

Taller básico de diseño de actividades auto evaluables con GeoGebra.

Mariano Romero Fuentes
mariano.romero.fuentes@gmail.com
www.matetagoras.blogpost.com
Profesor de matemáticas
IES Bernardo de Balbuena
Valdepeñas



Resumen:

El taller se centra en mostrar unas líneas básicas de diseño de actividades de auto evaluación con GeoGebra para utilizar en clase con los alumnos / as o compartir con los mismos mediante un enlace en una página web o blog. Se muestra, para el anterior objetivo, la construcción de cuatro tipos de actividades muy básico. En el diseño de nuestras actividades utilizaremos principalmente las vistas algebraica, gráfica y hoja de cálculo de GeoGebra con sus menús gráficos, así como los objetos propios de estas vistas para los que vamos a modificar sus propiedades (color de texto, fondo, estilo, ...), utilizaremos valores lógicos para mostrarlos o no y les asignaremos acciones a ejecutar. Todo ello combinado con el uso básico de LaTeX, manejo de listas en GeoGebra, comandos como Ejecuta[], Secuencia[], Zip[], TablaTexto[], AleatorioEntre[], ActualizaConstrucción[], Valor[],... Se intenta dar unas “recetas” básicas para comenzar a diseñar este tipo de actividades.

Introducción.

En clase dedicamos mucho tiempo a realizar y corregir numerosas listas de actividades y ejercicios que permitan al alumno / a adquirir las destrezas necesarias en cálculo, operaciones elementales, combinadas, operaciones con expresiones algebraicas, resolución de ecuaciones, sistemas de ecuaciones, ..., en general destrezas básicas en matemáticas. Y esto es necesario, es más, es fundamental para poder abordar con éxito actividades que involucren conceptos matemáticos de mayor envergadura, que nos permitan aplicar lo aprendido en ejemplos de la vida real, en actividades de desarrollo e incluso de investigación. Ahora bien, no debemos olvidar que trabajamos con personas que tienen diferentes ritmos de aprendizaje y trabajo (mientras aburrimos repitiendo actividades monótonas a alumnos que ya han alcanzado las destrezas, en otras ocasiones nos ha faltado repetir o proponer más para aquellos alumnos / as que aún no las han alcanzado), diferentes grados de interés y que necesitan conocer el grado de consecución de las destrezas matemáticas básicas anteriormente descritas (hay que añadir algún atractivo a las actividades y que el alumno / a cuando ya conoce los pasos a realizar es necesario que practiquen y sepan al terminar cada actividad su grado o nivel de destreza y no tener que esperar a que el día siguiente se corrijan).

En este taller vamos a proponer el diseño de actividades auto evaluables en GeoGebra que permitan al alumno elegir dónde hacerlas, cómo hacerlas (con el ordenador, con el móvil, con una tablet...) y además que ellos que son los verdaderos protagonistas del aprendizaje decidan en qué momento dejar de hacerlas pues ya han conseguido las destrezas en un grado adecuado.

En el presente taller vamos a describir diferentes modelos de actividades auto evaluables que se pueden diseñar en GeoGebra de una forma sencilla siguiendo una estructura o esquema común. Además, vamos a diseñar actividades en la que se ponga de manifiesto el uso de las listas en GeoGebra y una serie de comandos de gran utilidad para el diseño de las mismas y tales como Ejecuta[], Secuencia[] y Zip[]. Por último, veremos algunas pinceladas sobre el manejo de textos y LaTeX en GeoGebra, así como del comando TablaTexto[] para la presentación de los enunciados con fórmulas matemáticas y tablas en la vista gráfica. Y además veremos cómo ocultar o no objetos en la vista gráfica, como modificar algunas propiedades que den un aspecto atractivo al entorno y a las actividades.

Breve descripción de los comandos más importantes que se va a utilizar.

Para construir nuestro applet es necesario estar familiarizado con las vistas gráfica, algebraica y hoja de cálculo. Además, no menos importante es conocer las barras de herramientas de estas tres vistas. Todo esto puede encontrarlo el lector con todo lujo de detalles en la dirección web: https://wiki.geogebra.org/es/P%C3%A1gina_Principal .

Nos detenemos ahora en una breve descripción de los comandos y algunos objetos importantes para nuestra construcción.

Listas: En GeoGebra se utilizan las llaves y la coma para definir listas de números lista1={2,3,4,5,7,56,76}, de puntos lista2= {(1,1), (2,2), (3,4), (4,-2)}, de objetos

lista3={Segmento((0,0),(2,2)), Circunferencia((0,3), 2), 5}, etc. Por defecto los elementos de la lista no se muestran en las diferentes vistas, podemos recuperarlos indicando el nombre de la lista y el lugar que ocupa el elemento, por ejemplo, lista3(2) devuelve en la vista gráfica la circunferencia de centro el punto (0,3) y radio 2.

Dependiendo de la naturaleza de los elementos de una lista se pueden hacer diferentes operaciones como podemos encontrar en la dirección web:<https://wiki.geogebra.org/es/Listas>.

