

# ProyectoDescartes.org

## Creación de escenas interactivas

Aspectos generales

Práctica 1: El editor de escenas

Práctica 2: Escenario

Práctica 3: Controles

Práctica 4: Auxiliares

Práctica 5: Gráficos 2D

Práctica 6: Gráficos 3D

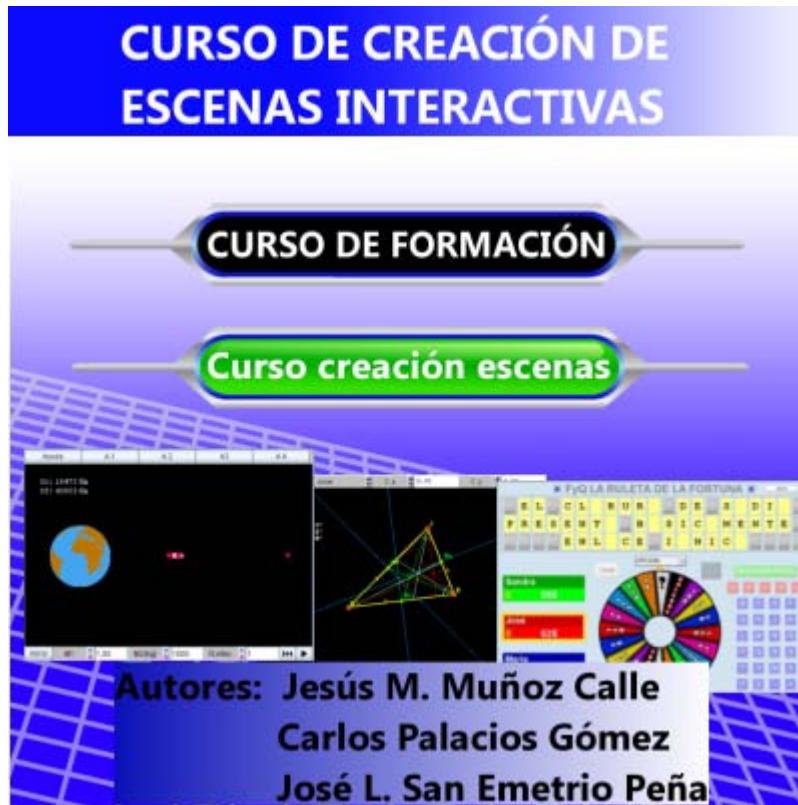
Práctica 7: Proyecto final



# ProyectoDescartes.org

CREACIÓN DE ESCENAS INTERACTIVAS. ASPECTOS GENERALES

## Aspectos generales



## Presentación



La utilización de las nuevas tecnologías en las aulas puede realizarse a partir de los recursos educativos ya elaborados tal cual están o haciendo modificaciones en los mismos o creando y diseñando nuevos recursos a la medida de nuestras propias necesidades.

Con este curso se pretende aprender a diseñar de forma sencilla nuestros propios recursos didácticos a través de escenas animadas interactivas, que pueden ser utilizadas en cualquier área o materia del curriculum educativo, así como la creación de juegos didácticos sencillos.

## Objetivos



Los objetivos concretos y los resultados que pretendemos alcanzar mediante el desarrollo de este curso son los siguientes:

- Capacitar en el uso del editor de escenas interactivas (llamado Descartes.jar) y animadas para cualquier área o materia.
- Aprender a crear escenas de juegos didácticos sencillos.
- Adquirir destrezas para adaptar y modificar escenas interactivas ya creadas según nuestras necesidades.
- Integrar los recursos creados o modificados en nuestros documentos didácticos.
- Ayudar a integrar en el aula de forma efectiva los recursos creados.

- Reflexionar, desde la experiencia, sobre las estrategias más adecuadas de integración de estos materiales en la práctica docente.

## Contenidos



Los contenidos específicos que se tratarán serán los siguientes:

- Instalación de las aplicaciones y programas necesarios para poder crear y modificar escenas de Descartes.
- Creación de escenarios, animación e introducción de elementos básicos en escenas.
- Introducción y utilización de controles.
- Introducción y utilización de auxiliares (definiciones y programa).
- Introducción y utilización de gráficos en 2D.
- Introducción y utilización de gráficos en 3D.
- Realización de un proyecto final, aplicable al aula.

## Metodología



El curso se organiza en torno a 7 unidades o prácticas. A su vez el curso está organizado alrededor de una secuencia de más de 50 ejemplos, varios vídeos explicativos, más de 60 actividades prácticas y 7 actividades de evaluación. La mayoría de las actividades propuestas van acompañadas de su solución. Mientras que en los primeros seis capítulos se recorren progresivamente las funcionalidades de la herramienta de autor de elaboración escenas, en el séptimo se propone la elaboración de un recurso didáctico que se pueda llevar de forma práctica al aula. De esta forma se completa un ciclo en que la experiencia con los alumnos nos permite reflexionar sobre la adecuación de los materiales desarrollados y sobre cómo integrarlos en nuestras clases.

La metodología del curso es eminentemente práctica y aplicada. De forma que desde la primera práctica los participantes vayan pudiendo crear sus propias escenas y que los recursos creados pueda tener ser utilizados en el aula por los docentes.

La duración del curso está prevista en torno a 60 h.

## Recomendaciones



Para poder seguir esta actividad de formación se recomienda:

- Tener instalado y conocer el funcionamiento básico del entorno Windows 95 o posterior, o un sistema operativo Linux. Se debe tener permiso de administrador para poder instalar programas y aplicaciones necesarias (editor de escenas Descartes.jar, visor de flash, visor de pdf, máquina virtual de Java, etc)
- Este curso requiere unos conocimientos previos de manejo de ordenadores (distinguir claramente los archivos y carpetas, saber crear carpetas y subcarpetas, utilizar el bloc de notas con soltura, etc.)
- Disponer de conexión a Internet.
- Disponer de navegadores de Internet. Nota: Conviene configurar el navegador para que no dé problemas bloqueando ventanas emergentes y mandando los molestos y continuos mensajes como "se va a ejecutar código activo en el equipo conviene ajustar las opciones de seguridad". Con Internet Explorer 7 hay que ir a Herramientas/Opciones de Internet/Opciones avanzadas y en la sección de Seguridad, activar la opción "Permitir que el contenido activo se ejecute en los archivos de Mi Equipo" los cambios se tendrán en cuenta al reiniciar el explorador.
- Tener acceso a la plataforma Moodle en la que se encuentra el aula virtual en la que se desarrolla la actividad de formación y conocer el funcionamiento y dinámica de la misma.
- Disponer en el centro educativo de un aula multimedia, o al menos un aula con ordenador y cañón proyector, o un aula de informática para poder utilizar los materiales elaborados con los alumnos.

- Comprobar que se dispone de todos los materiales y documentos necesarios para realizar la actividad de formación, así como acceso y contacto con el tutor del curso.
- La agenda de la actividad de formación constituye un elemento de guía que puede ser muy útil para la organización y secuenciación de las diferentes tareas.
- Visitar el foro de novedades, donde se anunciarán avisos y recomendaciones relativas al curso.
- Es muy importante consultar al tutor cada vez que se estime necesario, mejorando así la fluidez, el aprendizaje y la puesta en práctica de los contenidos del curso.

## Evaluación



Será preciso realizar satisfactoriamente las 7 actividades de evaluación propuestas en la agenda del aula de formación. Para poder realizar estas evaluaciones se debe seguir la secuencia actividades obligatorias propuesta en la agenda, cuya resolución debe guardarse pues pueden formar parte del envío al tutor en las mencionadas actividades de evaluación. La última actividad de evaluación es de índole diferente al resto, y en cierto modo la más compleja, pues su realización supone utilizar las escenas interactivas en el proceso de enseñanza-aprendizaje habitual, lo cual entraña prever con anticipación ciertas cuestiones logísticas: en qué tema de la programación se va a hacer, reserva del aula de ordenadores, etc. Esta última actividad consiste en preparar un recurso y todos los aspectos necesarios para llevarlo al aula, aunque no es obligatorio en este curso la puesta en práctica con los alumnos, aunque si muy recomendable.

Las autoevaluaciones no son obligatorias, no importa cuantas veces se realicen y no influyen en la superación del curso, pero su realización es una buena ayuda para el afianzamiento y aprendizaje de los contenidos del curso. El sistema considerará superada cada una de las pruebas cuando se obtengan 7 preguntas respondidas correctamente. Aquellas cuestiones que te sigan creando dudas, se las puedes consultar al tutor.

## Índice temático



El curso se compone de las siguientes partes:

Aspectos generales

Práctica 1: El editor de escenas.

Práctica 2: Escenarios.

Práctica 3: Controles.

Práctica 4: Auxiliares (definiciones y programa).

Práctica 5: Gráficos 2D.

Práctica 6: Gráficos 3D.

Práctica 7: Proyecto final.

Evaluación de la actividad.

## Estructura de las prácticas



La estructura de las prácticas será la siguiente:

- **Presentación.** Comentario introductor y justificativo de esa práctica.
- **Contenidos y actividades.** En este apartado se desarrollarán los contenidos del tema y se realizará la propuesta de sus actividades correspondientes.
- **Evaluación.** Explicación de las actividades que deberán ser realizadas y enviadas al tutor.

En cada práctica se recomienda leer en primer lugar todos sus apartados, para tener una idea de lo que se pretende en esa práctica y lo que se necesita para hacerla.

Después hay que leer, comprender y trabajar los contenidos de cada práctica; no hace falta aprenderse todos los conceptos en ese momento, sino practicar con ellos y tenerlos localizados para cuando se necesiten durante la realización de las actividades aplicadas de evaluación.

Finalmente, hay que abordar el Proyecto de Evaluación que se plantea para esa práctica. Para realizarlo se puede acudir como ayuda y apoyo a los contenidos y al tutor del curso cada vez que sea necesario. En la página de Evaluación se recogen las instrucciones para que la práctica pueda ser superada con éxito.

## Requisitos



Para poder seguir el curso adecuadamente hay que cumplir una serie de requisitos:

- Tener unos conocimientos previos en Informática básica, como son: gestión de un Sistema Operativo Windows o Linux, dentro de ellos saber manejar un Navegador de Internet, un procesador de textos visor de flash y de pdf, así como la posibilidad de instalar algunos programas y aplicaciones informáticas.
- Disponibilidad de un aula con ordenador (con el software necesario o permisos de instalación). Se recomienda cañón proyector, pantalla y equipo de sonido (no imprescindible).
- Conexión a Internet (no imprescindible).

## Ayuda para el desarrollo del curso



**Materiales del curso:**

Los contenidos del curso se encuentran en la plataforma de formación a disposición de todos los participantes en el mismo.

**Documentación:**

Las plantillas y documentos necesarios para la realización del curso están en la plataforma de formación en sus correspondientes apartados.

**Ejemplos:**

En el aula virtual de la plataforma de formación hay ejemplos de los documentos y actividades a realizar durante el desarrollo del curso.

**Tutor:**

Cuando el curso se realice de forma oficial, se dispone de la ayuda de un tutor/a que puede resolver las dudas que surjan en el desarrollo de la preparación y puesta en práctica de la experiencia. La comunicación con el mismo se establece a través de correo electrónico y de las sesiones presenciales que se establezcan. Este tutor también ejerce la función de evaluador y controla la recogida de las prácticas elaboradas.

**Foro:**

En el curso oficial se contará con un foro privado específico donde todos los participantes podrán compartir sus dudas y logros durante el tiempo que dure el mismo.

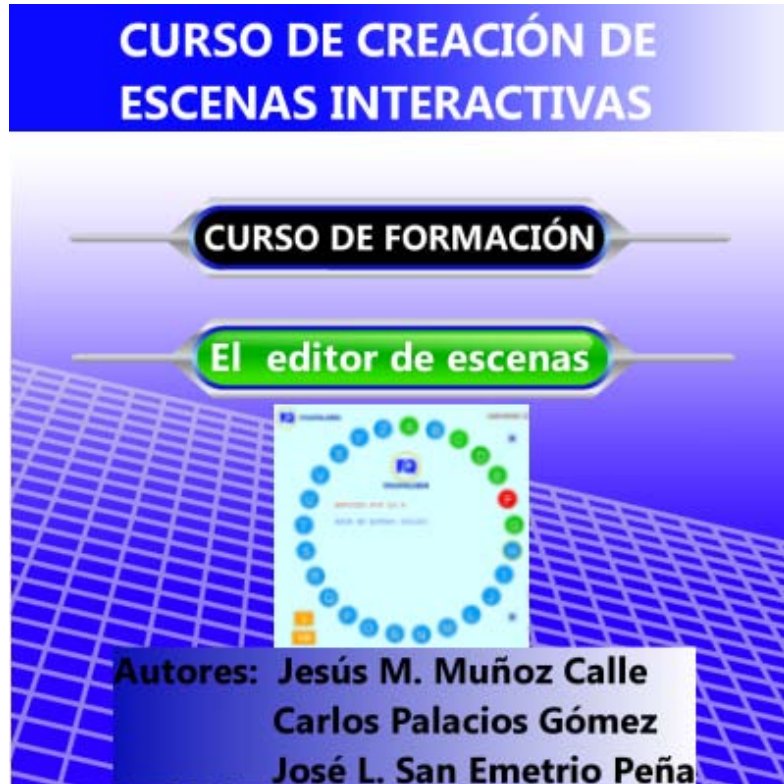
Web de la Red Descartes.org

En ella se encuentran muchas escenas interactivas animadas de interés. Se puede acceder a la web a través del siguiente [enlace](#).

