clases en los niveles: 4º ESO y Bachilleratos

CENTRO EDUCATIVO

Centro educativo público IES Azud de Alfeitamí, situado en la localidad de Almoradí (Alicante), el centro imparte enseñanza secundaria obligatoria, bachilleratos y ciclos formativos de grado medio y superior. También cuenta con varios programas de atención a la diversidad , PCPI, PASE, PROA,...

GRUPOS DE ALUMNOS OBJETO DE LA EXPERIMENTACIÓN.

La práctica se ha realizado con dos grupos de alumnos de 4º ESO de la opción B de matemáticas.

4º ESO A : Grupo formado por 19 alumnos/as.

4º ESO C : Grupo formado por 8 alumnos/as

Los dos grupos muestran una gran motivación por el uso de las TIC, son muy homogéneos y no presentan problemas de comportamiento. En cuanto a la experiencia previa en el manejo del programa, el nivel de conocimientos es básico

OBJETIVOS DE LA EXPERIENCIA

El objetivo general de la experiencia ha sido trabajar el bloque de funciones correspondiente al área de matemáticas de 4º Eso desde un punto de vista manipulativo y visual con el programa Geogebra. Los objetivos específicos han sido:

Los objetivos propuestos son:

- a) Aprovechar la visualización dinámica e interactiva que ofrece Geogebra para comprender, profundizar y mejorar la observación y análisis de las propiedades de las funciones.

- b) Facilitar el trabajo autónomo del alumno/a.
- c) Aprender usando TIC
- d) Fomentar que el alumno/a sea protagonista de su propio aprendizaje.
- e) Atender a los diferentes ritmos de trabajo. Atención individualizada.
- f) Favorecer el trabajo en equipo.
- g) Mejorar los resultados académicos.
- h) Mejorar la competencia en comprensión lectora y matemática.
- i) Mejorar la convivencia en el aula.

CONTENIDOS MATEMÁTICOS TRABAJADOS

Los contenidos trabajados se centran en el bloque de funciones correspondientes al libro de 4º ESO de la opción B de la editorial Santillana.

TEMA 9. FUNCIONES

OBJETIVOS

- Comprender el concepto de función.
- Expresar una función de diferentes formas: tablas, gráficas...
- Obtener una tabla a partir de la gráfica de una función, y viceversa.
- Hallar el dominio y el recorrido de una función, dada su gráfica o su expresión algebraica.
- Representar y trabajar con funciones definidas a trozos.
- Identificar si una función es continua o no, y reconocer los puntos de discontinuidad.
- Determinar el crecimiento o el decrecimiento de una función.
- Obtener los máximos y mínimos de una función.
- Distinguir las simetrías de una función.
- Reconocer si una función es periódica, e identificar el período.

TEMA 10. FUNCIÓN POLINÓMICAS Y RACIONALES

OBJETIVOS

- Distinguir las funciones polinómicas por su grado: de primer grado, cuyas gráficas son rectas, y de segundo grado, cuyas gráficas son parábolas.
- Hallar el dominio y el recorrido de una función de segundo grado.
- Identificar los elementos principales de una parábola: vértice y eje de simetría.
- Calcular los puntos de corte de una función de segundo grado con los ejes de coordenadas.
- Determinar el crecimiento y el decrecimiento de una función de segundo grado.

- Obtener gráficas de funciones de segundo grado mediante traslaciones de la gráfica de la función $y = ax^2$.
- Representar gráficamente y analizar cualquier tipo de parábola a partir del estudio de sus características.
- Obtener la gráfica de una función de proporcionalidad inversa a partir de una tabla de su expresión algebraica.
- Reconocer funciones de proporcionalidad inversa y trazar sus gráficas, que son hipérbolas.

