

Una actividad con diseño adaptado al ritmo individual de aprendizaje.

Antonio Bueno Aroca

Antonio.bueno@edu.jccm.es

Dpto. de Matemáticas - IES Parque Lineal de Albacete

Resumen: La idea que subyace en este trabajo es la utilización de las nuevas tecnologías para proveer a los alumnos de una herramienta que les permita aprenderlos rudimentos básicos del cálculo operacional de forma autónoma y a su ritmo, con la posibilidad de reconocer sus avances y de que estos avances sean supervisados de forma sencilla por otra persona.

1. Introducción

En este trabajo se presenta una actividad diseñada con Geogebra con la que se pretende dar al alumno la oportunidad de practicar una operación básica a su ritmo, pero con la posibilidad de controlar su avance por parte de profesores o tutores.

La creación de este proyecto surgió a partir de la idea de que cada alumno, como individuo, necesita de un tiempo distinto para adquirir un aprendizaje. Existe una amplia bibliografía para dar soporte teórico a esta afirmación, podemos citar, por ejemplo, los trabajos de *Carroll[1]*, donde se detallan y definen los elementos que, a su juicio, toman parte en el proceso de enseñanza-aprendizaje, destacando la aptitud, que se define como la cantidad de tiempo que un estudiante necesita para aprender bajo unas condiciones adecuadas de motivación y conocimientos previos adecuados. Más tarde *Bloom[2]* matiza esta definición, relacionando la alta aptitud con el tiempo que un alumno necesita para aprender. *Carroll[1]* define otros conceptos implicados en el proceso de enseñanza-aprendizaje, por ejemplo la oportunidad de aprendizaje, o cantidad de tiempo de la que se dispone, la habilidad propia de cada individuo, la calidad de la instrucción, es decir, la calidad de la presentación que se hace al alumno del contenido que debe aprender, y por último, la perseverancia, o cantidad de tiempo que un alumno está dispuesto a emplear para aprender. *Bloom[3]* trató ampliamente el tema del tiempo en el proceso de enseñanza-aprendizaje, realizando estudios sobre las necesidades de tiempo de aprendizaje individual con un material determinado, añadiendo tiempo adicional en función de las características y necesidades de cada individuo, con la intención de mejorar la eficiencia del proceso de enseñanza-aprendizaje.

En ellos encontramos comentarios como que el problema de desarrollar una estrategia para el aprendizaje se resuelve cuando se determinan las diferencias entre los individuos que recibirlos y su adaptación a los mismos. Una de estas diferencias es el hecho de que cada alumno necesita de un tiempo distinto para adquirir un aprendizaje.

Este tiempo depende de una gran cantidad de factores, entre ellos la motivación, las condiciones de estudio, la instrucción previa y el momento y la calidad de la instrucción. También, como indica *González Galán[5]*, la estructura del grupo al que se dirige la práctica docente es un factor muy importante, siendo la elección de la estructura una

decisión fundamental. La opción del trabajo individual y autónomo es aconsejable cuando los medios así lo permiten, opción que permite a cada individuo utilizar el tiempo que necesite y como lo necesite. No obstante, en este caso parece recomendable considerar la inclusión de un mecanismo de evaluación o autoevaluación del proceso. En particular destacaría su uso como feedback, como indica *Guskey*[6], con el objeto de incluir procedimientos de corrección de errores durante el proceso de aprendizaje, donde serán sin duda más efectivos que al final del mismo. Por otra parte, también hay que tener en cuenta el denominado umbral de aburrimiento, como describe *Pöppel*[4], elemento que puede hacer que un alumno deje de estar interesado en la tarea que debe realizar para avanzar en su aprendizaje.

En estas ideas se basa el software desarrollado usando Geogebra, con la intención de que un alumno pueda, autónomamente y a su ritmo, realizar tantos ejercicios como precise, hasta manejar un rudimento de cálculo básico, de forma que pueda reconocer su avance y que profesor o tutor pueda comprobar la evolución del proceso de aprendizaje de forma sencilla. Además el con uso de Geogebra y de alguna imagen o animación se pretende que el umbral del aburrimiento no llegue a alcanzarse.

En el capítulo 2 de este trabajo se detalla la forma en la que el software se presenta a los alumnos y la forma en la que se usan los controles del mismo. En el capítulo 3 se describe cómo debe actuar un alumno para desarrollar la actividad. En el capítulo 4 se presentan los detalles de la construcción del mismo.