# ProyectoDescartes.org

CREACIÓN DE ESCENAS INTERACTIVAS. EL EDITOR DE ESCENAS

## Práctica 1. El editor de escenas



### 1.1. Introducción



Descartes es una herramienta (software libre) que permite de forma sencilla diseñar a los usuarios sus propios recursos didácticos a través de escenas animadas interactivas, que pueden ser utilizadas en cualquier área o materia del curriculum educativo. A lo largo del curso se irá adquiriendo un manejo suficiente del editor de escenas, como para permitir la creación, modificación y uso de escenas de forma autónoma y personalizada

Las escenas interactivas se crean y modifican con el editor. Una vez creadas, estas escenas se pueden introducir en cualquier página o sitio web, simplemente introduciendo el código de la escena en la página web deseada (cada escena está formada por un código que ya veremos a lo largo del curso).

En esta primera práctica del curso de creación y edición de escenas interactivas, trataremos los siguientes aspectos básicos:

- Recursos informáticos necesarios para poder crear escenas.
- Introducción al editor de escenas interactivas.
- El código de las escenas.
- Aspectos y terminología básica sobre escenas interactivas.
- Inserción de escenas de Descartes en páginas web.
- Modificación y archivo de escenas de Descartes.

Se considera recomendable para el seguimiento de esta práctica en particular y del curso en general los siguientes aspectos:

1. Saber operar con carpetas, subcarpetas y archivos de un sistema operativo.
2. Utilizar navegadores web.

3. Utilizar el bloc de notas u otro procesador de textos con soltura.
4. Saber crear y editar página web al menos de forma básica.

## 1.2. Recursos informáticos para crear escenas



Para poder crear, editar o visualizar escenas de Descartes, deben de cumplirse dos requisitos:

- Tener instalada y habilitada la Máquina Virtual Java.
- Disponer del editor de escenas Descartes.jar.

En los siguientes apartados se detalla como realizar estas operaciones.

### 1.2.1. Máquina virtual de java



Para crear y editar escenas interactivas de Descartes se necesita tener instala y habilitada la máquina virtual de Java. Esto ya viene por defecto en la mayoría de los equipos informáticos, por lo que puede que no sea necesario realizarlo. En el siguiente enlace se puede comprobar si el equipo tiene instalada la máquina virtual de java.

En caso de que no se tenga instalada se deberá:

1. El ordenador debe tener instalado el programa traductor del código java que es la máquina virtual java.
2. El navegador (internet explorer, mozilla firefox ...) tiene que tener habilitado el acceso a la maquina virtual de java.

Para ello, desde la página web java y se instala mediante la siguiente secuencia de datos.

- Acceder a la página web de java.
- En la nueva ventana emergente pulsa instalar.
- Aceptar las condiciones de la licencia.
- Durante unos minutos realizará la instalación del software en el PC
- La instalación termina con una última ventana. Pulsar finalizar
- Una vez realizada la instalación se invita a comprobar si es correcta y es la versión adecuada al sistema en el siguiente enlace.

Si el navegador no tiene habilitado java, se puede habilitar siguiendo las instrucciones del siguiente enlace.



#### Actividad

Comprobar que funciona java en nuestro navegador web.

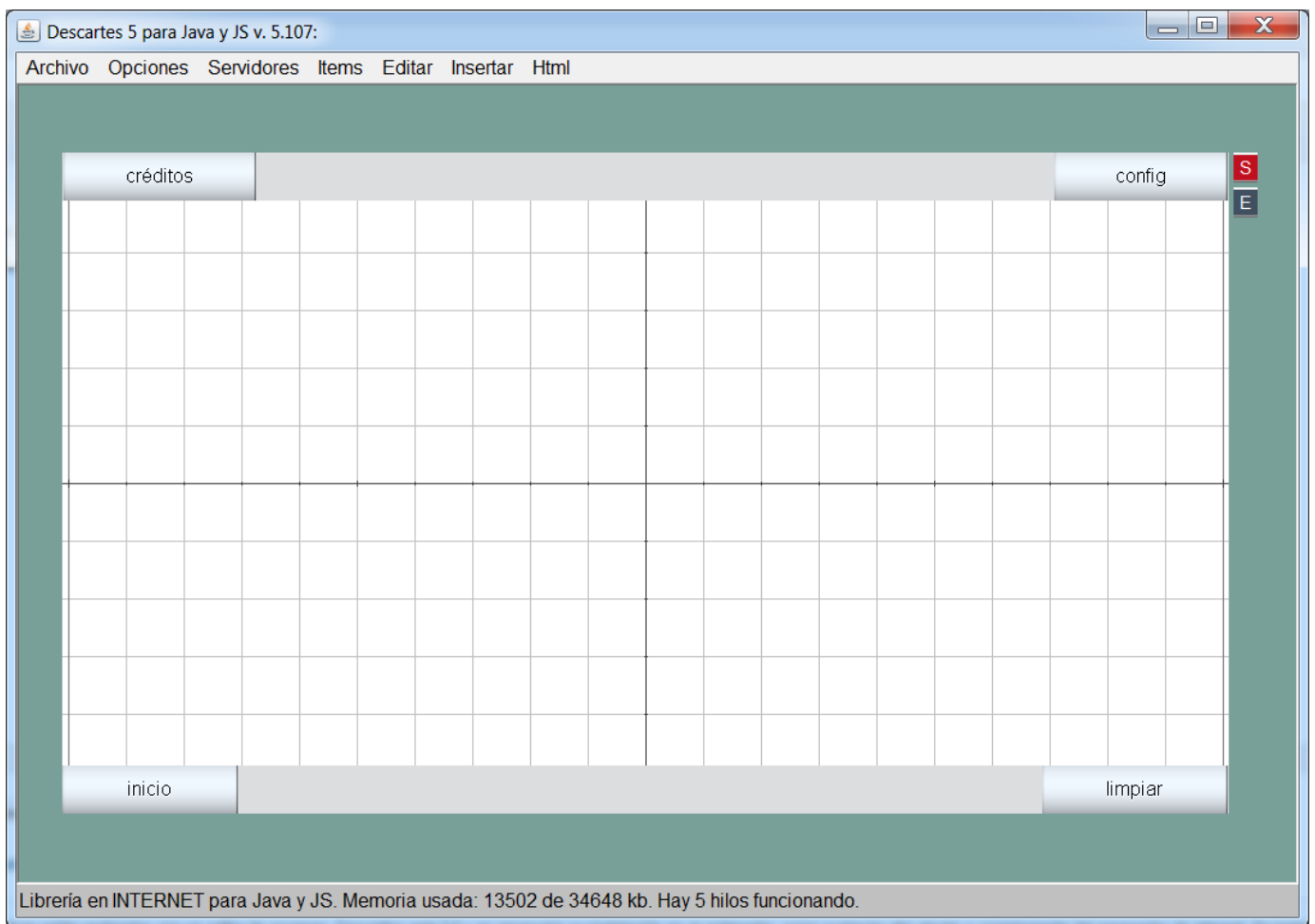
En caso de que no funcione instalar java y habilitarlo en el navegador.

### 1.2.2. Editor de escenas Descartes.jar

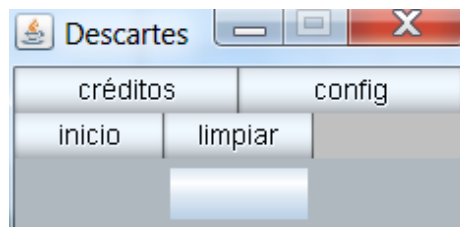
Para poder crear y editar escenas interactivas se debe disponer del editor Descartes.jar que puede descargarse desde el siguiente enlace.

Se trata de un archivo auto ejecutable, que se abre al pulsar sobre él y que al abrirse presenta el siguiente aspecto:

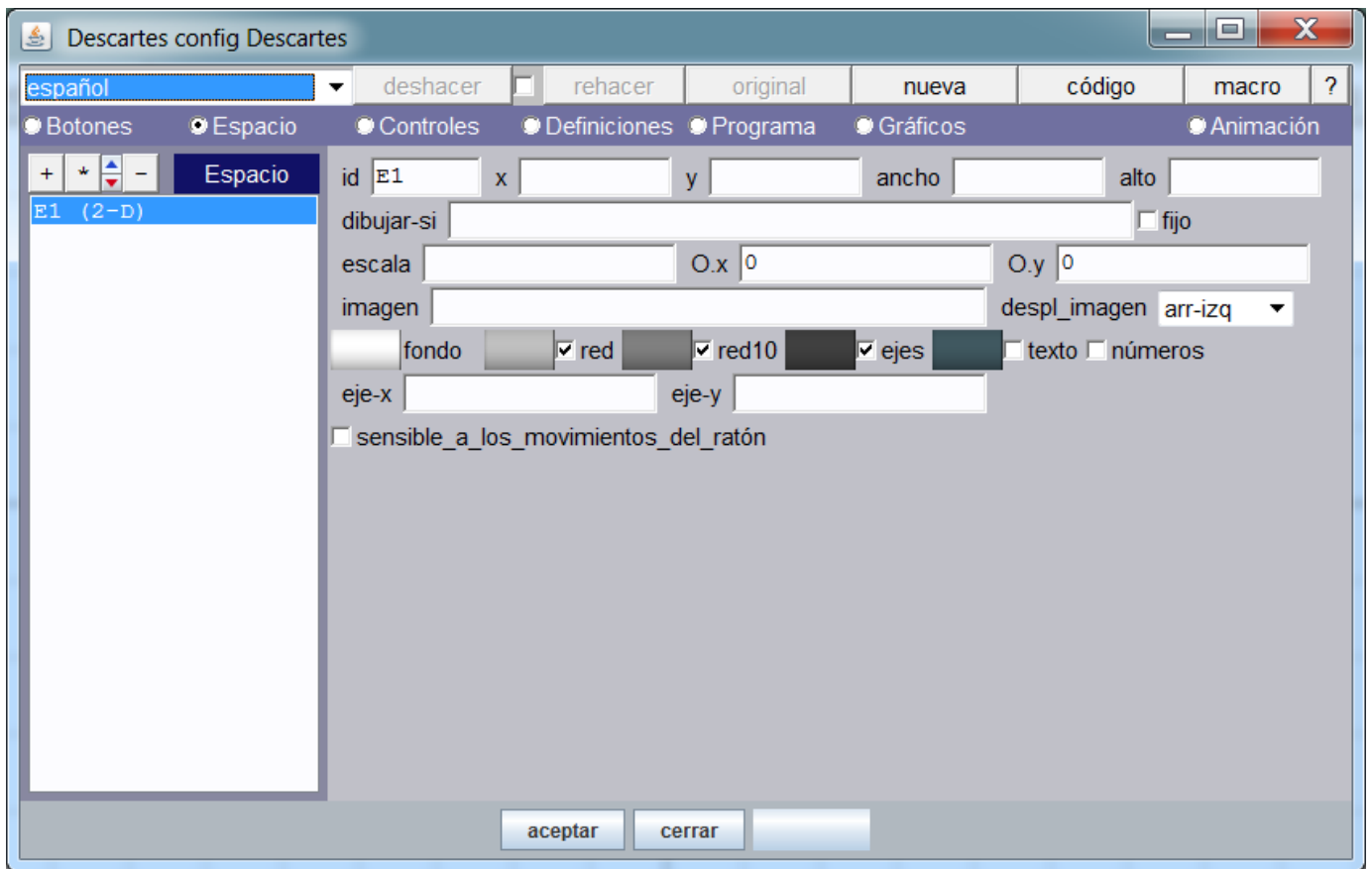




En la parte central puede verse una escena en blanco. Si se pulsa sobre ella con el botón derecho se muestra la siguiente ventana emergente.



El control config de esta ventana emergente o en el que aparece en la esquina superior derecha de la escena, permiten abrir el panel control que permite modificar y crear escenas y que tiene un aspecto como el siguiente:



También se puede abrir este editor de la configuración de la escena pulsando el botón negro E que hay en el lado superior derecho de cada escena.

A través de este panel de configuración de escenas podremos introducir las instrucciones que nos permitirán crear y modificar nuestras escenas.



