

## CÓMO EVALUAR ACTIVIDADES CONSTRUIDAS EN GEOGEBRA UTILIZANDO MOODLE Y WIRIS

Jorge Gaona, Marcelo Palacios  
jorge.gaona@quinan.cl, marcelo.palacio@quinan.cl  
Consultora Educacional Quinan

Modalidad: Taller

Palabras clave: Evaluación, Geogebra, Wiris, Moodle.

Geogebra tiene un potencial enorme para construir actividades de exploración donde el estudiante puede manipular un objeto y comprender una situación que por su naturaleza es dinámica. ¿Pero cómo podemos evaluar estas actividades? Este taller propone construir evaluaciones a partir de un applet construido en Geogebra, el cual se insertará en una pregunta construida en una plataforma Moodle a la cual se le ha incorporado WIRIS. Dichas evaluaciones se construirán integrando WIRIS y Moodle, al realizar dicha integración se obtendrán preguntas con las siguientes características:

- Preguntas con parámetros, gráficos y símbolos aleatorios.
- Respuestas con simbología matemática.
- Motor matemático que interpreta símbolos y expresiones equivalentes.
- Preguntas con infinitas respuestas.
- Retroalimentación en cada respuesta.

Entonces, el desafío es construir preguntas que sean atractivas y desafiantes intelectualmente y que midan diferentes habilidades; la forma en que se apliquen permitirá recuperar el concepto de evaluación en forma integral.

En el taller, aprovecharemos de contar algunas experiencias en universidades chilenas, en particular un proyecto de investigación desarrollado en la Universidad Técnica Federico Santa María y uno de desarrollo en la Universidad Tecnológica de Chile Inacap.

### Bibliografía

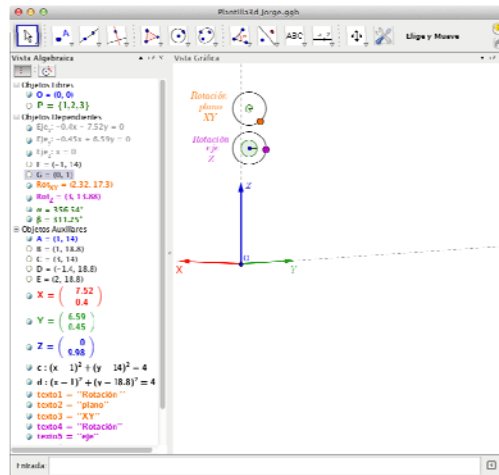
- Pérez Echeverría, J. I. *La Solución de Problemas*. Ed. Gráfica Internacional. Madrid, España, (1994).
- Gascón, J. *El papel de la Resolución de Problemas en la Enseñanza de las Matemáticas*. En: *Educación Matemática*, Vol. 6, No. 3, México (1994).
- Rohrer & Pashler (2007) *Increasing Retention Without Increasing Study Time*. *Current Directions in Psychological Science*
- *Aplicar test es positivo*. Pyc M. & Rawson. K. (2010) *Why Testing Improves Memory: Mediator Effectiveness Hypothesis*. *Science*, 15 October 2010: 335 DOI: 10.1126/science.1191465
- Hattie, J. & Timperley, H. (2007) *The Power of Feedback*, *Review of Educational Research*. Vol 77, No. 1, pp. 81-112.

## Taller

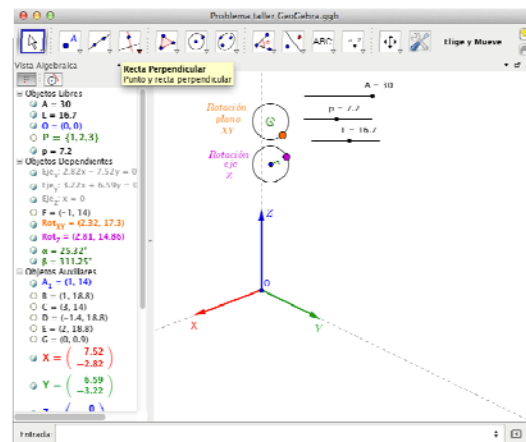
### 1. Applet de Geogebra en 3d:

Primero, construiremos el applet para que el alumno pueda visualizar el siguiente problema: “Se quiere construir una canaleta para captar agua de lluvia; esta será fabricada con hojas de aluminio de L cm de ancho, doblando 90° hacia arriba. ¿Qué profundidad proporciona la mayor área transversal y como consecuencia, el mayor flujo de agua?”