TEMA 11. FUNCIÓN EXPONENCIALES Y LOGARÍTMICAS

OBJETIVOS

- Interpretar y representar una función exponencial del tipo $y = a^x$ con $a > 0$ y $a \neq 1$.
- Interpretar y representar una función exponencial del tipo $f(x) = a^{k-x}$, con $k \neq 0$.
- Interpretar y representar una función exponencial $y = a^x + b$ como una traslación vertical de $y = a^x$.
- Interpretar y representar una función exponencial $y = a^{x+b}$ como una traslación horizontal de $y = a^x$.
- Interpretar y representar una función logarítmica.
- Aplicar las propiedades de las funciones exponenciales y logarítmicas en la resolución de problemas.
- Aplicar la fórmula del interés compuesto en la resolución de problemas.

CONDICIONES DEL AULA DE ORDENADORES Y FORMA DE USO

Disponibilidad del aula

Número de aulas	2 aulas de informática
Horas disponibles a la semana	2 a 3 horas reservadas
Ordenadores por aula	18 ordenadores + servidor

Hemos alternado las aulas de informática con el aula normal, sobre todo al principio, para planificar las actividades que realizaremos con el ordenador.

Las 2 aulas de informática disponen de conexión a internet y están instaladas en red.

Características de los ordenadores y software instalado

Características de los equipos del alumnado

- AMD Athlon(tm) 64x2 Dual Core Processor 4400 +

- Antigüedad 2 años
- Sistema operativo: LLIurex 7.8.0 (basado en Ubuntu 7.10)
- Monitor: LCD 18.5" resolución 1366x768
- Software instalado: Java, Open Office, Geogebra, Wiris..
- Capacidad: 80 GB

Características del servidor

- Intel(R), Pentium(R) D CPU 280GHZ
- Capacidad 200 GB
- Monitor: LCD 18.5" resolución 1366x768
- Software Instalado: , Open Office, Geogebra, Wiris..
- Sistema Operativo: LLIurex 7.8.0 (basado en Ubuntu 7.10)

RECURSOS AUXILIARES

Hojas de ejercicios, calculadora, pizarra y cañón de proyección. La pizarra se empleó para corregir algunos ejercicios, aclarar las dudas que surgían sobre la marcha en las hojas de trabajo y explicaciones necesarias sobre conceptos que no quedaban claros. El cañón de proyección sirvió para aclarar las dudas sobre las escenas que tenían que trabajar y para realizar preguntas que les proponía y que debían de responder.

DESARROLLO DE LA EXPERIENCIA

Fecha inicio 19 de Abril , fecha de finalización 31 de Mayo. Se han realizado dos sesiones introductorias para explicar las herramientas básicas de funcionamiento de Geogebra, el resto de las sesiones se distribuirán de forma semanal con 2 sesiones en el aula de informática y 2 sesiones en el aula normal (el profesor explicará las actividades con la pizarra digital). La temporalización ha sido la siguiente:

SEMANA	CONTENIDOS A TRABAJAR
Del 19 al 23 Abril	Dominio y recorrido. Funciones a trozos. Propiedades funciones
Del 26 al 30 Abril	La función lineal
Del 3 al 7 de Mayo	La función cuadrática
Del 10 al 14 de Mayo	La función proporcionalidad inversa. Funciones racionales.
Del 17 al 21 de Mayo	Funciones exponenciales
Del 24 al 28 de Mayo	Funciones logarítmicas. La función recíproca.

Durante el desarrollo de las sesiones de trabajo observé individualmente las prácticas realizadas por los alumnos/as para resolver las dudas y para intentar mejorar posibles experiencias posteriores.

Inconvenientes y contratiempos en el desarrollo de la experiencia.:

- Fallos de conexión a Internet
- Reinstalación del programa Geogebra (en el sistema operativo LLiurex el funcionamiento era muy lento)
- Las hojas de trabajo, que en principio programé para cada sesión, resultaron ser demasiado extensas para una jornada.
- El ritmo de trabajo y aprendizaje del grupo fue bastante lento al principio.

Hojas de trabajo utilizadas

El instrumento fundamental de trabajo han sido las fichas de cada unidad didáctica. Cada ficha contiene una actividad introductoria realizada en grupo por todo el alumnado, en la que se comentan la sintaxis de las instrucciones necesarias en geogebra y la localización de botones/comandos. Una vez realizada esta actividad inicial el alumno trabaja de forma autónoma el resto de actividades propuestas en cada ficha. En todo el proceso el alumno ha trabajado de forma individual, cuando terminan una hoja la entregan y recogen la siguiente.