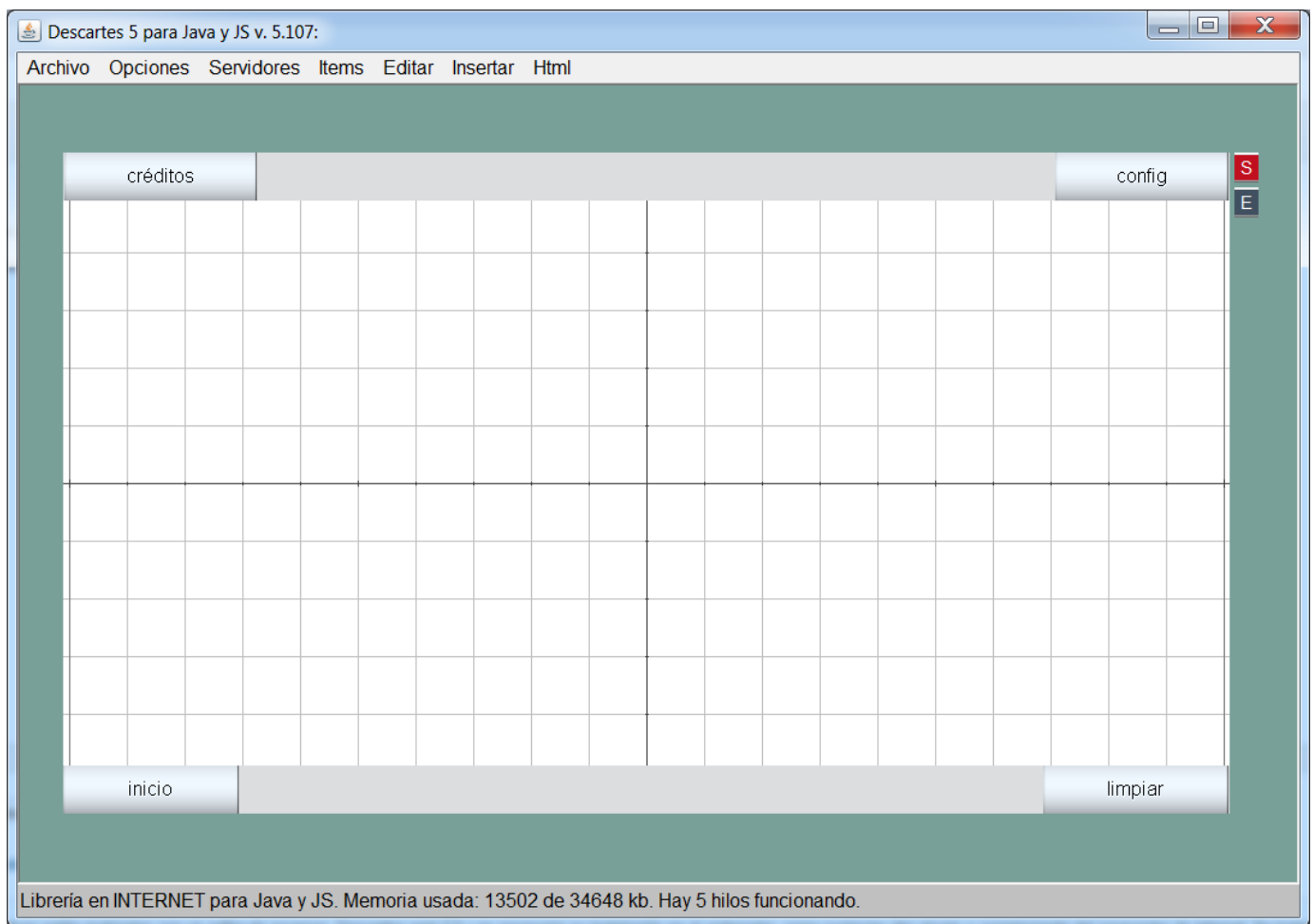
### Actividad

Descargar el editor de escenas Descartes.jar y abrir su panel de configuración.

## 1.3. Descripción del editor de escenas

El editor de escenas Descartes.jar, es la aplicación que utilizaremos para crear, modificar, guardar y publicar escenas interactivas en páginas web.

El editor cuenta con un menú superior y un área de trabajo. En este área se muestran tanto las escenas interactivas como el resto del código html de la web en la que se insertan (el código html puede ocultarse). En el lado superior derecho de cada escena aparecen dos botones. El botón S, que selecciona la escena, recuadrándola en rojo y el botón E que abre el editor de configuración de la escena.



A continuación mostramos el editor de escenas con la opción de mostrar el código html. En los espacios de código html se pueden introducir las etiquetas de código que se deseen. En el lado superior derecho de las ventanas de código aparece un botón con la letra T, que permite que el texto del código se muestre o quede oculto.

A continuación comentamos los aspectos más relevantes de cada uno de los apartados del menú superior, salvo los apartados de Servidores e Items que no utilizaremos en este curso:

- Archivo: Permite crear un nuevo proyecto o web con escenas, abrir uno previamente guardado, cerrarlo, guardarlo, realizar una captura de pantalla de las escenas en png o jpg y finalmente salir del editor.
- Opciones: Las escenas pueden ser interpretadas a través de Internet o desde el equipo local. Esto se selecciona en este menú en sus opciones: "Librería en Internet" o "Librería portable". La primera tiene la ventaja de que el interprete de las escenas está más actualizado, mientras que el segundo no necesita estar conectado a la red. Además para cada una de estas opciones se puede decidir si las escenas se guardarán como applet de java o como javascript. Se recomienda usar esta última opción, la cual aparece en el menú como "sólo para JS", ya que en el futuro todas las escenas estarán en este formato.
- Editar: En este apartado se puede deshacer o rehacer una acción realizada. Desde este menú también se puede pegar, copiar o eliminar una escena que este seleccionada (recuadrada en rojo).
- Insertar: Permite agregar una escena nueva o insertar dentro de una ventana de código html. También se pueden insertar párrafos de texto en las ventanas de código html.
- Html: Muestra u oculta las ventana de código html.

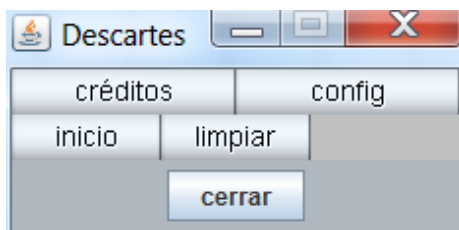


### Actividad

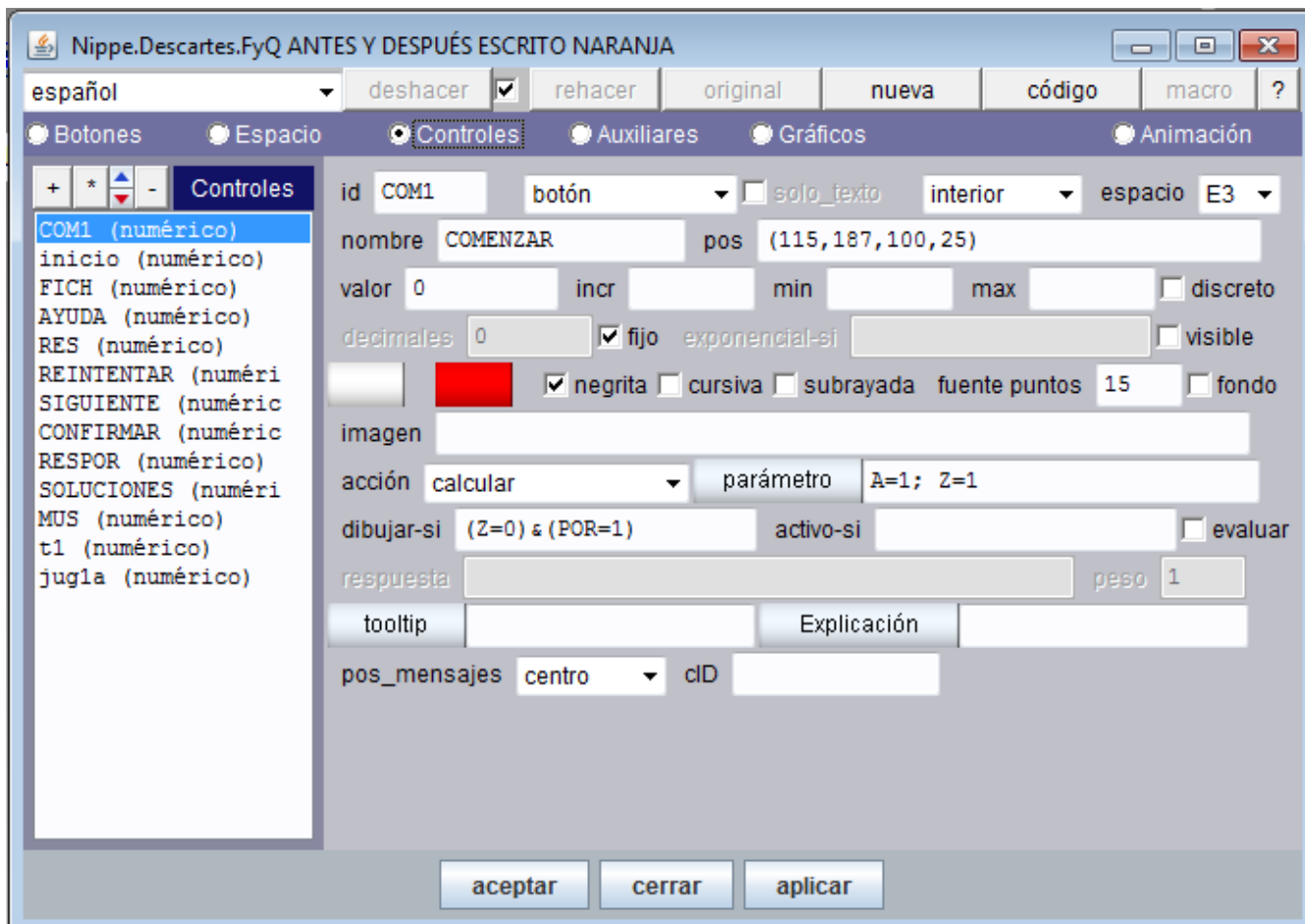
Abrir el editor de escenas y probar las distintas opciones de menú que este presenta.

## 1.4. Descripción del panel de configuración de escenas

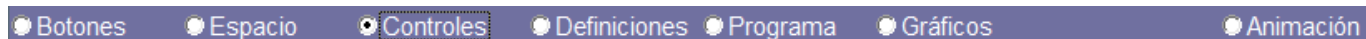
Una vez abierto el editor de escenas Descartes.jar y pulsado con botón derecho del ratón sobre la escena aparece el siguiente menú:



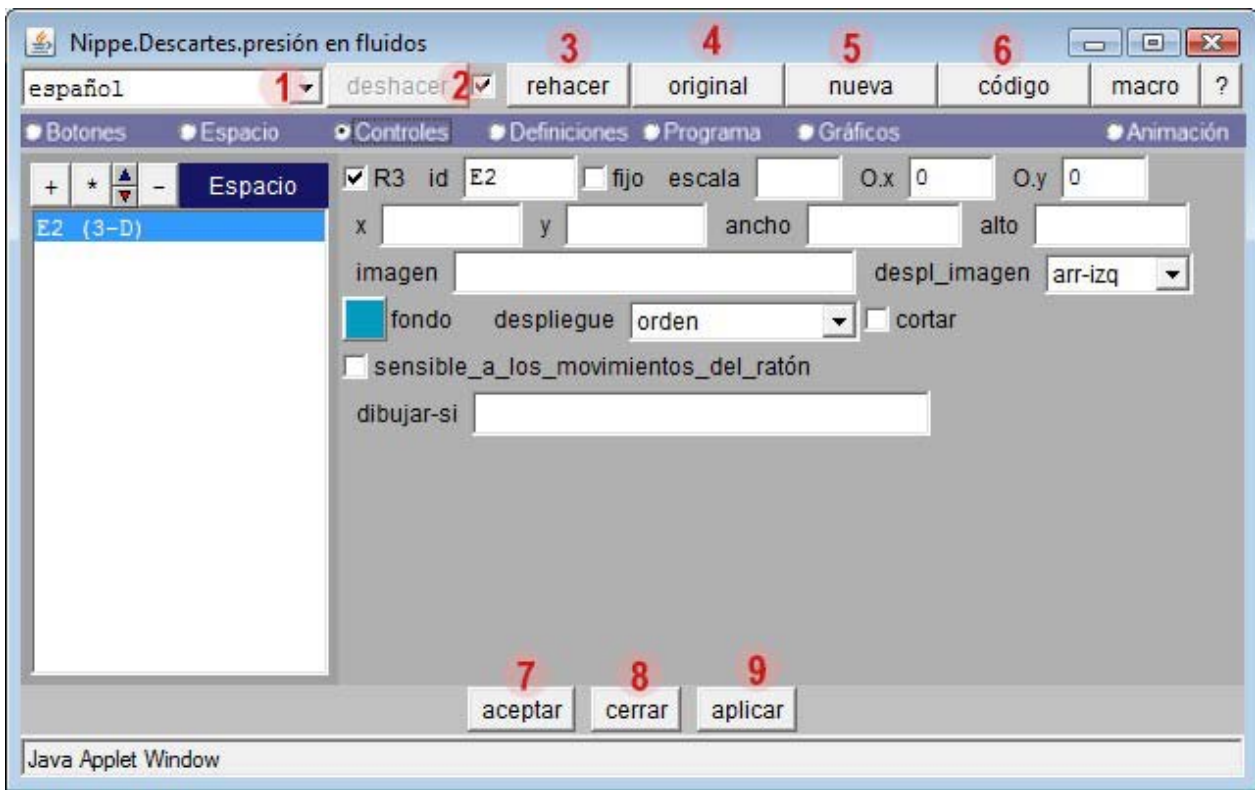
y después pulsar el botón config, o pulsa directamente el config en caso de existir en la escena (o el botón E que hay en el lado superior derecho de la escena en el editor) y se abrirá el menú de edición de la misma, que presentará un aspecto como el de la imagen que se muestra a continuación:





Esta ventana de configuraciones contiene las herramientas para crear una escena, desde la elección del color de fondo, ejecución de cálculos hasta la animación de imágenes. Para ello dispone de siete paneles que se muestran al seleccionarlos con el botón circular que presentan a su lado. En este ejemplo aparecería el panel *controles*.