Secuencia[]: Una forma rápida de crear listas es este comando en sus diferentes posibilidades, nosotros vamos a utilizar principalmente [Secuencia\[<Expresión>, <Variable>, <Valor Inicial>, <Valor Final>\]](#), por ejemplo Secuencia[$2*t+1,t,1,5$] crea la lista {3, 5, 7, 9, 11} y Secuencia["a"+t+"=" +t,t,1,3] crea la lista de texto {"a1=1","a2=2","a3=3"}, esto último es muy útil combinado con el comando Ejecutar[].

Ejecuta[]: ejecuta una lista de expresiones o comandos escritos como texto y en inglés. Por ejemplo, si ponemos Ejecuta[{"Circunferencia[(0,0),1]", "Circunferencia[(0,2),1]"}] nos saldrá un mensaje de error "Comando desconocido: Circunferencia", sin embargo, si ponemos Ejecuta[{"Circle[(0,0),1]", "Circle[(0,2),1]"}] nos dibujará dos circunferencias de radio 1 y centros (0,0) y el (0,2).

Zip[]: este comando es muy útil para construir listas a partir de otras dadas, la sintaxis del comando es [Zip\[<Expresión>, <Variable1>, <Lista1>, <Variable2>, <Lista2>, ...\]](#). Crea la lista de los objetos que se obtienen al sustituir las variables de la expresión por los elementos de las correspondientes listas. La longitud de la lista obtenida es igual a la menor de las longitudes de las listas consideradas. Por ejemplo Zip[$2*a+b$, a,{1,2,3,4,5,6},b,{2,4,6}] crea la lista {4, 8, 12}.

AleatorioEntre[]: la sintaxis del comando es [AleatorioEntre\[<Mínimo \(número o valor numérico\)>, <Máximo \(número o valor numérico\)>\]](#) y Genera un entero aleatorio entre el mínimo y el máximo ambos incluidos.

Texto[]: usualmente para poner texto en la vista gráfica lo más cómodo es utilizar la herramienta texto de la vista gráfica, pero cuando queremos generar listas de texto (enunciados, comandos en texto, etc.) es muy útil utilizar el comando Texto[<Objeto>, <Punto>, <Booleana para Sustitución de Variables>, <Booleana para fórmula LaTeX>] con esta sintaxis o simplemente Texto[<Objeto>]. Si por ejemplo se ha definido $a=2$, $b=a^{a+1}$ y utilizamos: Texto[b, (1,1),true, true] o Texto[b, (1,1),true, true] nos devuelve 1024 en el punto (1,1) ya que al sustituirse la variable lo que se tiene es una cantidad. Si por el contrario ponemos Texto[b, (1,1),false, true] nos devuelve b^{b+1} y si ponemos Texto[b, (1,1),false, false] devuelve $b^{\left\{b+1\right\}}$.

CasillaEntrada[]: igual que en el comando anterior lo cómodo cuando queremos utilizar una casilla de entrada para asignar valores a variables previamente definidas es utilizar la herramienta de la vista gráfica. Pero si queremos generar listas o ejecutar listas debemos utilizar CasillaEntrada[<Objeto vinculado>] o InputBox[<Objeto>]. Si definimos la variable numérica $a=1$ en la barra de entrada, podemos crear una casilla de entrada para cambiar el valor de "a" con CasillaEntrada[a] y nos aparecerá en la vista gráfica lista para utilizarla o cambiar sus propiedades.

TablaTexto[]: es el comando que vamos a utilizar para presentar los enunciados o respuestas en una tabla, su sintaxis es TablaTexto[<Lista>, <Lista>, ..., <Alineación del Texto>]. Este comando nos muestra en la vista gráfica una tabla con las filas o columnas iguales a los elementos de las listas según la instrucción que pongamos en <Alineación de Texto>: "v" = vertical dispone las listas en columnas; "h" = horizontal dispone las listas en filas; "l" = alinea a izquierda (por la palabra *left*, que significa *izquierda* en inglés); "r" = alinea a derecha (por la palabra *right*, que significa *derecha* en inglés); "c" = centrado; "." = alinea según el punto decimal; "a" = igual que "." pero completando con ceros las expresiones decimales de los demás números; "%" = convierte los valores a porcentajes y alinea los números según el punto decimal; "p" = igual que "%" pero completando con ceros las expresiones decimales de los demás números.

Para terminar, podemos indicar distintos tipos de paréntesis, utilizando los símbolos ||||, ||, {}, [] o (), separadores para filas, con el símbolo _ , separadores de columnas, con el símbolo | , etc.

ActualizaConstrucción[]: es el comando que recalcula todos los objetos (los números aleatorios se vuelven a generar), tal como sucede al presionar F9 o Ctrl + R.

Valor[]: la sintaxis que nos interesa en este artículo es Valor[<Objeto>, <Objeto>] que nos permite establecer para el primer *objeto*, el valor del segundo.