Cada ficha contiene unas secuencias tipo de Geogebra con sus archivos correspondientes, para su elaboración he bajado el material de los siguientes enlaces:

<http://elblogdeinma.wordpress.com/category/matematicas-secundaria/4%c2%ba-eso-opcion-b/>

<http://dmentrard.free.fr/GEOGEBRA/Maths/accueilmath.htm>

<http://roble.pntic.mec.es/jarran2/geogebra/index.html>

<http://profeblog.es/blog/javierfernandez/geogebra/>

http://www.rujimenez.es/joomla15/docs/funciones_matccssl/simetas.html

<http://docentes.educacion.navarra.es/msadaall/geogebra>

DATOS DE EVALUACIÓN

Valoración de los alumnos sobre la experiencia con GeoGebra

Centro:	IES AZUD DE ALFEITAMÍ	Grupo:	4º C	Número de alumnos:	8
----------------	-----------------------	---------------	------	---------------------------	---

En cada casilla, se escribirán las frecuencias absolutas (en blanco se entenderá 0).

Instalaciones (aula y equipos informáticos)	Nada	Poco	Normal	Bastante	Mucho
El espacio del aula te ha parecido adecuado.				6	2
El número de alumnos que habéis trabajado juntos en el mismo ordenador ha sido adecuado.					8
Tu ordenador ha funcionado adecuadamente.		3	4	1	
La visión de la pantalla del monitor ha sido adecuada.					8
¿Te has encontrado cómodo en la clase?					8
Observaciones más relevantes al respecto.	Seis alumnos se han quejado de la lentitud de los equipos informáticos y los fallos en la conexión a internet				

Programas y actividades	Nada	Poco	Normal	Bastante	Mucho
Las construcciones se veían bien.				8	
Ha sido fácil usar las construcciones interactivas.				3	5
Has leído las explicaciones de las páginas.			8		
Has entendido los enunciados de las actividades.			6	2	
Has entendido lo que había que hacer en cada actividad.				8	
Observaciones más relevantes al respecto.					

Metodología y aprendizaje	Nada	Poco	Normal	Bastante	Mucho
¿Has trabajado sólo o en equipo?					8
¿Has realizado todas las actividades propuestas?				5	3
¿Has resuelto las dudas que te han surgido?				8	
¿Has usado el cuaderno de trabajo para tomar apuntes o realizar cálculos?			3	4	1
¿Has usado el cuaderno de trabajo para escribir las conclusiones de las actividades?			4	4	

¿Te ha gustado usar el ordenador?					8
¿Te gustaría usar el ordenador en otras clases?					8
¿Has tenido que consultar a tu profesor o profesora?				8	
¿Has visto ventajas al aprendizaje con ordenador?			4	3	1
¿Has visto inconvenientes al aprendizaje con ordenador?	4	4			
¿Has aprendido los conceptos que has trabajado?			8		
¿Has trabajado mejor que en la clase tradicional?					8
¿Te gustaría usar Internet en tu casa para aprender las diferentes materias?					8
¿Te gustaría usar el ordenador en clase de matemáticas con otros programas?					8
¿Te gustaría aprender matemáticas con GeoGebra?				3	5
¿Crees que has aprendido con Geogebra cosas que hubiesen sido más difíciles de aprender sin esa herramienta?					8
¿Preferirías aprender matemáticas sin GeoGebra y sin ordenador?	5	2	1		

Valoración de los alumnos sobre la experiencia con GeoGebra

Centro:	IES AZUD DE ALFEITAMÍ	Grupo:	4º A	Número de alumnos:	19
----------------	-----------------------	---------------	------	---------------------------	----

En cada casilla, se escribirán las frecuencias absolutas (en blanco se entenderá 0).