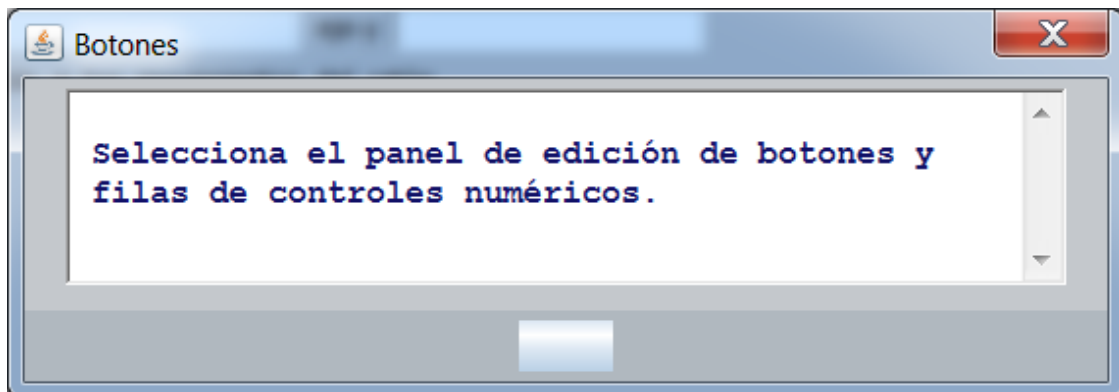
Los botones comunes a todos los paneles se comentan a continuación:

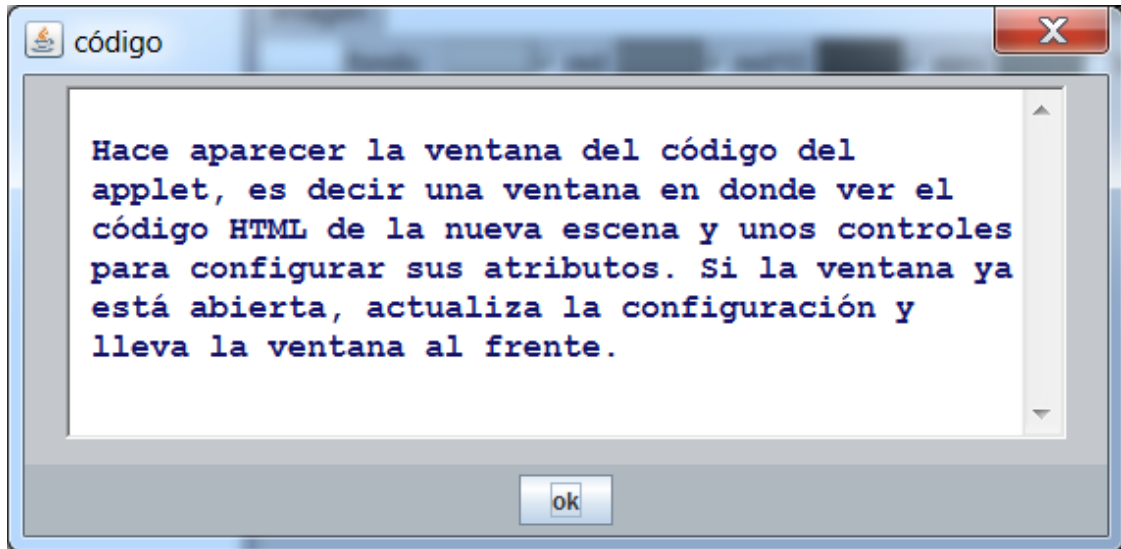
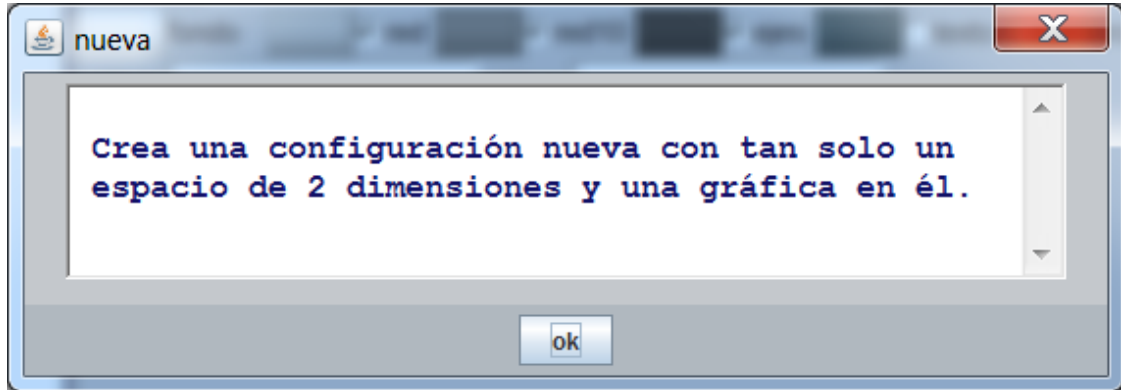
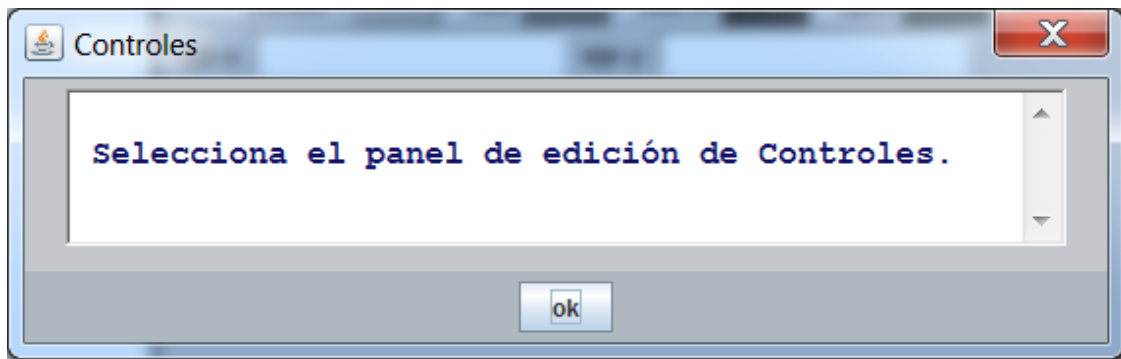


1. Selección del idioma.
2. Retrocede sobre la última acción realizada.
3. Efectúa de nuevo la acción realizada.
4. Recupera la imagen inicial.
5. Inicia el diseño de una nueva escena.
6. Muestra el código html de la escena.
7. Conserva los cambios y cierra la ventana.
8. Cierra la ventana.
9. Conserva los cambios y no cierra la ventana.

Para cerrar la ventana del editor de configuraciones, basta con pulsar sobre el botón X,  de su extremo superior derecho, o hacer doble clic sobre el icono situado en el extremo superior izquierdo .

Con el editor de configuraciones abierto, podemos conocer para qué sirve y el modo de utilización de cada función, botón y utilidad. Para ello se deberá pulsar con el botón derecho del ratón sobre el texto o botón cuya utilidad queramos saber. Como ejemplo presentamos los mensajes de ayuda del editor de configuración de escenas para "botones", "controles", "original" y "código". Saldrá una ventana emergente explicando la funcionalidad del campo sobre el que se ha pulsado.





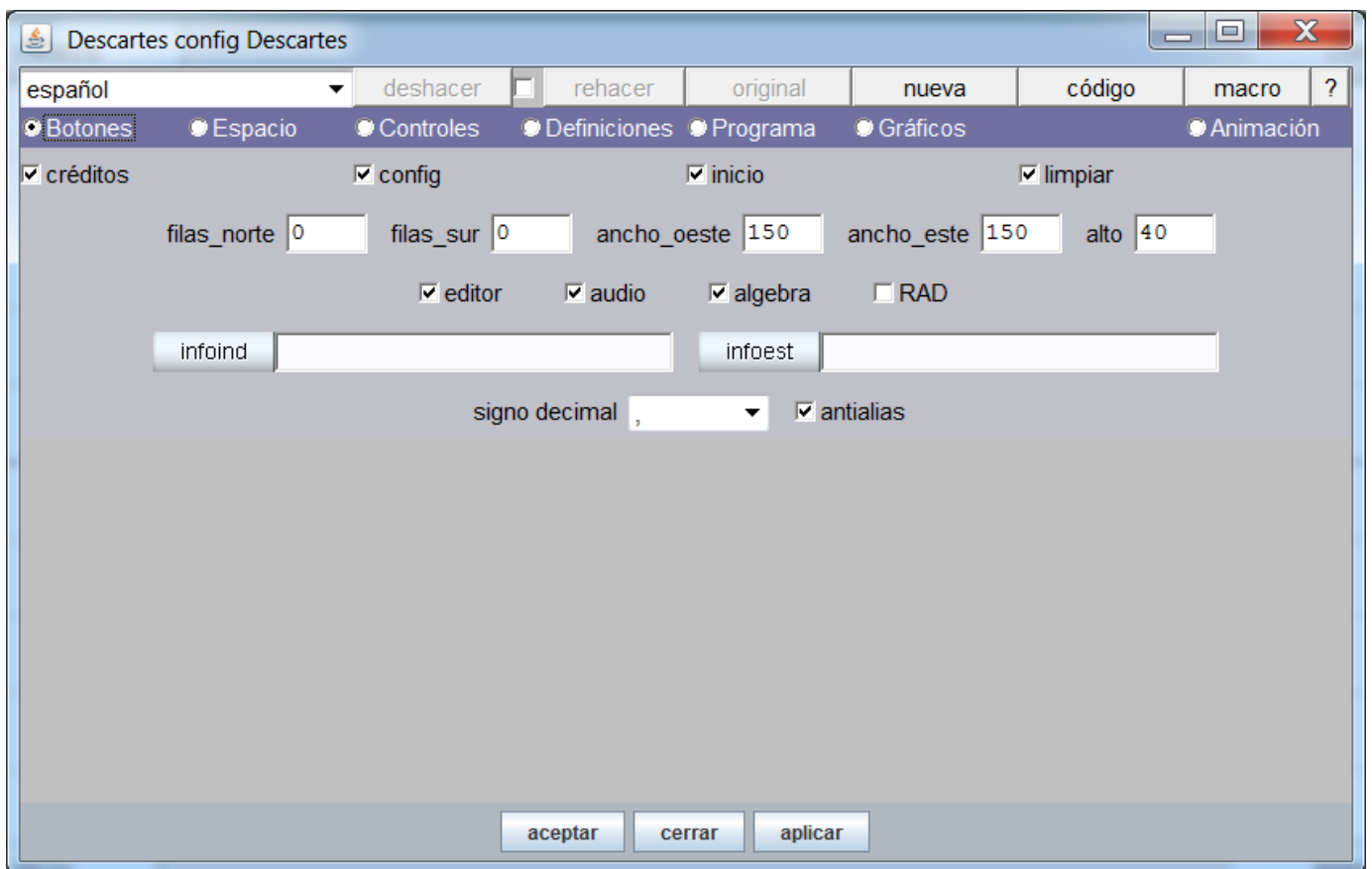
## Activiad

Navegar por el editor de configuración de escenas y mediante la ayuda ver para que sirven los distintos campos y controles.

### 1.5. Menú botones

Al ser el apartado más general, comenzaremos por el primero de los menús del editor de configuración de una escena, Botones, que además de decidir si aparecen ciertos botones o no, permite definir las zonas norte, sur, este y oeste que rodean la escena para que puedan aparecer controles, así como algunos parámetros generales de la escena.

Al pulsar el botón config o bien al hacer un doble clic sobre una escena en el editor de escenas Descartes.jar, aparece la ventana de edición de escenas. Por defecto está activado el selector de Espacio, que es el segundo selector. Si se pulsa el primero, es decir, el de Botones, se despliega el panel de configuración de botones o *configuración general* que tiene este aspecto:



En el panel Botones se encuentran los campos para la configuración general de la escena, que son cuatro selectores para indicar si los botones de créditos, config, inicio y limpiar deben ser visibles o no, y cuatro campos de texto para controlar el tamaño de las cuatro regiones que rodean la escena, mismas en donde puede haber controles numéricos. Los dos primeros son para determinar el número mínimo de filas de controles numéricos que tendrán las regiones *norte* y *sur*, y los otros dos son para determinar la anchura en pixeles de las regiones *oeste* y *este*. Aunque no utilizaremos todas las opciones, en la siguiente tabla se explica el significado de todos los campos de este menú.

créditos	<p>Determina si el botón "créditos" aparece en la escena.</p> <p>El botón "créditos" abre una ventana que tiene vínculos a la página principal de Descartes y muestra los nombres del coordinador del proyecto y los autores del applet.</p> <p>Por defecto está seleccionado.</p>
config	<p>Determina si el botón "config" aparece en la escena.</p> <p>El botón "config" abre la ventana de edición en la que se puede modificar la configuración del applet.</p> <p>Por defecto está seleccionado.</p>
inicio	<p>Determina si el botón "inicio" aparece en la escena.</p> <p>El botón "inicio" devuelve la escena a su estado inicial reiniciando los valores de los controles auxiliares.</p> <p>Si hay animación automática, ésta comienza de nuevo.</p> <p>Por defecto está seleccionado.</p>
	<p>Determina si el botón "limpiar" aparece en la escena.</p> <p>El boton "limpiar" borra los rastros dejados por las gráficas que tienen la opción "rastro"</p>

limpiar	<p>activada.</p> <p>Por defecto está seleccionado.</p>
filas_norte	<p>Número de filas que ocuparán los controles numéricos colocados en la región Norte.</p> <p>Si el valor es cero entonces (de haberse creado un control al norte ) habrá por lo menos una fila, si no, no habrá ninguna.</p> <p>El valor por defecto es cero.</p>
filas_sur	<p>Número de filas que ocuparán los controles numéricos colocados en la región Sur.</p> <p>Si el valor es cero entonces (de haberse creado un control al sur ) habrá por lo menos una fila, si no, no habrá ninguna.</p> <p>El valor por defecto es cero.</p>
ancho_oeste	<p>Ancho en pixeles de la región Oeste para controles numéricos.</p> <p>El valor por defecto es cero.</p> <p>Si <math>columnas\_oeste=0</math>, pero hay al menos un control numérico en la región Oeste, entonces se adopta por defecto un valor de 125.</p>
ancho_este	<p>Ancho en pixeles de la región Este para controles numéricos.</p> <p>El valor por defecto es cero.</p> <p>Si <math>columnas\_este=0</math>, pero hay al menos un control numérico en la región Este, entonces se adopta por defecto un valor de 125.</p>
alto	<p>Altura en pixeles de los controles numéricos en las regiones norte y sur. El valor predeterminado es 23.</p>
editor	<p>Activa (o desactiva) la edición por parte del usuario. Con el selector activado pone Descartes 3.jar en el atributo archive del applet. Si el selector está desactivado, entonces, en lugar de Descartes 3.jar, pone Descartes3Runtime.jar, que no lleva el código para editar escenas.</p>
audio	<p>Activa la posibilidad de usar sonido en una escena.</p> <p>Agrega Descartes_S.jar al atributo archive de la configuración del applet.</p>
algebra	<p>Activa la posibilidad de usar espacios algebraicos.</p> <p>Agrega Descartes_A.jar al atributo archive de la configuración del applet.</p>
RAD	<p>Activa el Registro de Actividades de Descartes para esta escena.</p> <p>Agrega Descartes_R.jar al atributo archive de la configuración del applet.</p>
infoind	<p>Área de texto para definir un texto con expresiones numéricas que describan el desempeño de un alumno en esta escena.</p>



infoest	Área de texto para definir un texto con expresiones que indiquen el comportamiento estadístico de la escena ante un grupo de alumnos.
signo decimal	El signo decimal, es decir el símbolo que separa los enteros de los decimales en una expresión decimal.  En algunos países se usa la coma y en otros el punto.
antialias (antialiasing)	Selector que activa (o desactiva) la propiedad de que los gráficos se dibujen suavemente.