**a. Plantilla 3d:** La proyección 3D en Geogebra 2D se hará sobre una plantilla que hemos construido, esta plantilla se diseñó y adaptó en base a los apuntes de Raúl Falcón, de la Universidad de Sevilla para la I Jornadas sobre GeoGebra de Andalucía en marzo de 2010.

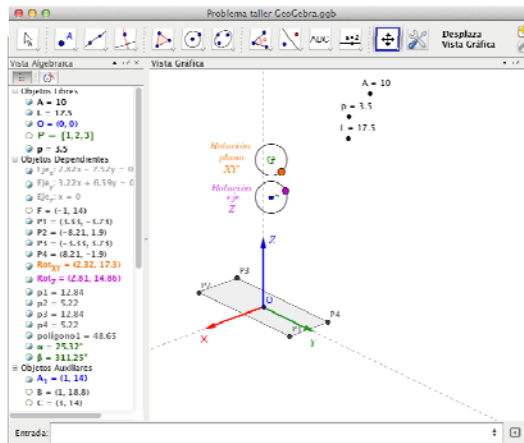


**b. Deslizadores:** Definiremos los deslizadores A, L y p donde las dos primeras nos darán el ancho y el largo de la lámina original de aluminio y el último, nos entregará la profundidad de la canaleta.

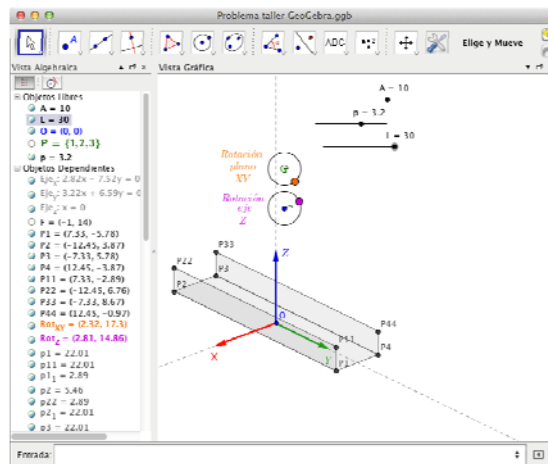


**c. Base de la canaleta:** En la plantilla 3D, hemos definido una herramienta nueva a la

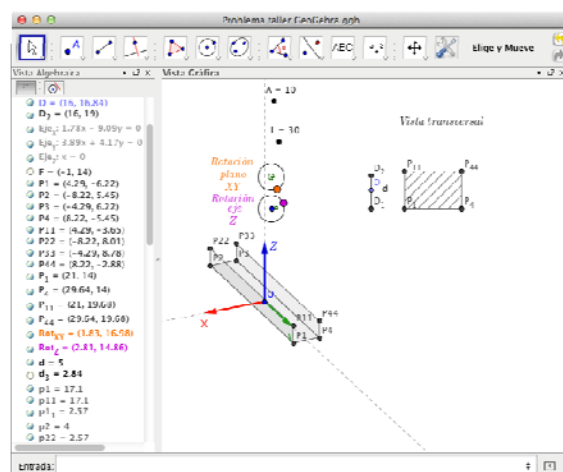
que llamamos punto3d. Al utilizar este nuevo comando, podemos ubicar en el espacio un punto de coordenadas  $(a,b,c)$ . Ingresamos **punto3d** $\{a, b, c\}$ ,  $\alpha, \beta$  donde  $\alpha$  y  $\beta$  son los ángulos para rotar la figura y visualizarla desde diferentes perspectivas. En este caso, definiremos P1, P2, P3 y P4 que serán los vértices de la base de la canaleta y luego, un polígono que una los cuatro puntos para dejarla como base.