Obviamente son muchos más los comandos que se van a utilizar en cada actividad dependiendo de su naturaleza o estructura, para conocerlos podemos visitar la dirección web: <https://wiki.geogebra.org/es/Comandos>

Actividades para comenzar a diseñar applets sencillos en GeoGebra.

A continuación, me he permitido la licencia de hacer una primera clasificación de actividades básicas que no pretenden otra cosa que organizar el desarrollo de este taller.

Actividad Tipo I:

Consiste en crear un applet de GeoGebra con un ejercicio en el que se cambian únicamente los datos o números, quedando el enunciado igual y teniendo que repetir los pasos el alumno / a para su resolución. En este tipo de actividad es interesante añadir un botón para que el alumno / a pueda ver los pasos a seguir y como se resuelve el ejercicio en el caso de que no le salga bien. Se puede ver como ejemplo la [actividad 1](#).

Vamos a construir un ejemplo sencillo para este taller: "Orden en Números Enteros".

Primero: Diseñamos el ejercicio comenzando por el enunciado "Ordena los siguientes enteros de menor a mayor: n_1, n_2, n_3, n_4, n_5 ." En esta actividad vamos a tener que definir de forma aleatoria 5 números. Mostraremos un contador de intentos y el porcentaje de éxitos para motivar a superarse y ayudar en la autoevaluación al alumno / a.

Segundo: Definimos los números con los comandos Ejecuta[], Secuencia[] y AleatorioEntre[] del siguiente modo: Ejecuta[Secuencia("n"+t+"=RandomBetween[-20, 20]", t, 1,5)] y para terminar ponemos el enunciado con texto1 = Texto("\text{Ordena de menor a mayor los siguientes números: }" + n1 + "; " + n2 + "; " + n3 + "; " + n4 + "\text{ y }" + n5 + ". ", (-3, 5), false, true)

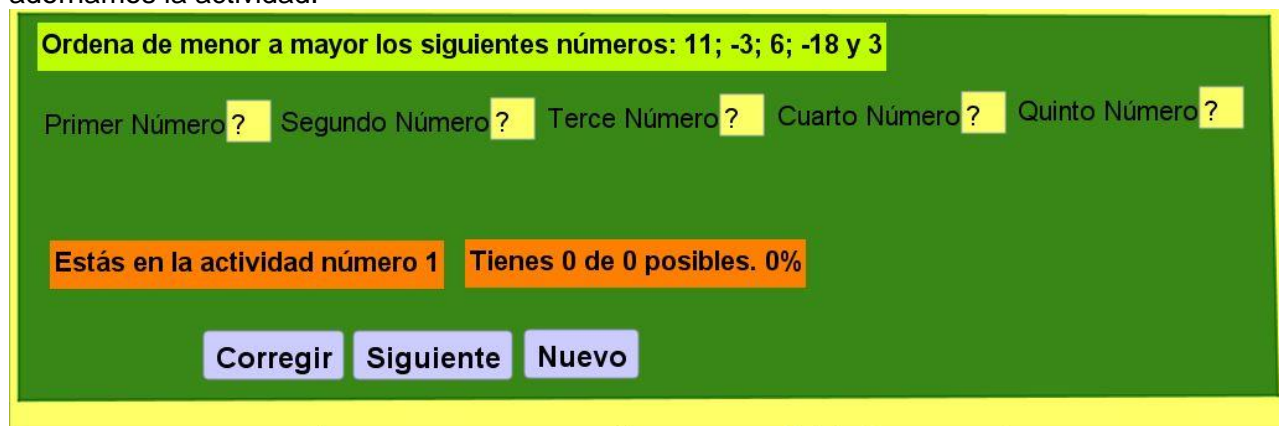
Tercero: Creamos variables y casillas de entradas de las respuestas: Ejecuta(Secuencia("e"+t+"=?", t, 1, 5)); Ejecuta(Secuencia("c"+t+"=InputBox[e"+t+"]", t, 1, 5)) y posicionamos y ordenamos las casillas de entrada que han aparecido en la vista gráfica.

Cuarto: Creamos la lista resultados=Ordena({n1, n2, n3, n4, n5}), respuesta = {e1, e2, e3, e4, e5} y las comparamos, las dos listas, creando la variable lógica e= respuesta $\hat{=}$ resultados y la variable lógica corregido=false.

Quinto: Creamos los cuadros de texto de "Correcto" e "Incorrecto" y creamos los botones "Corregir", "Siguiente", "Nuevo". En las propiedades \rightarrow "Avanzado" \rightarrow "Condición para mostrar el objeto" configuro cuando se muestran o no combinando los valores de las variables corregido y e.

Sexto: Creamos dos contadores, uno para contar el número de ejercicios que se hacen, "actividades" y otro con los aciertos que se tienen, "aciertos" y en propiedades de cada botón, en la pestaña de guion (scripting) asigno las acciones que deben de hacer los botones al hacer clic. Botón Corregir: debe de asignar los valores corregido=true; Si(e,Valor[aciertos, aciertos+1]) y Valor[actividades,actividades+1]. Botón Nuevo: ActualizaConstrucción[] y corregido=false y Botón Nueva Partida: ActualizaConstrucción[]; corregido=0; actividades=0, aciertos=0 y Ejecuta[Secuencia["e"+t+"=?",t,1,5]].