En próximas prácticas estudiaremos otros apartados del editor de configuración de las escenas.



### Actividad

Visitar el menú botones del editor de configuración de una escena y probar el funcionamiento de sus diferentes opciones y controles.

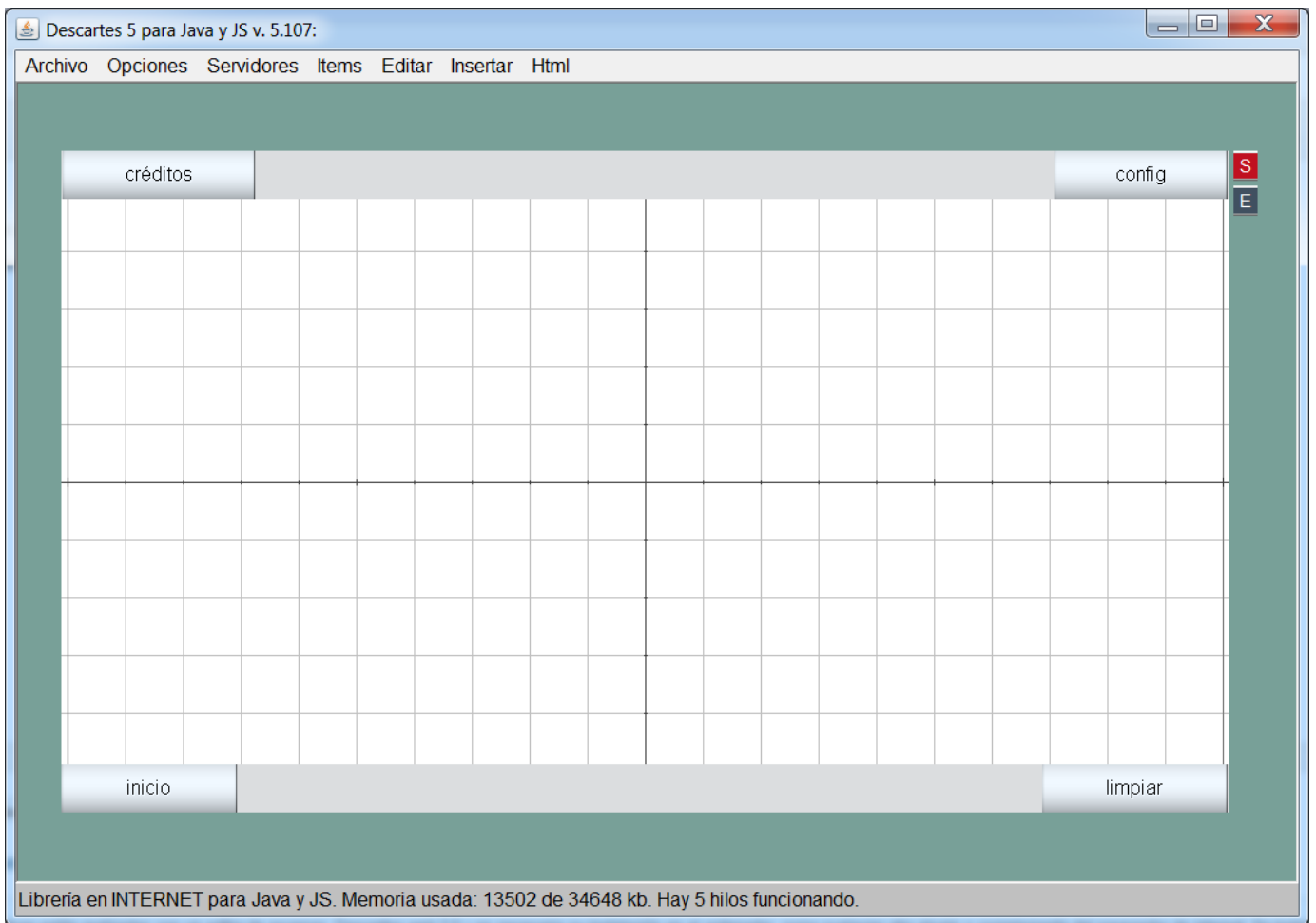
## 1.6. La primera escena

Los pasos para crear una escena son los siguientes:

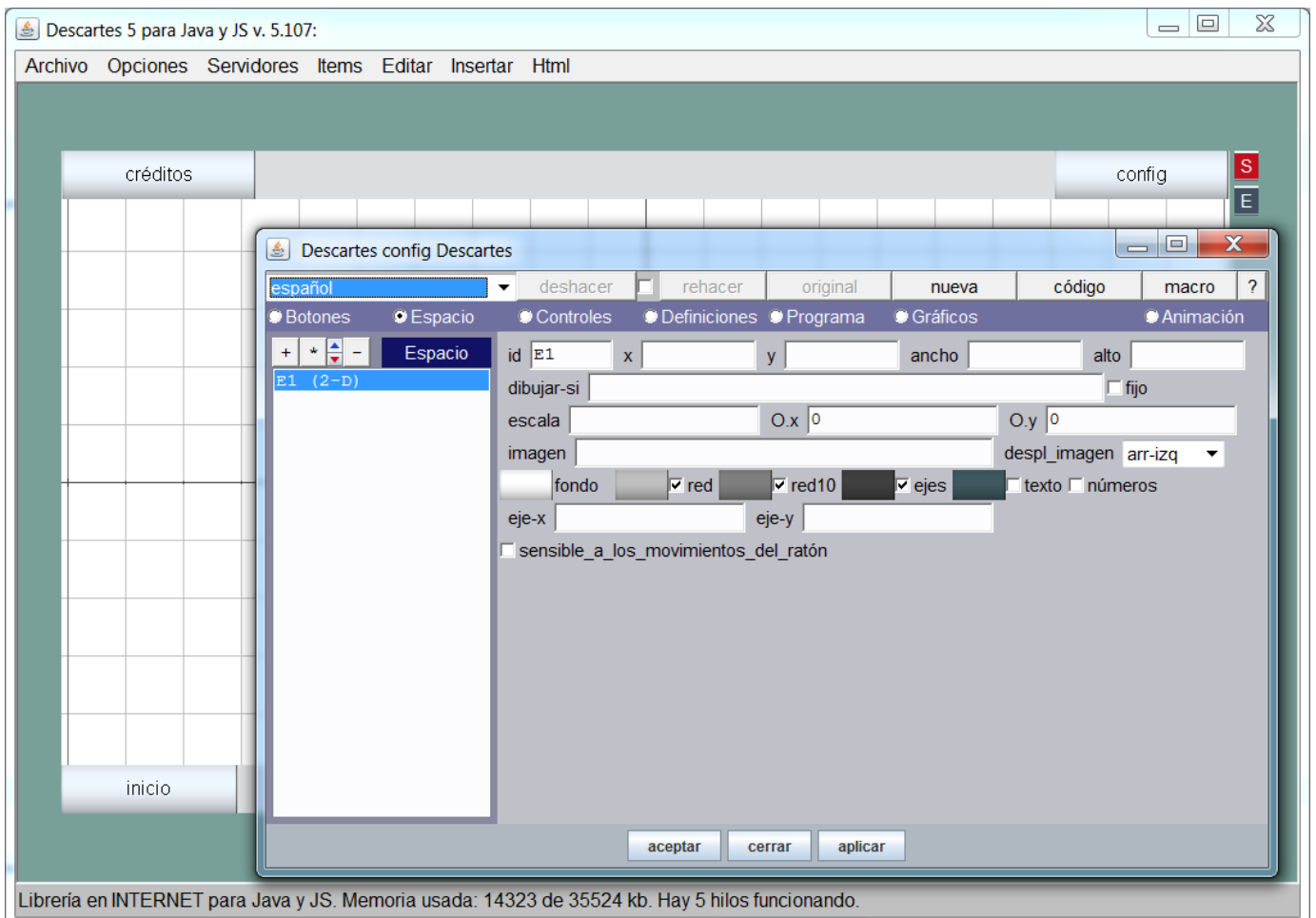
1. Abrir el editor Descartes.jar
2. Sobre una escena del editor, abrir el editor de configuraciones de la escena (botón E, botón config o botón derecho sobre la escena y botón config del menú emergente).
3. Insertar los elementos deseados en las escenas (controles, textos, figuras, imágenes, espacios, ect.).
4. Guardar la escena generada.

Vamos a detallar cada uno de estos pasos creando una escena sencilla, en la que introduciremos un botón que nos llevará a la página principal del buscador google.

- Abrimos el editor Descartes.jar



- Abrimos el editor de configuración de la escena, de alguna de las formas ya comentadas.

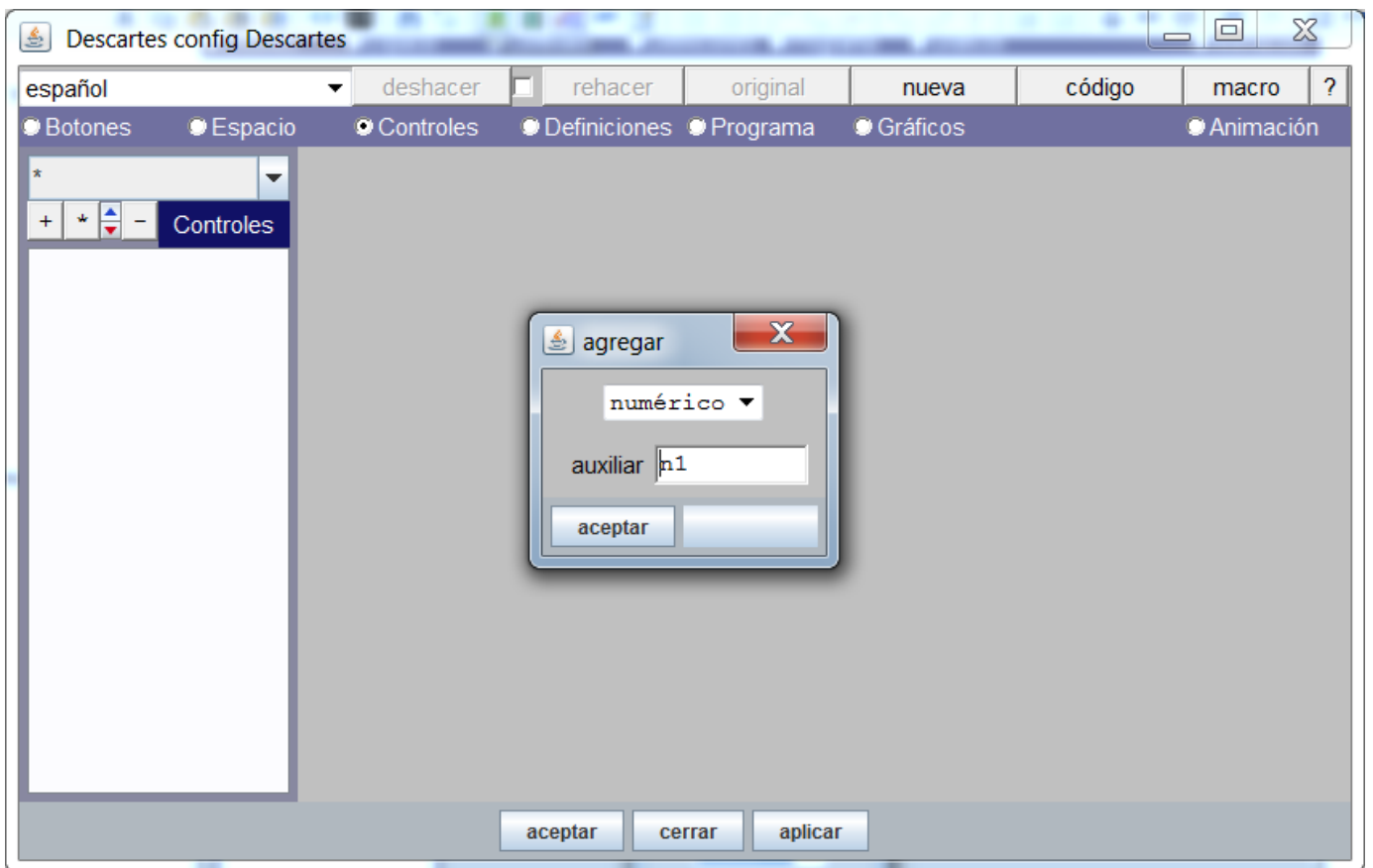


- Vamos a introducir un control tipo botón que nos permita abrir una página web. Para ello, en el menú superior