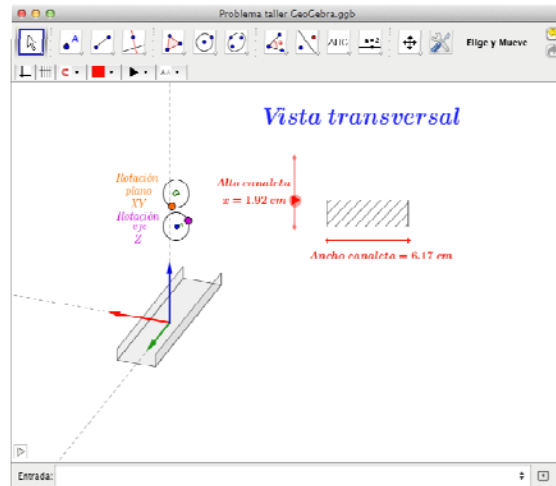
**d. Caras laterales de la canaleta:** Con el mismo comando anterior definiremos los vértices para construir las caras de la canaleta. A estos puntos los llamaremos P11, P22, P33 Y P44 y los ordenaremos de forma análoga a como lo hicimos con los puntos de la base.



**e. Vista transversal:** Construiremos una vista transversal y, para eso, mostraremos sólo una mirada frontal que será independiente de la perspectiva en 3D con que se mire.



**f. Elegir elementos de la hoja de trabajo del estudiante:** En esta parte, seleccionamos los elementos que queremos que le aparezcan al alumno. En nuestro caso, borramos todos los vértices y todos los elementos que sobrecarguen la vista intentando dejar sólo lo esencial.



**g. Instrucciones para el alumno:** Las instrucciones para manipular el objeto y las correspondientes preguntas asociadas a esta, las haremos en una plataforma Moodle a la que se le integró WIRIS. En la segunda parte del taller detallaremos específicamente como hacer este trabajo.

## 2. Elaboración de una pregunta de respuesta corta en WIRIS.

**a. Construir una pregunta de respuesta corta en Moodle:** Antes de construir la pregunta utilizando WIRIS, veremos cómo construirla en Moodle con la estructura que tiene esta plataforma por defecto:

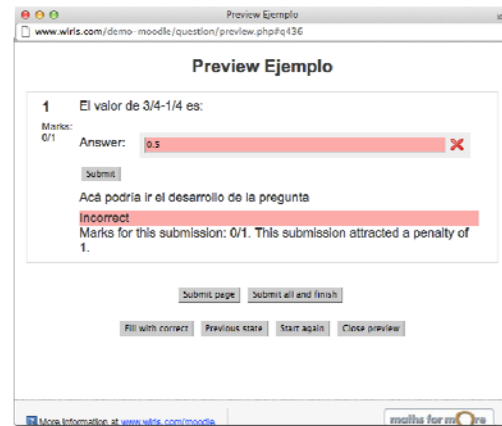
Este tipo de preguntas requiere que el alumno genere una respuesta por sí mismo. Al alumno se le presenta la pregunta junto con un cuadro de texto donde debe introducir su respuesta mecanografiándola él mismo. Por restricciones de lo que el ordenador es capaz de interpretar, las respuestas están limitadas a palabras individuales o una frase muy concisa. A continuación, describiremos cómo crearla:

**i. Enunciado:** Primero hay que ingresar el nombre, enunciado y la retroalimentación general.

**ii. Respuestas:** Luego, ingresamos las posibles respuestas.

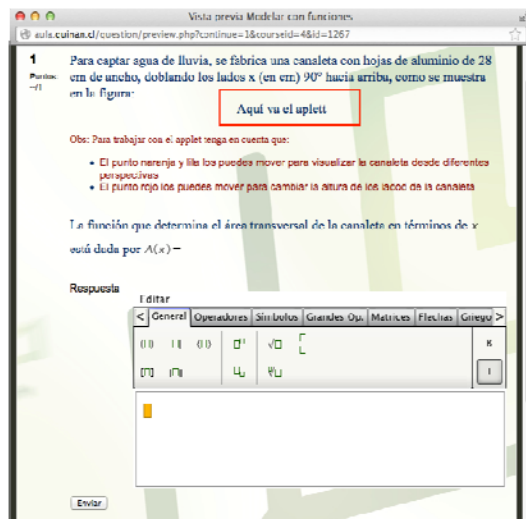
**iii. Guardar y visualizar:** Por último, guardamos. Al hacerlo, podemos visualizar la pregunta y ver lo siguiente:

*Observe que la respuesta es correcta pero la considera mala.*



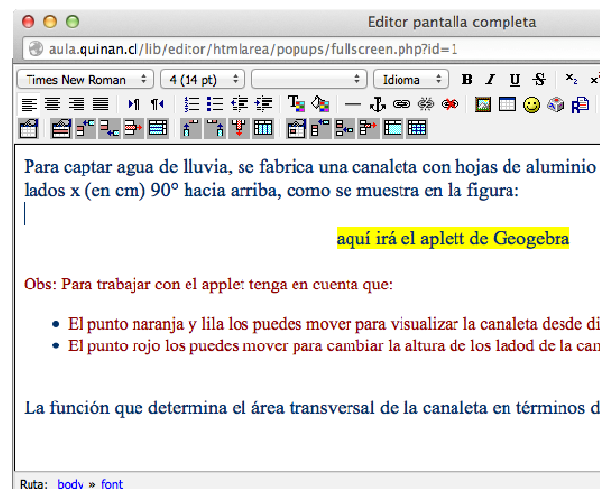
**b. Construir una pregunta de respuesta corta en Moodle con WIRIS:** El tipo de ítem, *respuesta corta*, permite que el alumno introduzca la respuesta que cree correcta en un campo de texto.

**i. Problema:** Le pediremos al alumno que se plantee la construcción de una canaleta de recolección de aguas lluvias, utilizando hojas de aluminio de  $a$  cm de ancho (donde  $a$  será un valor aleatorio). Doblando para ello, sus lados  $x$  (en cm) en  $90^\circ$ , como se muestra en la figura (la que será un applet de GeoGebra.)



Como el enunciado incluye contenido aleatorio (la variable  $a$ ), utilizaremos las funcionalidades de WIRIS para generar la medida  $a$  de la hoja de aluminio en forma aleatoria y la respuesta en función de esta variable.

**ii Enunciado:** Lo esencial del ejemplo es que el ancho de la lámina será variable; para que esto ocurra, en vez de colocar un número en el enunciado, colocamos  $\#a$ , donde el  $\#$  simboliza que es una variable que cambiará de acuerdo a cómo se defina en el algoritmo. La construcción del algoritmo, lo veremos más adelante cuando programemos la pregunta. Además, dejamos una línea donde irá el applet de Geogebra; aprenderemos a insertarlo y sincronizarlo en el punto c.

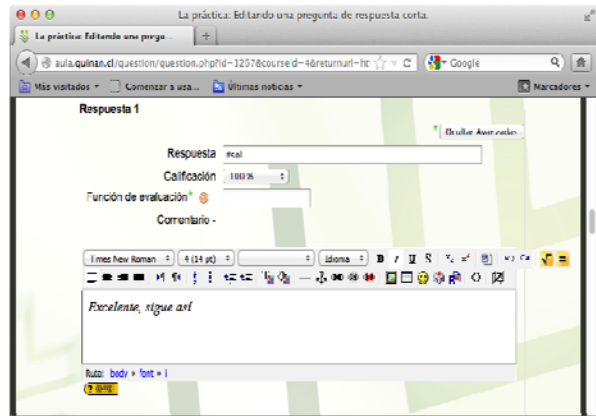


**iii. Respuesta correcta:** Esta respuesta correcta depende del valor del ancho de la

lámina, la cual también será variable; por lo tanto, la llamaremos #sol, donde nuevamente el símbolo # indica que será variable.