Séptimo: Por último, mostramos los resultados en la actividad con la herramienta texto y adornamos la actividad.



Actividad Tipo II:

Consiste en crear un applet de GeoGebra con varios ejercicios diferentes que se van presentando según el alumno / a va resolviendo. Se puede ver como ejemplo la [actividad 2](#).

Primero: Diseñamos el ejercicio, creamos en Libre Office CAL dos listas-columnas una de cuestiones y otra de respuestas "Si" o "No". Activamos la vista de hoja de cálculo y pegamos las

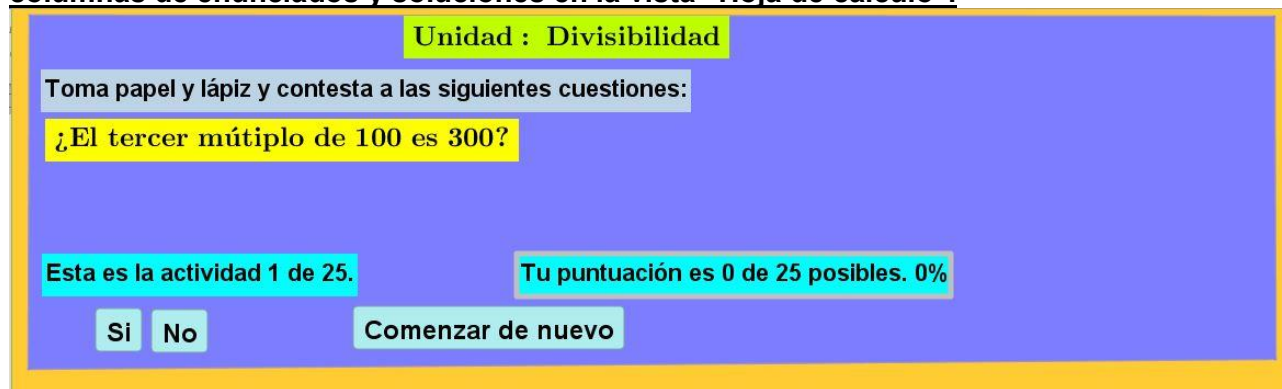
dos columnas. Seleccionando cada columna creamos dos listas, lista₁ con los enunciados y lista₂ con las respuestas.

Segundo: Definimos los números “actividad” y “contador” con valores 1 y 0 respectivamente. Definimos los valores lógicos $a = \text{lista}_2(\text{actividad}) == \text{“Si”}$ y $b = \text{lista}_2(\text{actividad}) == \text{“No”}$ y $\text{corregido} = \text{false}$. Y para terminar la variable $c = \text{false}$ que utilizaremos para mostrar cierto texto.

Tercero: Creamos los botones “Si” ($\text{Si}[a, \text{Valor}[\text{contador}, \text{contador}+1], \text{Valor}[\text{contador}, \text{contador}-0.5]]$; $\text{Si}[a, \text{Valor}[c, \text{true}], \text{Valor}[c, \text{false}]]$; $\text{corregido} = \text{true}$), “No” ($\text{Si}[b, \text{Valor}[\text{contador}, \text{contador}+1], \text{Valor}[\text{contador}, \text{contador}-0.5]]$; $\text{Si}[b, \text{Valor}[c, \text{true}], \text{Valor}[c, \text{false}]]$; $\text{corregido} = \text{true}$), “Siguiente” ($\text{corregido} = \text{false}$; $\text{actividad} = \text{actividad} + 1$; $c = \text{false}$) y “Comenzar de nuevo” ($\text{ActualizarConstrucción}[]$; $\text{actividad} = 1$; $\text{contador} = 0$; $\text{corregido} = \text{false}$; $c = \text{false}$) donde entre paréntesis se ha indicado el “Programa de guión (scripting)” y se configuran para que se muestren o no con la variable “corregido”, al igual que en la actividad de tipo I.

Cuarto: Creamos los textos de enunciado, número de actividad, puntuación y final de la actividad. Configuramos el modo y cuando se muestran y adornamos la actividad.

Esta actividad nos sirve de plantilla para crear muchas otras sin más que cambiar las columnas de enunciados y soluciones en la vista “Hoja de cálculo”.



Actividad Tipo III:

Consiste en crear un applet de GeoGebra con un tipo de ejercicio que se repite un número determinado de veces y se presentan en una tabla. Se puede ver como ejemplo la [actividad 3](#):

Primero: Diseñamos el ejercicio: “Realiza las siguientes operaciones con enteros:

$a_1 \cdot b_1 =$	$a_1 + b_1 =$
$a_2 \cdot b_2 =$	$a_2 + b_2 =$
$a_3 \cdot b_3 =$	$a_3 + b_3 =$

... teniendo en cuenta las reglas de los signos de las operaciones”

En esta actividad vamos a tener que definir de forma aleatoria 20 números. Mostraremos un contador de intentos y el porcentaje de éxitos que permite la evaluación.