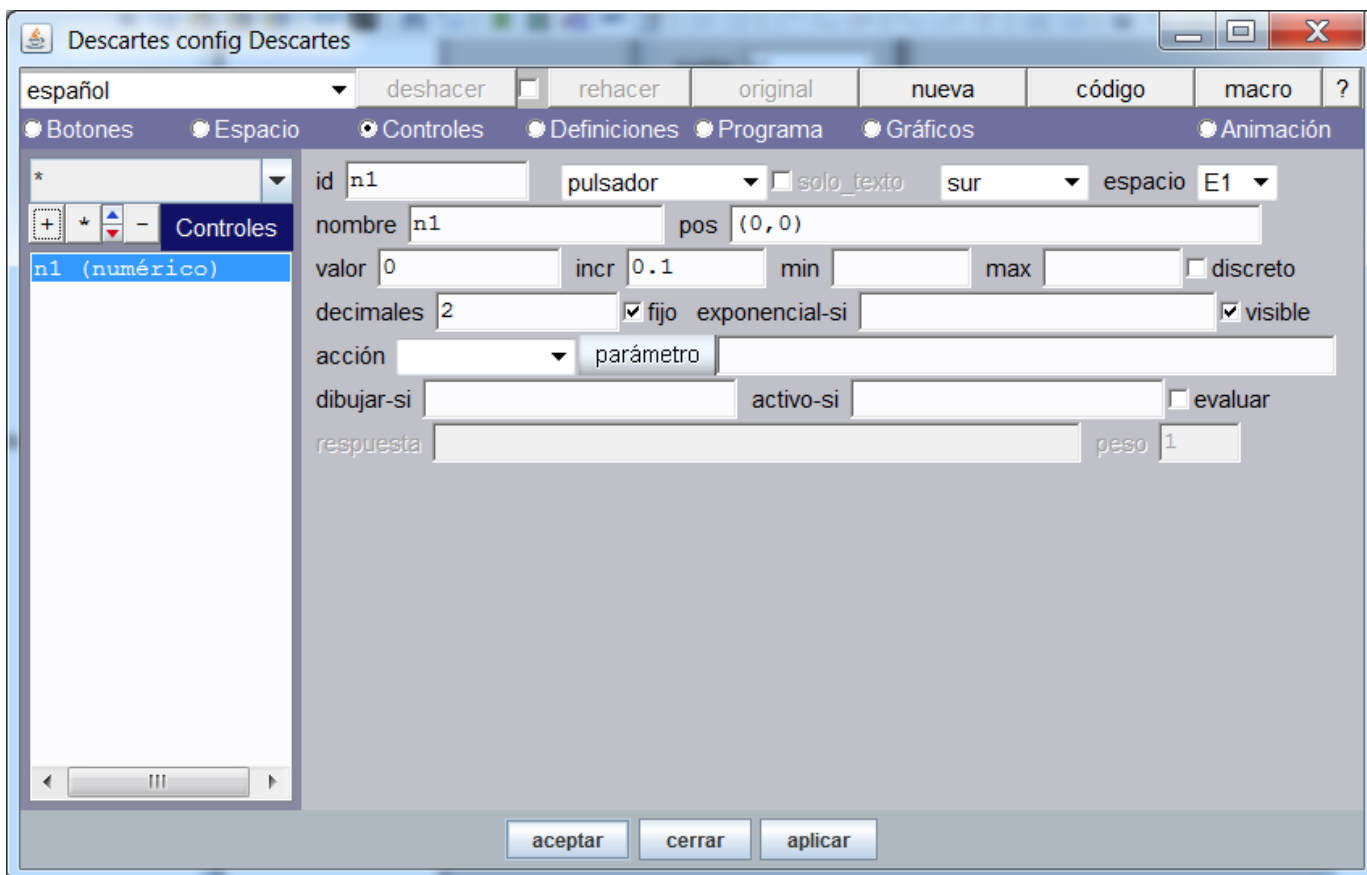
del panel de control, pulsamos en Controles y nos fijamos en la parte izquierda del editor (zona en la que se introducen los controles) y pulsamos el botón +:



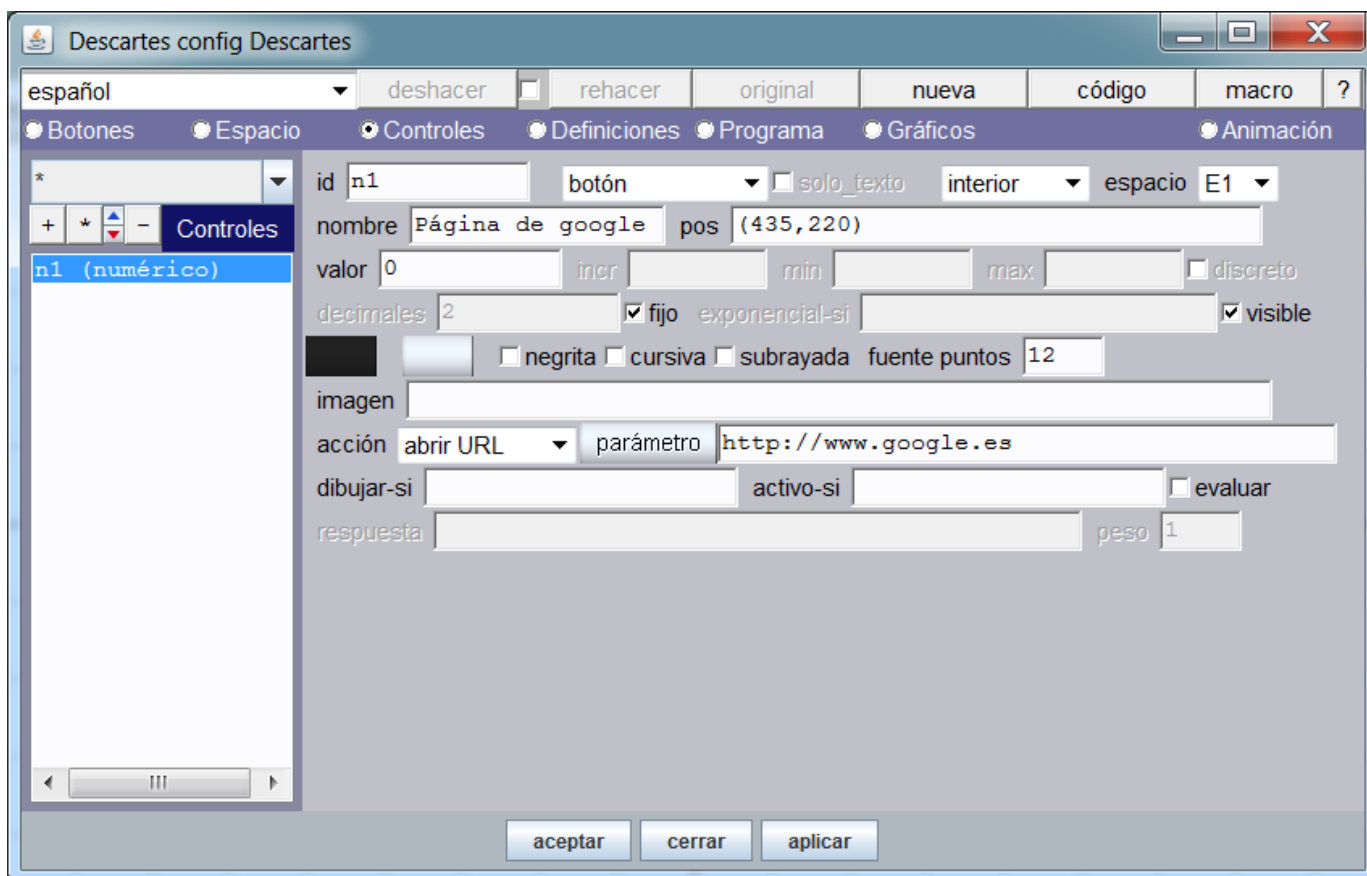
y en el menú emergente que aparece elegiremos la opción numérico:



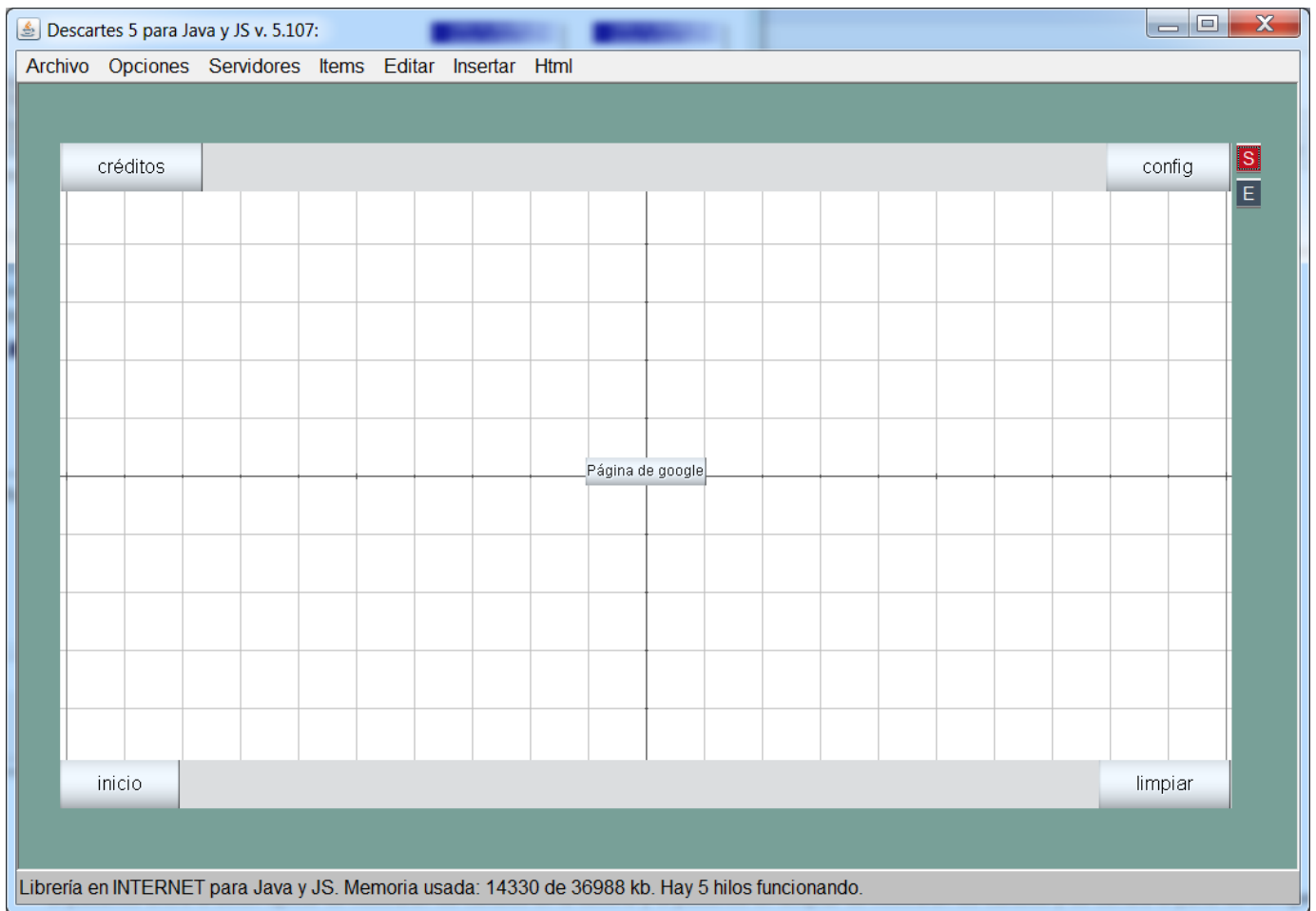
Tras aceptar nos aparecerá la configuración de una instrucción para introducir un control, en este caso un botón.



Configuramos el botón, posición (430,230), acción será abrir URL, y en parámetro la dirección de la web de google.