Si deseamos configurar retroalimentación para el alumno, esta puede ser específica para respuestas erróneas. También se puede ingresar retroalimentación personal, cuya función es mejorar la autoestima del estudiante al responder correctamente. Podemos hacerlo usando las secciones de respuesta adicionales.

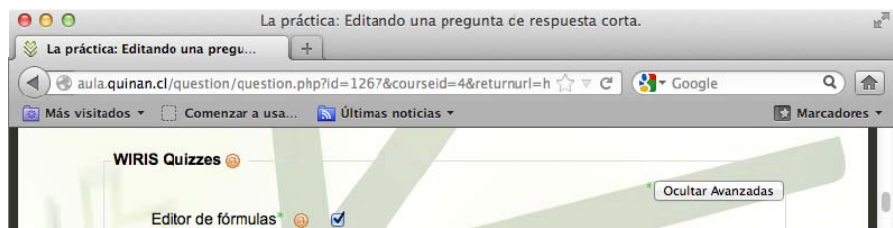
En este ejemplo, si el alumno introduce la misma función que se le ha dado, no obtiene ninguna puntuación, pero obtiene un mensaje específico.



**iv. Activación del editor:** Uno de los puntos clave en este tipo de ejercicio es decidir con qué herramientas va a contar el alumno para responder.

Normalmente, queremos que disponga del **editor de fórmulas WIRIS**, así que verificaremos que la opción correspondiente esté seleccionada en la sección WIRIS Quizzes, justo antes del campo ALGORITMO. Si deseamos que el alumno no pueda introducir expresiones matemáticas y

que disponga de un campo de texto sencillo, podemos deseleccionar esta casilla y el editor de fórmulas no estará a su disposición para dar la respuesta.

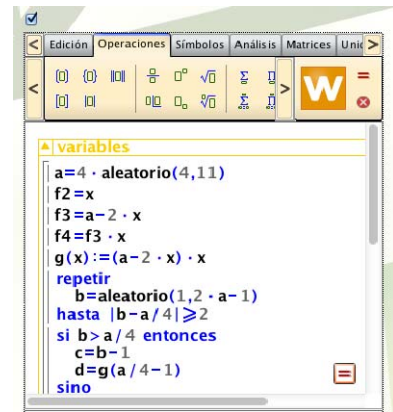


**v. Programación:** Prácticamente, ya se tiene configurado el ejercicio. Veamos qué elementos matemáticos son precisos para la programación de la pregunta:

- Definimos la medida “ $a$ ” como un valor aleatorio con un rango que permita disponer de una gran cantidad de opciones de visualización para el estudiante.
- Se genera la función cuadrática que dará la forma óptima necesaria para modelar la

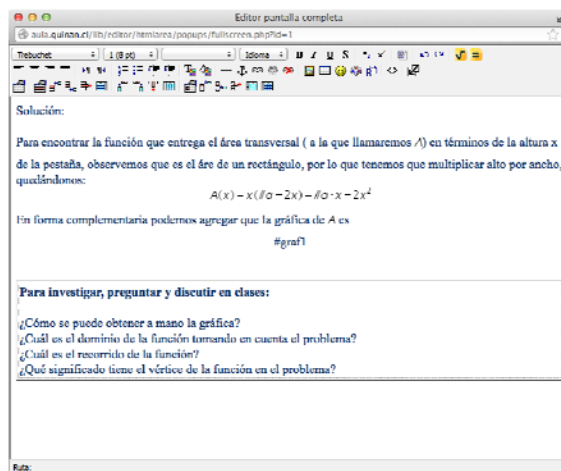
situación expuesta en el problema. Para ello, debemos poner atención a los detalles de su construcción, de tal manera que esto facilite la etapa de retroalimentación.