2. Características del software

El tema que trabajará el alumno con este software es la resolución de sistemas de dos ecuaciones lineales con dos incógnitas. La actividad puede dirigirse a alumnos de segundo o tercero de Educación Secundaria Obligatoria.

Se utilizan las dos vistas gráficas de Geogebra, en una de ellas se incluyen los comandos a los que accede el alumno para realizar los ejercicios y en la otra aparecerá la representación gráfica del sistema.

Los elementos de que consta son:

- Una zona donde aparece el sistema de dos ecuaciones con dos incógnitas que el alumno debe resolver.
- Un botón para generar sistemas de forma aleatoria.
- Dos cuadros de texto, uno para que el alumno introduzca el resultado de la incógnita X y otro para la incógnita Y.
- Un botón de comprobación de resultado.
- Un deslizador que indica cuántos ejercicios ha realizado el alumno en la sesión en curso.
- Un deslizador que indica la puntuación del alumno en la sesión en curso.
- Una imagen asociada a la puntuación.

En la siguiente figura podemos ver el aspecto del software al comienzo de la actividad.

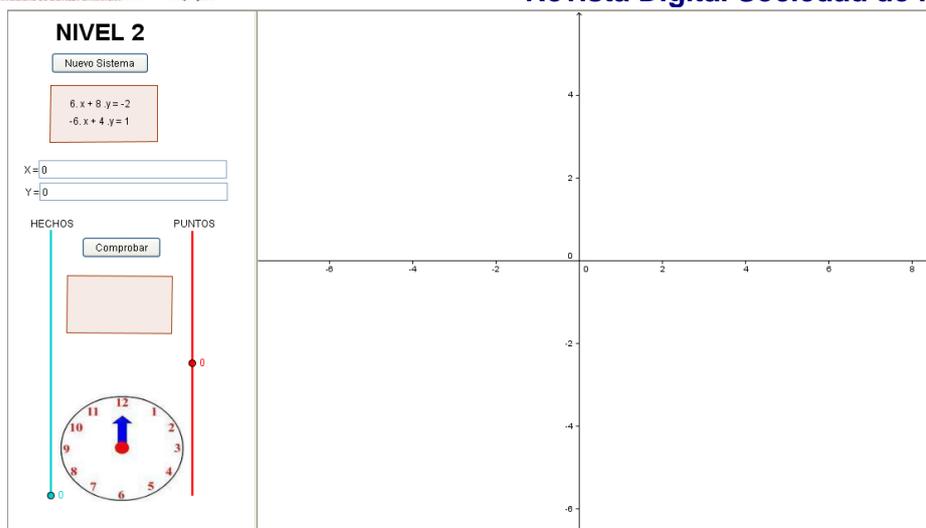


Figura 1

3. Desarrollo de la actividad

Una vez que el alumno accede al software, tiene ante sí un sistema de dos ecuaciones con dos incógnitas que debe resolver. El método de resolución queda al cuidado del alumno o del profesor que dirija la actividad.

Una vez resuelto el sistema, debe introducir en los cuadros de texto correspondientes los valores obtenidos, redondeando a una cifra decimal.

Para comprobar si ha resuelto correctamente el sistema o no, pulsará sobre el botón etiquetado con “Comprobar”, de manera que:

- Si el resultado es correcto: el deslizador PUNTOS aumentará en una unidad su valor, la imagen del reloj cambiará, aparecerá un letrero con la leyenda “MUY BIEN!!!” y el deslizador HECHOS aumentará su valor en una unidad.
- Si el resultado no es correcto: el deslizador PUNTOS disminuirá en una unidad su valor, la imagen del reloj cambiará, aparecerá un letrero con la leyenda “PRUEBA OTRA VEZ” y el deslizador HECHOS aumentará su valor en una unidad.

En cualquier caso, las dos rectas y su punto de intersección aparecerán representados en la vista gráfica que contiene los ejes de coordenadas.

En la figura 2 vemos el efecto que se produce cuando se pulsa el botón “Comprobar”, en este caso fallando en la respuesta.