Instalaciones (aula y equipos informáticos)	Nada	Poco	Normal	Bastante	Mucho
El espacio del aula te ha parecido adecuado.			3	8	8
El número de alumnos que habéis trabajado juntos en el mismo ordenador ha sido adecuado.					19
Tu ordenador ha funcionado adecuadamente.		4	8	7	
La visión de la pantalla del monitor ha sido adecuada.					19
¿Te has encontrado cómodo en la clase?					19
Observaciones más relevantes al respecto.	Fallos en la conexión a internet y lentitud de los equipos				

Programas y actividades	Nada	Poco	Normal	Bastante	Mucho
Las construcciones se veían bien.			6	8	4
Ha sido fácil usar las construcciones interactivas.			8	5	6
Has leído las explicaciones de las páginas.		6	10	3	
Has entendido los enunciados de las actividades.		3	6	10	
Has entendido lo que había que hacer en cada actividad.			11	8	
Observaciones más relevantes al respecto.					

Metodología y aprendizaje	Nada	Poco	Normal	Bastante	Mucho
¿Has trabajado sólo o en equipo?					19
¿Has realizado todas las actividades propuestas?			7	8	4
¿Has resuelto las dudas que te han surgido?				10	9
¿Has usado el cuaderno de trabajo para tomar apuntes o realizar cálculos?			9	9	1
¿Has usado el cuaderno de trabajo para escribir las conclusiones de las actividades?			9	9	

¿Te ha gustado usar el ordenador?				9	10
¿Te gustaría usar el ordenador en otras clases?					19
¿Has tenido que consultar a tu profesor o profesora?		9	8	1	
¿Has visto ventajas al aprendizaje con ordenador?			7	10	2
¿Has visto inconvenientes al aprendizaje con ordenador?	10	9			
¿Has aprendido los conceptos que has trabajado?			9	9	1
¿Has trabajado mejor que en la clase tradicional?					19
¿Te gustaría usar Internet en tu casa para aprender las diferentes materias?					19
¿Te gustaría usar el ordenador en clase de matemáticas con otros programas?					19
¿Te gustaría aprender matemáticas con GeoGebra?			8	9	1
¿Crees que has aprendido con Geogebra cosas que hubiesen sido más difíciles de aprender sin esa herramienta?					18
¿Preferirías aprender matemáticas sin GeoGebra y sin ordenador?	11	7	1		

VALORACION PERSONAL DEL PROFESOR

En cursos anteriores he llevado a mis alumnos de ESO y Bachillerato al aula de Informática, de forma esporádica, y utilizábamos otros programas informáticos: Excel, Wiris, Derive. Mi experiencia en aquel momento fué positiva.

Con esta nueva experiencia hemos podido desarrollar de forma continuada un bloque completo de contenidos y hacer de las TIC un instrumento habitual en la clase de Matemáticas.

El alumno se ha sentido más motivado y ha trabajado de forma más práctica los contenidos. El programa Geogebra es muy fácil de usar a nivel básico y el alumno en dos sesiones ha aprendido las instrucciones básicas de funcionamiento.

En cuanto al profesor, este tipo de actividades le supone adaptar su metodología a un tipo de clases en las que el alumno debe tener por escrito una ficha de trabajo para no dedicarse a perder el tiempo delante del ordenador. La experiencia me ha demostrado que no hay que dedicar todas las horas a subir al aula de informática ya que el alumno acaba por aburrirse y las clases se hacen incontrolables, además hay que tener en cuenta que pueden darse fallos informáticos, mal funcionamiento de los ordenadores, fallos en la conexión a internet, etc. Por todo esto conviene hacer de este tipo de actividades un complemento a la clase normal de matemáticas ya que permiten visualizar y comprobar propiedades matemáticas de una forma más creíble para el alumno que la explicación del profesor.

En conclusión, mi experiencia y la de mis alumnos ha sido muy positiva, pienso que este tipo de experiencias y en particular el programa Geogebra no deberían ser algo aislado sino convertirse en algo normal en la clase de matemáticas al igual que lo es el uso de la calculadora.