- Finalmente, asociaremos la función obtenida a su respectiva gráfica utilizando la función TABLERO de WIRIS; asignando para ello las variables de localización del centro, anchura y altura necesarias. Daremos la determinación de variable graf1 al tablero construido. lo que permitirá obtener el gráfico en el momento que se requiera, como por ejemplo, en la retroalimentación para el estudiante.



**vi. Retroalimentación:** Entregaremos la solución a la pregunta planteada, tomando en cuenta la aleatoriedad de la misma. Esto es, se entrega la retroalimentación en función de los valores específicos que al usuario le aparecen en pantalla.

Nuevamente, cada vez que queramos mostrar una expresión que varía, lo simbolizamos con #. En este caso, el área transversal está dada por el alto que es  $p$  multiplicado por el ancho que es  $A-2p$ . Además del desarrollo algebraico, al alumno le entregamos el gráfico de la función para que explícitamente aparezca la relación entre estos dos objetos matemáticos. También, agregamos preguntas abiertas para que el estudiante le surjan dudas y las pueda compartir con sus pares o profesor.

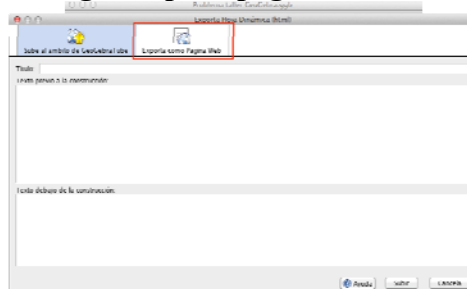


## 2. Integración de applet Geogebra en Moodle y sincronización con WIRIS.

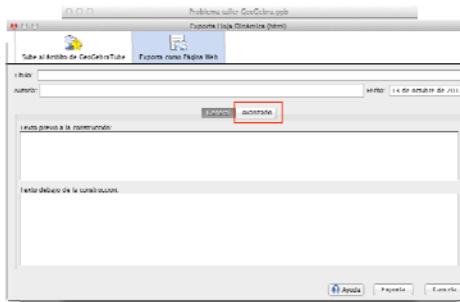
Es en esta etapa donde se integran la pregunta construida en Moodle con WIRIS y el applet de Geogebra. En la pregunta construida en Moodle WIRIS se incorporan elementos aleatorios y, en este caso en particular, el elemento que varía es el ancho de la lámina original de aluminio. A esta variable la llamamos  $a$  en el applet y  $a$  en el algoritmo de WIRIS. Entonces, la idea es que cuando WIRIS le asigne un valor a la variable  $a$ , el applet que aparecerá en la pregunta, tome el mismo valor de  $a$ , de tal manera que ambos softwares se comuniquen. Para lograr esto haremos lo siguiente:

### a. Generar un código html del applet de Geogebra para pegarlo en Moodle:

- En el menú de GeoGebra nos vamos a Archivo/Exporta/Hoja Dinámica como Página Web (html) y se desplegará la siguiente ventana, en la cual elegimos la pestaña Exporta como Página Web :

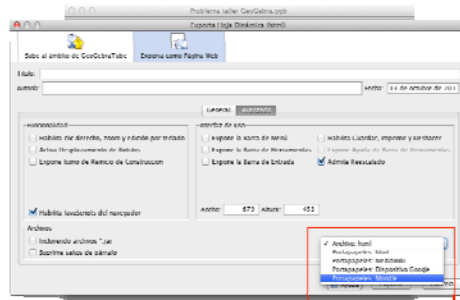


ii. Se desplegará la siguiente ventana donde presionamos Avanzado.