Segundo: Definimos las listas de números necesarios $\text{lista}_1 = \text{Secuencia}(\text{AleatorioEntre}(-10, 10), t, 1, 10)$; $\text{lista}_2 = \text{Secuencia}(\text{AleatorioEntre}(-10, 10), t, 1, 10)$.

Tercero: Creamos las listas para enunciados $\text{lista}_3 = \text{Zip}(\text{“”} + (\text{Si}(a < 0, \text{“-”}, \text{“+”})) + (\text{abs}(a)) + (\text{“} \cdot \text{“} + (\text{Si}(b < 0, \text{“-”}, \text{“+”})) + (\text{abs}(b)) \text{“} = \text{“}”)$, a , lista_1 , b , lista_2), $\text{lista}_4 = \text{Zip}(\text{Si}(a < 0, \text{“-”}, \text{“+”}) + (\text{abs}(a)) + (\text{Si}(b < 0, \text{“-”}, \text{“+”})) + (\text{abs}(b)) \text{“} = \text{“}”)$, a , lista_1 , b , lista_2), una lista auxiliar de espacios $\text{lista}_5 = \text{Secuencia}(\text{“ ”}, t, 1, 10)$ y presentamos en una tabla: $\text{texto}_1 = \text{TablaTexto}(\{\text{lista}_3, \text{lista}_5, \text{lista}_4, \text{lista}_5\}, \text{“r_|v”})$

Cuarto: Creamos variables para guardar las respuestas $\text{Ejecuta}(\text{Secuencia}(\text{“r+t+”} = \text{“?”}, t, 1, 20))$ y casillas de entradas para introducir las respuestas $\text{Ejecuta}(\text{Secuencia}(\text{“c+t+”} = \text{“InputBox[“r+t+”}”], t, 1, 20))$ y ajustamos propiedades, posicionamos y ordenamos las casillas de entrada que han aparecido en la vista gráfica en las columnas vacías de la tabla anteriormente creada.

Quinto: Creamos la lista $\text{solucionesP} = \text{Zip}(a, b, a, \text{lista}_1, b, \text{lista}_2)$, $\text{solucionesS} = \text{Zip}(a + b, a, \text{lista}_1, b, \text{lista}_2)$ y $\text{soluciones} = \text{Secuencia}(\text{Si}(t < 11, \text{solucionesP}(t), \text{solucionesS}(t - 10)), t, 1, 20, 1)$. Creamos la lista $\text{respuestas} = \{\text{r}_1, \text{r}_2, \text{r}_3, \text{r}_4, \text{r}_5, \text{r}_6, \text{r}_7, \text{r}_8, \text{r}_9, \text{r}_{10}, \text{r}_{11}, \text{r}_{12}, \text{r}_{13}, \text{r}_{14}, \text{r}_{15}, \text{r}_{16}, \text{r}_{17}, \text{r}_{18}, \text{r}_{19}, \text{r}_{20}\}$ y $\text{corregir} = \text{Secuencia}(\text{soluciones}(t) == \text{respuestas}(t), t, 1, 20)$

Sexto: Creamos la lista $\text{respuestasF} = \text{Zip}(\text{“”} + (\text{Si}(a, \text{“\green”}, \text{“\red”})) + \text{“{”} + (b) + \text{“}”}$, a , corregir , b , respuestas), presentamos las soluciones en tabla $\text{texto}_2 = \text{TablaTexto}(\{\text{lista}_3, \text{solucionesP}, \text{Secuencia}(\text{respuestasF}(t), t, 1, 10), \text{lista}_4, \text{solucionesS}, \text{Secuencia}(\text{respuestasF}(t), t, 11, 20)\}, \text{“r_|v”})$ y el contador de aciertos $\text{contador} = \text{Suma}(\text{corregir})$.

Séptimo: terminamos nuestra práctica colocando el texto indicando la puntuación, el enunciado de la actividad, los botones “Corregir” y “Nuevo”, los decoramos y configuramos como se muestran los objetos según la variable lógica corregido=false cuyo valor cambiamos con el botón corregir.

Realiza las siguientes operaciones:

$(-7) \cdot (+9) = ?$	$-7 + 9 = ?$
$(+5) \cdot (-6) = ?$	$+5 - 6 = ?$
$(-6) \cdot (+5) = ?$	$-6 + 5 = ?$
$(+4) \cdot (-3) = ?$	$+4 - 3 = ?$
$(+0) \cdot (+9) = ?$	$+0 + 9 = ?$
$(+6) \cdot (-6) = ?$	$+6 - 6 = ?$
$(+3) \cdot (+9) = ?$	$+3 + 9 = ?$
$(+4) \cdot (+9) = ?$	$+4 + 9 = ?$
$(-3) \cdot (+9) = ?$	$-3 + 9 = ?$
$(-10) \cdot (-2) = ?$	$-10 - 2 = ?$

Corregir
Nuevo
Has obtenido un 0%

Actividad Tipo IV:

Consiste en crear un applet de GeoGebra con diferentes ejercicios. Se puede ver como ejemplo la [actividad 4](#):

Diseño de la actividad.