Una vez terminado este proceso, al alumno pulsará sobre el botón etiquetado con la leyenda “Nuevo Sistema”, lo que producirá la generación aleatoria de un nuevo sistema y el retorno a las condiciones iniciales de los diferentes elementos, excepto los deslizadores que sirven para controlar el desarrollo de la actividad.

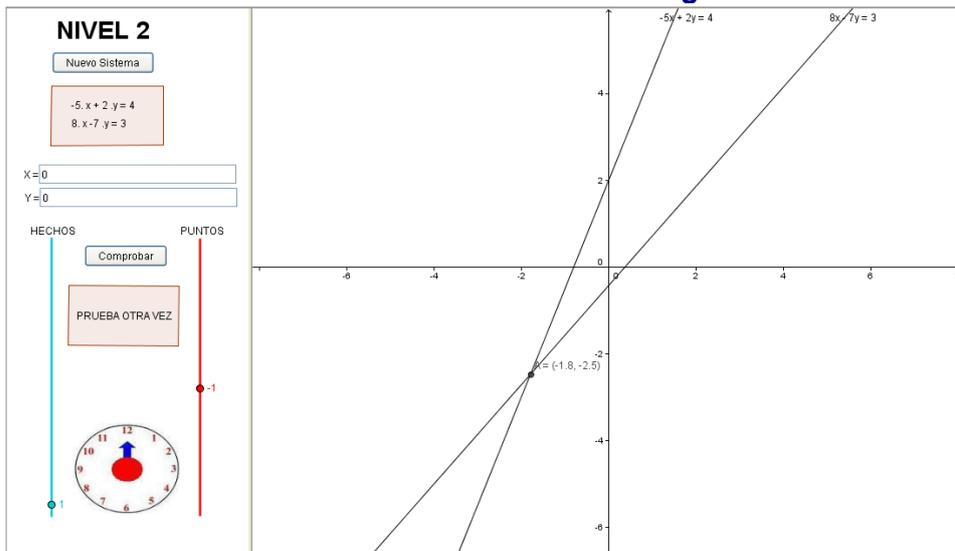


Figura 2

4. Detalles de Construcción

Los diferentes elementos de que consta este software están diseñados para que los alumnos interactúen con él de manera sencilla y para que sean fácilmente reconocibles los avances que se realizan en la destreza para resolver sistemas.

Para construir el software se han utilizado las dos vistas gráficas, la primera como lugar donde se representará el sistema y la segunda donde se ubicarán los objetos con los que interactuará el alumno. A continuación se describen las características los elementos más relevantes que se ubicarán en la vista dos. Todos los objetos tienen su propiedad “Objeto fijo” evaluada a True, para que no puedan ser reubicados en tiempo de ejecución.

A. Deslizadores.

Se utilizan varios elementos de este tipo, principalmente para utilizar variables en los restantes elementos. Son los siguientes.

- Seis deslizadores para obtener los coeficientes: se han definido con valores desde -10 a 10 y con un paso de 1 unidad.
- Un deslizador, denominado “si”, para controlar la resolución de un sistema. Sólo puede tomar los valores 0 y 1.
- Dos deslizadores para capturar los valores que los alumnos introducen en los cuadros de texto como resultado de la ecuación.
- Un deslizador para controlar la cantidad de ejercicios intentados por un alumno, Puede tomar valores naturales desde 0 a 24. Inicialmente vale 0.
- Un deslizador para controlar el resultado, correcto o incorrecto, de la resolución de los sistemas. Puede tomar un valor entero de -12 a 12. Inicialmente vale 0.

B. Ecuaciones del sistema.

Utilizando el comando “Inserta Texto”, se definen las dos ecuaciones. El contenido de cada una de ellas es el siguiente:



- Primera ecuación: $a \cdot x + b \cdot y = c$
- Segunda ecuación: $d \cdot x + e \cdot y = f$

Donde las variables a, b, c, d, e y f corresponden a los identificadores de los seis deslizadores que definen los coeficientes.

C. Campos de texto.

Se insertan dos cuadros de texto para que los alumnos introduzcan los valores resultantes de su cálculo. El contenido de estos cuadros de texto se vinculará a dos deslizadores.

D. Casillas de control.

Se incluyen tres casillas de control, una de ellas permitirá mostrar la representación del sistema en la vista gráfica 1. Las otras dos se vincularán a dos cuadros de texto con las leyendas: “MUY BIEN!!!” y “PRUEBA OTRA VEZ”. Cuando un alumno resuelva un sistema y compruebe su resultado, se mostrará el texto adecuado al resultado.