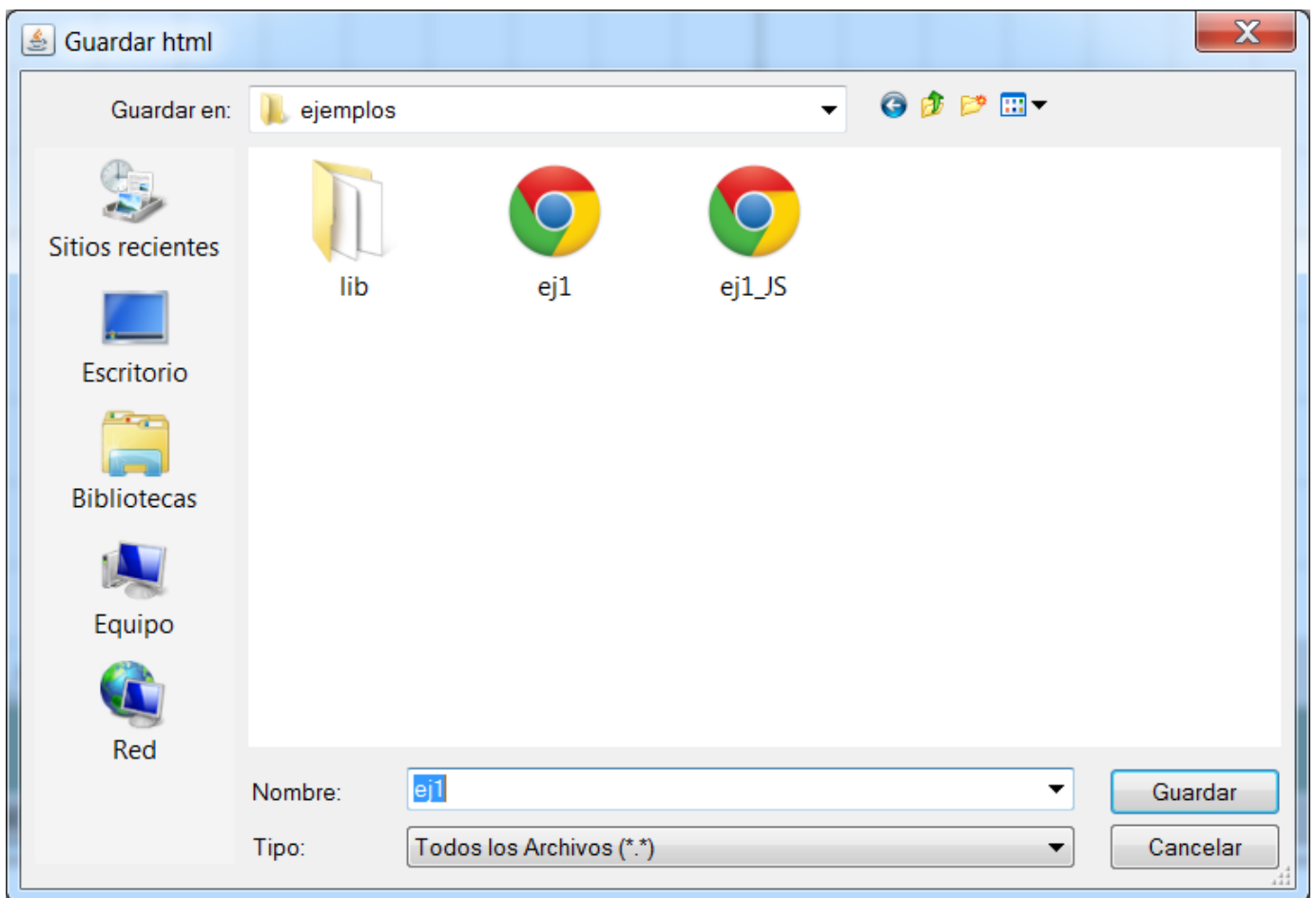
Para que los cambios tengan efecto debemos pulsar en aplicar o en aceptar (en este último caso además se cerrará el editor de configuración de la escena).



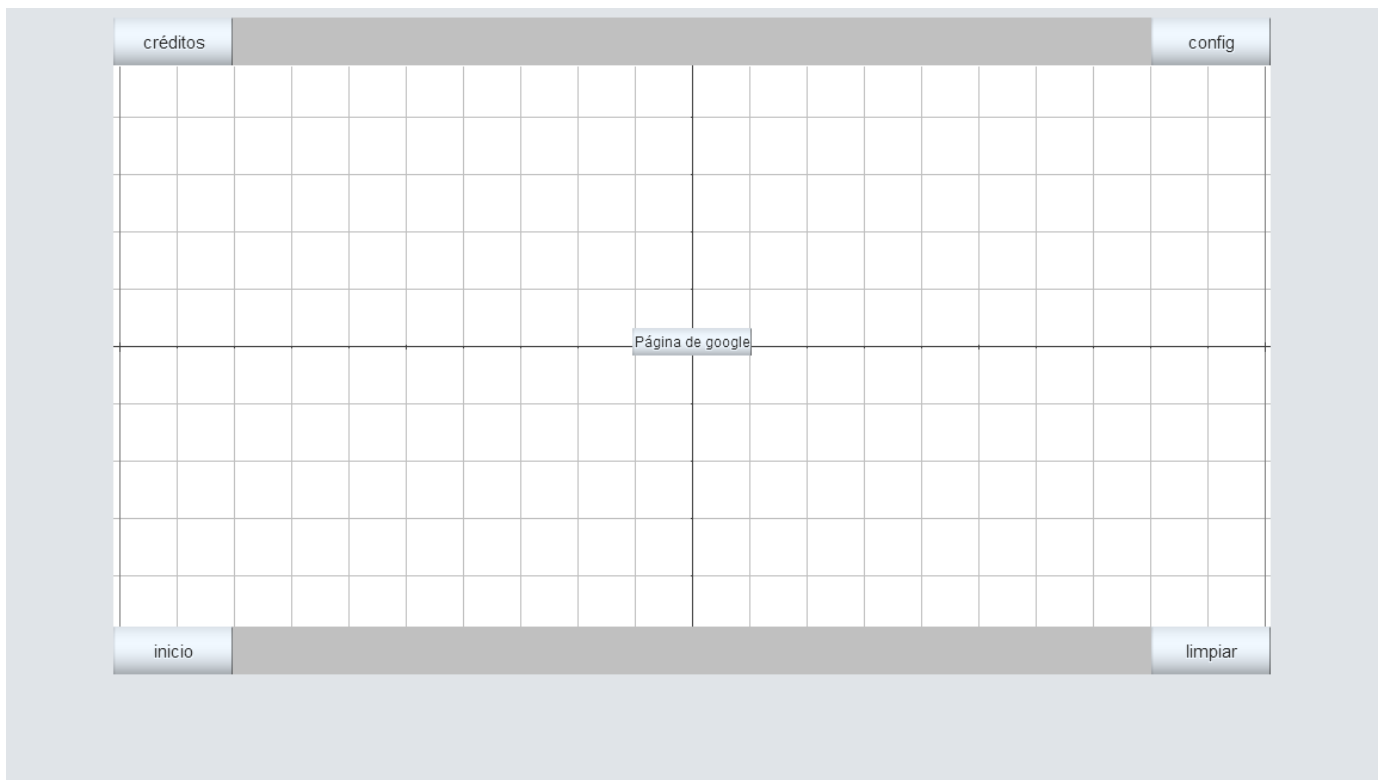
■ Guardar la escena generada.

Primer paso. En el menú superior Opciones debemos marcar si queremos que la escena sea leída desde Internet (Librería Internet) o desde nuestro equipo local (Librería portable). En nuestro ejemplo marcamos la segunda opción. Y en el mismo menú y a continuación debemos elegir si queremos que se genere escena para Java y JS (javascript) o sólo para JS. En nuestro caso vamos a elegir Para Java y JS. Con ello le estamos diciendo guarde la escena como applet de java y como javascript (dos formatos para la escena, por lo que deberá haber dos páginas web cada una tiene la escena en un formato).

Segundo paso. En el menú superior Archivo, Guardar como guardamos la escena con el nombre que deseemos. En este caso le pondremos ej1 dentro de una carpeta llamada ejemplos. Vemos que efectivamente nos ha creado dos ficheros: ej1 (con la escena como applet de java) y ej1\_Js (con la escena en javascript).



Si ahora abrimos desde el navegador ej1.html se abrirá la escena en el navegador estará como applet de java, mientras que si abrimos en el navegador ej1\_JS la escena abierta en el navegador estará como javascript. Aparentemente ambas escenas se parecen mucho, aunque informáticamente son diferentes. La tendencia es usar escenas en javascript, ya que son soportadas también por dispositivos móviles y en general funcionan mejor, por lo que se recomienda crear escenas preferentemente en este formato. La escena en el navegador queda de la siguiente forma:



y al pulsar sobre el botón de la escena "Página de google", se abrirá una pestaña del navegador con la citada página del buscador.



Buscar con Google

Voy a tener suerte

Google.es también en: [català](#) [galego](#) [euskara](#)



## Actividad

Crear otra escena sencilla con el editor de escenas.

## 1.7. Código html

Las páginas web que se visualizan en los navegadores están escritas en un código informático llamado html. Este código está compuesto por una serie de etiquetas con diferente funcionalidad.

Las etiquetas que identifican algunos elementos significativos de una página web son:

`<html>` Comprende todo el documento. Se cierra la final del documento con la etiqueta `</html>`

`<title>` Es una descripción del contenido de la página que por su brevedad se denomina título de la página `</title>`

`<head>` Todo el contenido que está dentro de esta etiqueta se corresponde con el encabezado del mismo. Da información sobre la página web, que no aparece en el contenido de la misma. `</head>`

`<body>` Todo el contenido que está dentro de esta etiqueta se corresponde con el cuerpo del documento. Dentro de esta etiqueta debe estar todo el contenido que se quiere que aparezca en la página web. `</body>`

`<table>` Introduce una tabla que ayuda a distribuir los distintos contenidos. Se cierra con la etiqueta `</table>`. Las etiquetas `<td>` y `<tr>` hacen alusión a los contenidos que se introducen en las diferentes filas y columnas de la tabla. `</td>` `</tr>`

`<p>` Introduce un salto de línea.

```
<html>
<head><title> Ejemplo de código html</title></head>
<body>
<table>
  <tr><td>
    1ª celda de una tabla de dos filas y una columna.
  </td></tr>
  <tr> <td>
    Esta celda está en la 2ª fila. Una fila se abre con la
    etiqueta <tr> y la columna con <td>. Escrito el texto
    se cierra la columna con </td > y la fila con </tr>.
  </td></tr>
</table>
</body>
</html>
```

Desde la ventana de un navegador se puede acceder al código fuente de la página web que tenga abierta pulsando en el botón derecho del ratón sobre ella y eligiendo la opción Código fuente. Por ejemplo, la página ej1\_JS.html creada anteriormente, tiene el siguiente código fuente. También se puede visualizar a través de las opciones del menú superior ver que suelen llevar los navegadores.

```
<html>
<head>
<meta http-equiv="Content-Type" content="text/html; charset=iso-8859-1">
<title>Documento sin título</title>
</head>

<body>
Mi nombre es Jesús
</body>
</html>
```

Conocer básicamente estas etiquetas del código html es interesante, ya que las escenas (que también están escritas en código html), pueden ser introducidas en las páginas web copiando su código dentro de las misma.

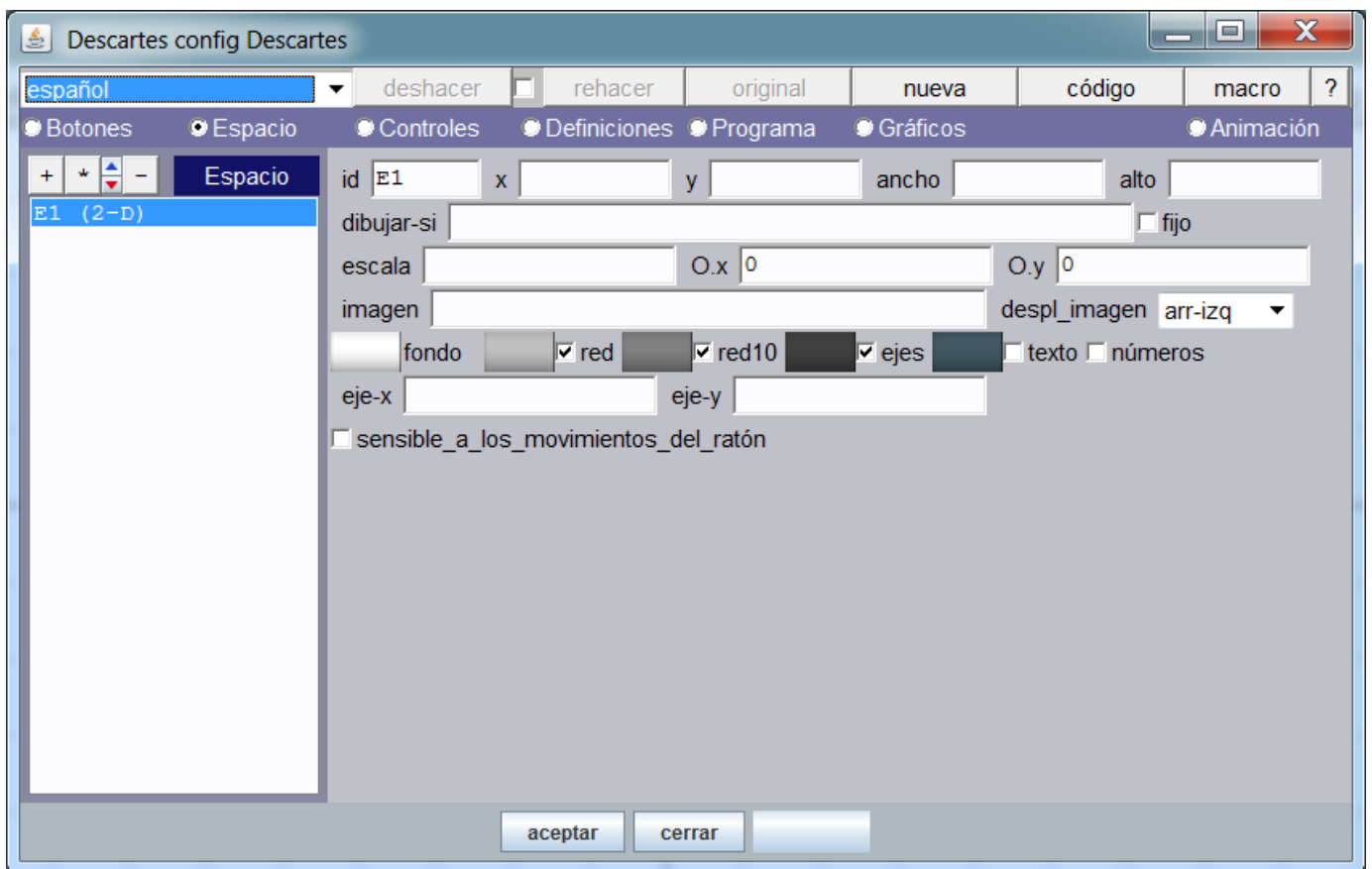
 **Actividad**

Visualizar el código de diferentes páginas web a través del navegador.