En esta ocasión creamos una relación de ejercicios variados para practicar: “Operaciones con fracciones graduadas.

1º.- En primer lugar, debemos planificar la actividad a construir:

Ejercicio: Realiza los siguientes cálculos con fracciones, recuerda que debes dar el resultado simplificado.

$$1. \frac{a_1}{b_1} + \frac{a_2}{b_2} - \frac{a_3}{b_3} =$$

$$2. \frac{a_4}{b_4} \cdot \frac{a_5}{b_5} =$$

$$3. \frac{a_6}{b_6} : \frac{a_7}{b_7} =$$

$$4. \frac{a_8}{b_8} \cdot \frac{a_9}{b_9} - \frac{a_{10}}{b_{10}} =$$

$$5. \frac{a_{11}}{b_{11}} : \frac{a_{12}}{b_{12}} - \frac{a_{13}}{b_{13}} =$$

$$6. \frac{a_{14}}{b_{14}} \cdot \left(\frac{a_{15}}{b_{15}} - \frac{a_{16}}{b_{16}} \right) =$$

$$7. \frac{a_{17}}{b_{17}} : \left(\frac{a_{18}}{b_{18}} - \frac{a_{19}}{b_{19}} \right) =$$

$$8. \frac{a_{20}}{b_{20}} \cdot \frac{a_{21}}{b_{21}} - \frac{a_{22}}{b_{22}} : \frac{a_{23}}{b_{23}} =$$

$$9. \frac{a_{24}}{b_{24}} \cdot \left(\frac{a_{25}}{b_{25}} - \frac{a_{26}}{b_{26}} \right) : \frac{a_{27}}{b_{27}} =$$

$$10. \left(\frac{a_{28}}{b_{28}} \cdot \frac{a_{29}}{b_{29}} - \frac{a_{30}}{b_{30}} \right) : \frac{a_{31}}{b_{31}} =$$

2º.- Ponemos el enunciado del ejercicio y creamos los numeradores y denominadores.

Con texto1=Texto[Realiza los siguientes cálculos con fracciones, recuerda que debes dar el resultado simplificado.] o utilizando el botón texto del menú gráfico, ahora creamos los numeradores y denominadores Ejecuta(Secuencia("a"+t+"=")+AleatorioEntre(-10, 10), t, 1, 31)) Ejecuta(Secuencia("b"+t+"=")+AleatorioEntre(2, 10), t, 1, 31)).

3º.- Creamos uno a uno los enunciados:

T1 = Texto(Si(a1 > 0, "+", "-") + "\frac{" + (abs(a1)) + "}" + b1 + "}" + (Si(a2 > 0, "+", "-") + "\frac{" + (abs(a2)) + "}" + b2 + "}" + (Si(a3 > 0, "+", "-") + "\frac{" + (abs(a3)) + "}" + b3 + "}" =, (-3, 4), false, true)

T2= Texto(Si(a4 > 0, "+", "-") + "\frac{" + (abs(a4)) + "}" + b4 + "}" + (Si(a5 > 0, ".", "·", "-") + "\frac{" + (abs(a5)) + "}" + b5 + (Si(a5 > 0, "=", " ") = ")), (-3, 3), false, true)

T3= Texto(Si(a6 > 0, "+", "-") + "\frac{" + (abs(a6)) + "}" + b6 + "}" + (Si(a7 > 0, ":", " :-") + "\frac{" + (abs(a7)) + "}" + b7 + (Si(a7 > 0, "=", " ") = ")), (-3, 2), false, true)

T4 = Texto(Si(a8 > 0, "+", "-") + "\frac{" + (abs(a8)) + "}" + b8 + "}" + (Si(a9 > 0, ".", "·", "-") + "\frac{" + (abs(a9)) + "}" + b9 + (Si(a9 > 0, ":", " :-")) + (Si(a10 > 0, "+", "-") + "\frac{" + (abs(a10)) + "}" + b10 + "="), (-3, 1), false, true)

T5 = Texto(Si(a11 > 0, "+", "-") + "\frac{" + (abs(a11)) + "}" + b11 + "}" + (Si(a12 > 0, ":", " :-") + "\frac{" + (abs(a12)) + "}" + b12 + (Si(a12 > 0, ":", " :-")) + (Si(a13 > 0, "+", "-") + "\frac{" + (abs(a13)) + "}" + b13 + "="), (-3, 0), false, true)

T6=Texto("\frac{"+a14+"}" + b14 + "}" · (\frac{"+a15+"}" + b15 + "}" + Si(a16 > 0, "-", "-(-) + "\frac{" + abs(a16) + "}" + b16 + "}" + Si(a16 > 0, ":", " :-")) =, (-3, -1), false, true)