E. El botón “Nuevo Sistema”.

Utilizando el comando “Inserta Botón”, se define este elemento con el subtítulo “Nuevo Sistema” y cuyo contenido en el apartado Programa de Guión – Scripting es el código que se muestra a continuación y que se ejecuta cuando se pulsa sobre el botón.

```
a = round(random()*20) -10
b = round(random()*20) -10
c = round(random()*20) -10
d = round(random()*20) -10
e = round(random()*20) -10
f = round(random()*20) -10
si = 0
i = 0
j = 0
l=false
Visibilidad[texto3,2,false]
Visibilidad[texto4,2,false]
```

Con este código, en primer lugar se dan valores a las variables que definen los coeficientes, en este caso se ha preferido que se obtengan sistemas con valores aleatorios. A continuación se definen las condiciones iniciales para los parámetros siguientes:

- “si”: cuando su valor es cero significa que se ha generado un nuevo sistema y que aún no ha sido resuelto.
- “i”: valor del campo de texto correspondiente a X
- “j”: valor del campo de texto correspondiente a Y
- “l”: valor de la casilla de verificación que permite mostrar la representación gráfica del sistema.

Por último se ocultan los cuadros de texto con las leyendas “MUY BIEN!!!” y “PRUEBA OTRA VEZ”.

F. El botón “Comprobar”

Se define este elemento con el subtítulo “Comprobar”. El código que se ejecuta cuando se pulsa sobre él es el siguiente:

```
k=Si[abs(i-x(A))<0.1 && abs(j-y(A))<0.1, Si[si==0,k+1,k],Si[si==0,k-1,k] ]
Visibilidad[texto3,2,abs(i-x(A))<0.1 && abs(j-y(A))<0.1]
Visibilidad[texto4,2,abs(i-x(A))>0.1 || abs(j-y(A))>0.1]
l=true
v=Si[si==0,v+1,v]
si=si+1
```

Este código comprueba en primer lugar si el resultado introducido por el alumno es correcto o no. En caso de serlo suma una unidad al deslizador de controla el resultado de la actividad, en caso contrario, resta una unidad a ese deslizador. A continuación muestra el texto adecuado a la resolución dada, evalúa a true la variable que permite mostrar la representación gráfica del sistema. Por último, añade una unidad al deslizador que indica la cantidad de ejercicios que el alumno ha intentado resolver, controlando que tras una pulsación sobre el botón “Comprobar”, el alumno debe pulsar sobre el botón “Nuevo Sistema”.

G. Imágenes y representación gráfica del sistema.

Se incluyen imágenes para excitar la curiosidad de los alumnos, cada imagen se aparecerá asociada a un valor del deslizador etiquetado con “PUNTOS”. Además, en la vista gráfica 1 aparecerá la representación gráfica del sistema cada vez que se pulsa sobre el botón etiquetado con “COMPROBAR”.

Bibliografía

- [1] *Carroll J.B.* “A model of school learning”. Ed. Teachers College Record, 64, 723-733. 1963.
- [2] *Bloom B.S.* “Learning for mastery”. RELCV Topical Papers and Reprint nº1. 1968.
- [3] *Bloom B.S.* “Time and Learning”. American Psychologist, Vol 29(9), 682-688. 1974.
- [4] *Pöppel E.* “Los límites de la conciencia”. Ed. Galaxia Guttemberg - Círculo de Lectores. 1993
- [5] *González Galán M.A.* “Lecturas de Pedagogía diferencial: La enseñanza individualizada y los procedimientos de aprendizaje para el dominio”. Ed. DYKINSON, S.L. 1997
- [6] *Thomas Guskey - The Gale Group.* “The Development of Mastery Learning” [en línea], Education.com. <<http://www.education.com/reference/article/mastery-learning/>> [Consulta: 12 feb. 2013]



Revista Digital Sociedad de la Información

SOCIEDAD DE LA INFORMACION

www.sociedadelainformacion.com

Edita:



Director: José Ángel Ruiz Felipe

Jefe de publicaciones: Antero Soria Luján

D.L.: AB 293-2001

ISSN: 1578-326x