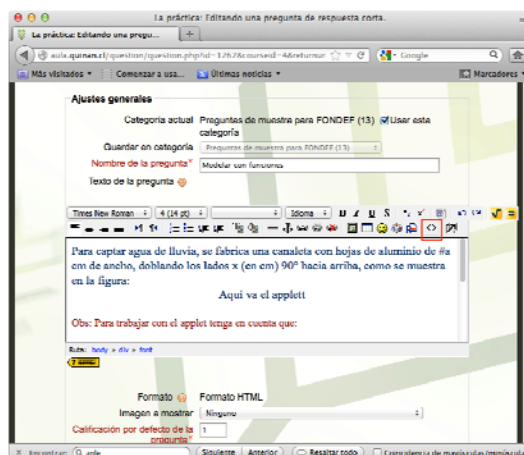
iii. Por último, aparecerá la siguiente ventana y elegimos Portapapeles: Moodle y luego Portapapeles.

Se cerrará esta ventana y nuevamente estaremos frente al ambiente de Geogebra; el código ya está en el portapapeles, así que vamos a la pregunta que construimos en Moodle.



**b. Insertar el código en la pregunta:**

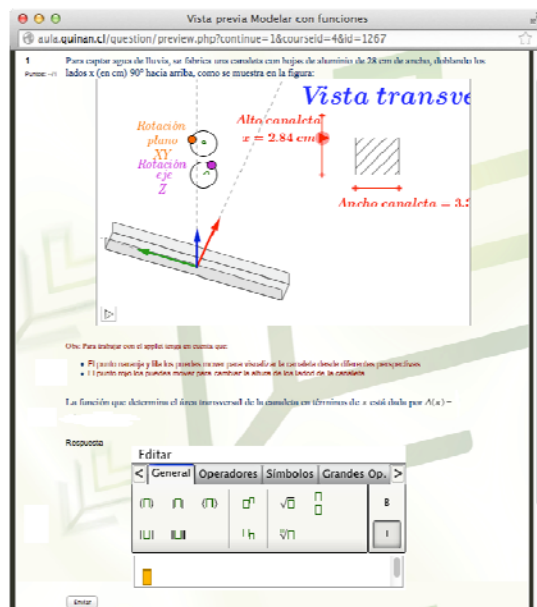
i. Ingresamos al ambiente de modificación de la pregunta y en el enunciado, presionamos el botón para que muestre el código html.



ii. Se desplegarán una serie de códigos, lo importante es identificar el lugar donde teníamos escrito: “Aquí va el applet”



iii. Seleccionamos la frase y presionamos ctrl+v para pegar el código que obtuvimos de Moodle. Volvemos a presionar el botón para html y guardamos la pregunta. Al ver la vista previa nos queda:



c. **Sincronizar WIRIS y Geogebra:** Para sincronizarlos, se pega el siguiente código en el código html de la pregunta, inmediatamente después del código del applet:

```
<script type="text/javascript">document.ggbApplet.evalCommand('a=#a');</script>
```

Observe que la clave está en la línea  $a=#a$  que es la variable que sincronizamos. Una vez realizada la sincronización, tenemos lista la pregunta e integradas estas tres herramientas de aprendizaje.

#### REFERENCIAS

- Pérez Echeverría, J. I. *La Solución de Problemas. Ed. Gráfica Internacional. Madrid, España , (1994).*
- Gascón, J. *El papel de la Resolución de Problemas en la Enseñanza de las Matemáticas. En: Educación Matemática, Vol. 6, No. 3, México (1994).*

- *Rohrer&Pashler (2007) Increasing Retention Without Increasing Study Time. Current Directions in Psychological Science*
- *Aplicar test es positivo. Pyc M. & Rawson. K. (2010) Why Testing Improves Memory: Mediator Effectiveness Hypothesis. Science, 15 October 2010: 335 DOI: 10.1126/science.1191465*
- *Hattie, J. &Timperley, H. (2007) ThePower of Feedback, Review of Educational Research. Vol 77, No. 1, pp. 81-112.*