T7= Texto("\frac{" + a17 + "}" + b17 + "}" + Si(a18 > 0, ":", " :-") + "\frac{" + abs(a18) + "}" + b18 + "}" + Si(a19 > 0, "-", "-(-) + "\frac{" + abs(a19) + "}" + b19 + "}" + Si(a19 > 0, "=", " ") =, (-3, -2), false, true)

T8= Texto(Si(a20 > 0, "+", "-") + "\frac{" + abs(a20) + "}" + b20 + "}" + Si(a21 > 0, ".", "·", "-") + "\frac{" + abs(a21) + "}" + b21 + "}" + Si(a21 > 0, ":", " :-") + Si(a22 > 0, "+", "-") + "\frac{" + abs(a22) + "}" + b22 + "}" + Si(a23 > 0, ":", " :-") + "\frac{" + abs(a23) + "}" + b23 + "}" + Si(a23 > 0, ":", " :-") =, (-3, -2), false, true)

T9 = Texto(Si(a24 > 0, "+", "-") + "\frac{" + (abs(a24)) + "}" + b24 + "}" + (Si(a25 > 0, ":", " :-") + "\frac{" + (abs(a25)) + "}" + b25 + "}" + (Si(a26 > 0, "+", "-") + "\frac{" + (abs(a26)) + "}" + b26 + "}" + (Si(a1 > 0, ":", " :-")) + "\frac{" + (abs(a1)) + "}" + b1 + "}" + (Si(a1 > 0, ":", " :-")) =, (-3, -4), false, true)

T10 = Texto(Si(a28 > 0, "(", "(-) + "\frac{" + (abs(a28)) + "}" + b28 + "}" + (Si(a29 > 0, ".", "·", "-") + "\frac{" + (abs(a29)) + "}" + b29 + "}" + (Si(a29 > 0, ":", " :-") + Si(a30 > 0, "+", "-") + "\frac{" + (abs(a30)) + "}" + b30 + "}" + (Si(a31 > 0, ":", " :-") + "\frac{" + (abs(a31)) + "}" + b31 + "}" + (Si(a31 > 0, "=", " ") =, (-3, -5), false, true)

4º.- Hacemos la lista de enunciados ListaEnunciados={T1,T2,T3,T4,T5,T6,T7,T8,T9,T10} y la presentamos en forma de tabla: TablaTexto({ListaEnunciados}, "r_|\v")

5º Creamos las variables donde se van a guardar las respuestas y realizamos una asignación a casillas de entrada:

Ejecuta(Secuencia("n"+t+"=?", t, 1, 10))

Ejecuta(Secuencia("d"+t+"=?", t, 1, 10))

Ejecuta(Secuencia("CEn"+t+"=InputBox[n"+t+"]", t, 1, 10))

Ejecuta(Secuencia("CEd"+t+"=InputBox[n"+t+"]", t, 1, 10))

Al crearse las casillas de entrada las configuramos a nuestro gusto y colocamos en su posición.

6º Creamos listas útiles para corregir:

Listas Soluciones Reales: ListaSoluciones={a1 / b1 + a2 / b2 + a3 / b3, a4 / b4 a5 / b5, a6 / b6 / (a7 / b7), a8 / b8 a9 / b9 + a10 / b10, a11 / b11 / (a12 / b12) + a13 / b13, a14 / b14 (a15 / b15 + a16 / b16), a17 / b17 / (a18 / b18 + a19 / b19), a20 / b20 a21 / b21 + a22 / b22 / (a23 / b23), a24 / b24 (a25 / b25 + a26 / b26) / (a27 / b27), (a28 / b28 a29 / b29 + a30 / b30) / (a31 / b31)}, creamos otra lista pero con las soluciones en forma de fracción para presentarlas y listas de numeradores y denominadores para comparar las soluciones con las respuestas:

ListaSoluFrac=Secuencia(TextoFracción(ListaSoluciones(t)), t, 1, 10)

ListaDeSol=Secuencia(Denominador(ListaSoluciones(t)), t, 1, 10)

ListaNuSol=Secuencia(Numerador(ListaSoluciones(t)), t, 1, 10)

Lista Soluciones Respuestas: ListaRespuestas={Texto("\frac{" + n1 + "}" + d1 + "}", (4, 4), false, true), Texto("\frac{" + n2 + "}" + d2 + "}", (4, 3), false, true), Texto("\frac{" + n3 + "}" + d3 + "}", (4,

2), false, true), Texto("\frac{" + n4 + "}" + d4 + ")", (4, 1), false, true), Texto("\frac{" + n5 + "}" + d5 + ")", (4, 0), false, true), Texto("\frac{" + n6 + "}" + d6 + ")", (4, -1), false, true), Texto("\frac{" + n7 + "}" + d7 + ")", (4, -2), false, true), Texto("\frac{" + n8 + "}" + d8 + ")", (4, -3), false, true), Texto("\frac{" + n9 + "}" + d9 + ")", (4, -4), false, true), Texto("\frac{" + (n10 "}") + d10 + ")", (4, -5), false, true)}, ListaNuEnt={n1, n2, n3, n4, n5, n6, n7, n8, n9, n10} y ListaDeEnt={d1, d2, d3, d4, d5, d6, d7, d8, d9, d10}.

7º Listas Corregir.

ListaCorrecto1=Secuencia(ListaDeEnt(t) $\hat{=}$ ListaDeSol(t), t, 1, 10), comparamos denominadores.

ListaCorrecto2=Secuencia(ListaNeEnt(t) $\hat{=}$ ListaNuSol(t), t, 1, 10), comparamos numeradores y creamos ListaCorrecto=Secuencia(ListaCorrecto1(t) $\hat{=}$ true \wedge ListaCorrecto2(t) $\hat{=}$ true, t, 1, 10).

8º Presentación de resultados.

Creamos la lista ListaRespuestas1=Zip("" + (Si(a, "\green", "\red")) + "{" + (b) + "}", a, ListaCorrecto, b, ListaRespuestas) y la presentamos con TablaTexto({ListaEnunciados, ListaSoluFrac, ListaRespuestas1}, "v|_").

9º Botones: Corregir y Nuevo

Creamos la variable lógica corregido=false, Botón corregir que cambia el valor corregido=true, Botón Nuevo que cambia el valor corregido=false, ActualizaConstrucción[], Ejecuta(Secuencia("n"+t+"=?", t, 1, 10)) y Ejecuta(Secuencia("d"+t+"=?", t, 1, 10)) y configuramos cuando se muestran estos botones utilizando la variable corregido=true o false según proceda.

10º Puntuación.

Creamos la variable puntuación=Suma(ListaCorrecto), Definimos texto en LaTeX: "\text{Has obtenido <puntuación/10>%}" y finalmente configuramos que se vea cuando corregimos.

Realiza los siguientes cálculos con fracciones, recuerda que debes dar el resultado simplificado.

$+\frac{5}{4} + \frac{1}{8} + \frac{7}{2} =$?
$-\frac{8}{7} \cdot \left(-\frac{6}{3}\right) =$?
$+\frac{7}{10} : \frac{3}{9} =$?
$+\frac{7}{2} \cdot \frac{3}{9} - \frac{8}{10} =$?
$+\frac{2}{7} : \frac{6}{10} + \frac{4}{4} =$?
$+\frac{10}{9} \cdot \left(\frac{8}{5} - \left(-\frac{5}{9}\right)\right) =$?
$\frac{-2}{4} : \left(\frac{0}{5} - \left(-\frac{2}{8}\right)\right) =$?
$-\frac{1}{4} \cdot \left(-\frac{9}{10}\right) + \frac{1}{8} : \left(-\frac{5}{8}\right) =$?
$+\frac{7}{3} \cdot \left(-\frac{8}{7} + \frac{1}{3}\right) : \frac{5}{4} =$?
$\left(\frac{8}{7} \cdot \left(-\frac{1}{4}\right) + \frac{2}{6}\right) : \frac{5}{10} =$?

“Has obtenido 0%”

Corregir Nuevo

Conclusiones y líneas de ampliación.

GeoGebra nos ofrece la posibilidad de crear actividades y relaciones de actividades tal y como las creamos en el papel con la diferencia de poder interactuar, evaluar de forma inmediata y generar de forma aleatoria todas las necesarias para cada alumno / a.

Las posibilidades a partir de aquí son muchas, se puede destacar como líneas de mejora o desarrollo de este taller: compartir e incrustar los applets en blog y páginas web, la creación de juegos de competición entre alumnos y la posibilidad de crear entornos para el aprendizaje mediante juegos (gamificación), incorporar SCORM (del inglés **Sharable Content Object Reference Model**) y que nos permite trabajar con nuestras construcciones en plataformas educativas como Moodle, etc. y por tanto, la realización con ordenador, Tablet o móvil de pruebas y exámenes, etc.

Espero haber contribuido con este taller a continuar abriendo un horizonte no ya tan nuevo en el uso de esta aplicación a todos aquellos que no la conocían o no conocían este tipo de construcciones. Se pueden encontrar actividades de muchos autores más y mejores que las que se han planteado en este taller en la dirección web <https://www.geogebra.org/materials/>.

Por último me gustaría agradecer la atención que me han prestado y pedir disculpas por los errores que se puedan encontrar, si ello fuera así o les surgiera alguna duda pueden ponerse en contacto a través del correo mariano.romero.fuentes@gmail.com

Bibliografía:

- Manual oficial de GeoGebra: Documento de Ayuda de GeoGebra Manual Oficial de la Versión 3.2 Markus Hohenwarter y Judith Hohenwarter. Se puede encontrar en la dirección web: <https://app.geogebra.org/help/docues.pdf>
- En general también se han consultado en la dirección <https://wiki.geogebra.org/es/Manual> información relativa a comandos, herramientas, etc.
 - Comandos: <https://wiki.geogebra.org/es/Categor%C3%ADa:Comandos>
 - Foro: <https://help.geogebra.org/>