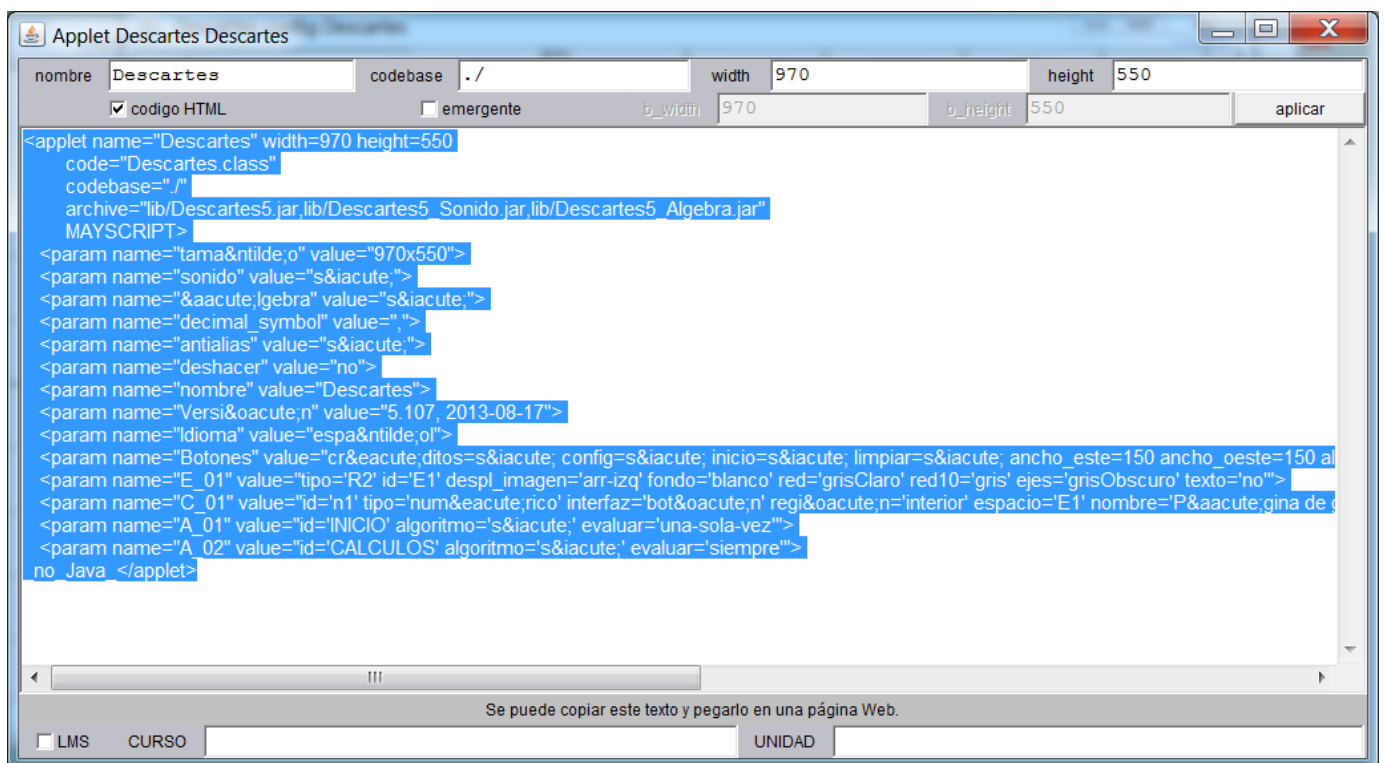
### 1.8. El código de una escena

Todas las escenas están programadas en un código tipo html. Para ver el código de una escena, basta con pulsar en el panel de configuración, en el control código, que se encuentra en la parte superior del mismo.





y se abrirá una ventana con el código de la escena.



- Nombre asignado a la escena.
- Codebase (esta opción no se modifica).
- Ancho.
- Alto.
- Define si el applet usará código html estándar.
- Código html de la escena. Este código se puede cortar y pegar en cualquier página web.

Nota. El tamaño de la escena se define en el ancho y alto de esta ventana. Para cambiar el tamaño de una escena, se pone en los campos width (ancho) height (alto), el valor deseado, se da a aplicar y aceptar. Después para visualizarlo conviene guardar la escena y actualizarla.

La parte del código de escena interactiva se encuentra siempre entre las etiquetas `<applet></applet>`

El código de cualquier escena se puede insertar dentro de cualquier páginas web, simplemente copiando el código (control+C) y pegándolo (control+V) en el lugar deseado dentro de las etiquetas `<body>` y `</body>` de la página web. Los navegadores de internet interpretan el código html de las páginas web, que se identifican por tener la extensión `.html` o `.htm`, y muestran el resultado al abrirlas (en este caso incluiría la escena introducida).

Desde la ventana del navegador se puede acceder al código fuente de la página web que tenga abierta pulsando en el botón derecho del ratón sobre ella y eligiendo la opción Código fuente. Por ejemplo, la página `ej1.html` creada anteriormente, tiene el siguiente código fuente. Aquí puede verse que la escena que está entre las etiquetas `<applet></applet>` ón se ha introducido en la página dentro de las etiquetas `<body>` y `</body>`.

```
<html>
<head>
<title>TITULO</title>
</head>
<body BGCOLOR="e0e4e8">

<p align="center">
<applet name="Descartes" width=970 height=550
  code="Descartes.class"
  codebase="."
  archive="lib/Descartes5.jar,lib/Descartes5_Sonido.jar,lib/Descartes5_Algebra.jar"
  MAYSCRIPT>
  <param name="tamaño" value="970x550">
  <param name="sonido" value="sí;">
  <param name="álgebra" value="sí;">
  <param name="decimal_symbol" value=",">
  <param name="antialias" value="sí;">
  <param name="deshacer" value="no">
  <param name="nombre" value="Descartes">
  <param name="Versión" value="5.107, 2013-08-17">
  <param name="Idioma" value="español">
  <param name="Botones" value="créditos;config;inicio;1
  <param name="E_01" value="tipo='R2' id='E1' despl_imagen='arr-izq' fondo='blanco' red='gri
  <param name="C_01" value="id='n1' tipo='numérico' interfaz='botón' regi&ocirc
  acci&ocirc;n='abrir URL' par&ocirc;metro='http://www.google.es'>
  <param name="A_01" value="id='INICIO' algoritmo='sí;' evaluar='una-sola-vez'>
  <param name="A_02" value="id='CALCULOS' algoritmo='sí;' evaluar='siempre'>
  <font face="Arial" size="3">Esta unidad interactiva requiere la máquina virtual de Jav
</applet></p>

</body>
</html>
```



#### Actividad 4

Ver el código fuente de las escenas creadas en con el editor de escenas y con el navegador.

## 1.9. Código de escenas javascript insertadas en páginas web

Como ya hemos comentado, es recomendable que las escenas estén en formato javascript. Si examinamos el código de una escena en javascript insertada en una web veremos las siguientes particularidades:

```

<html>
<head>
<title>TITULO</title>

    <script type='text/javascript' src='lib/descartes-min.js'></script>
</head>
<body BGCOLOR="e0e4e8">

<p align="center">
<ajs name="Descartes" width=970 height=550
    code="Descartes.class"
    codebase="./"
    archive="lib/Descartes5.jar,lib/Descartes5_Sonido.jar,lib/Descartes5_Algebra.jar"
    MAYSCRIPT>
    <param name="tama&ntilde;o" value="970x550">
    <param name="sonido" value="s&iacute;">
    <param name="lgebra" value="s&iacute;">
    <param name="decimal_symbol" value=",">
    <param name="antialias" value="s&iacute;">
    <param name="deshacer" value="no">
    <param name="nombre" value="Descartes">
    <param name="Versi&oacute;n" value="5.107, 2013-08-17">
    <param name="Idioma" value="espa&ntilde;ol">
    <param name="Botones" value="cr&eacute;ditos=s&iacute; config=s&iacute; inicio=s&iacute; lim
    <param name="E_01" value="tipo='R2' id='E1' despl_imagen='arr-izq' fondo='blanco' red='grisC
    <param name="C_01" value="id='n1' tipo='num&eacute;rico' interfaz='bot&oacute;n' regi&oacute
acci&oacute;n='abrir URL' par&aacute;metro='http://www.google.es'">
    <param name="A_01" value="id='INICIO' algoritmo='s&iacute;' evaluar='una-sola-vez'">
    <param name="A_02" value="id='CALCULOS' algoritmo='s&iacute;' evaluar='siempre'">
</ajs></p>

</body>
</html>

```

- La escena se encuentra en las etiquetas <ajs name> y </ajs>
- En la página se debe incluir una etiqueta del tipo (se puede incluir en cualquier parte, aunque se recomienda que esté entre <head> y </head>):

```

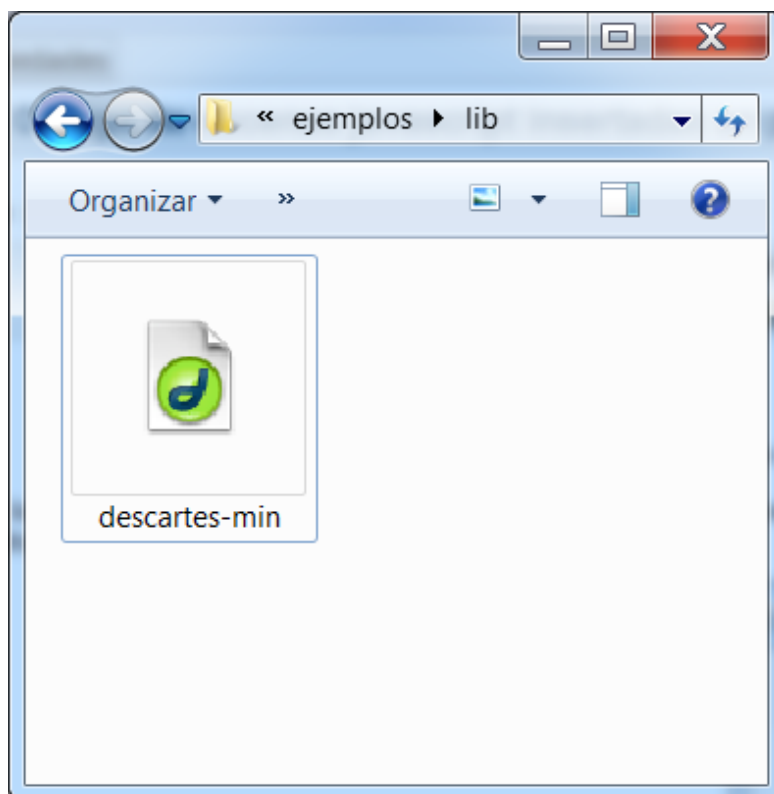
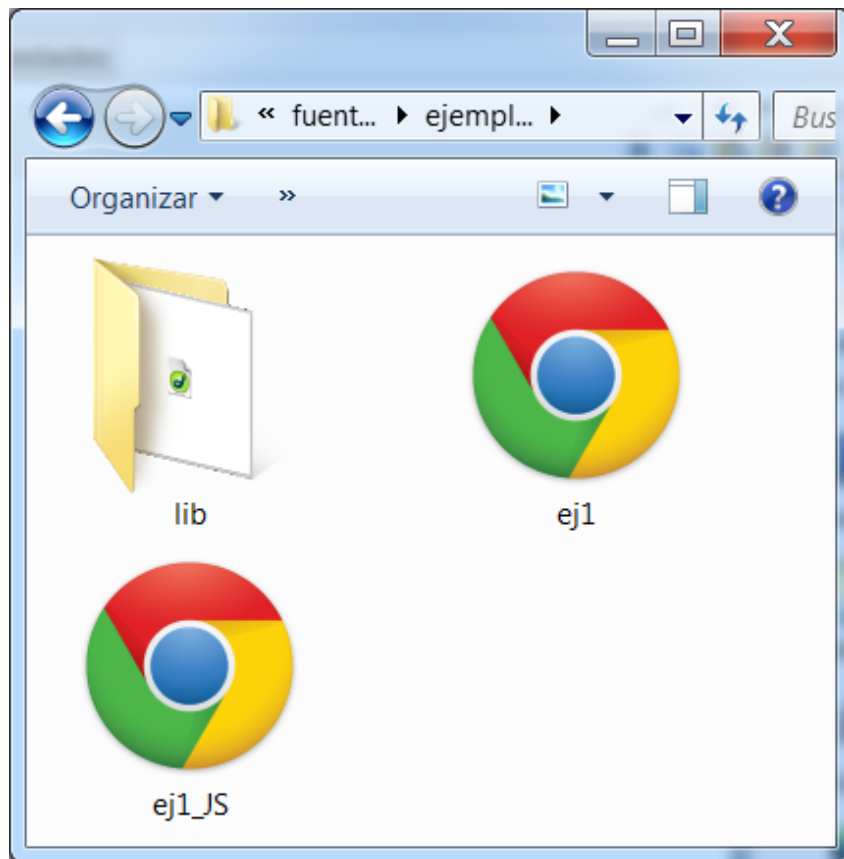
<script type='text/javascript' src='http://arquimedes.matem.unam.mx/Descartes5/lib/descartes-
min.js'></script>

    <script type='text/javascript' src='lib/descartes-min.js'></script>

```

La primera etiqueta deberá aparecer cuando la escena sea interpretada desde Internet y la segunda si la interpretación se hace en local.

- Si la interpretación de la escena se hace en local, deberá existir junto a la página web que contiene la escena una carpeta llamada lib que contenga un fichero llamado descartes-min.js. Esto lo colocará automáticamente el editor de escenas.



### Actividad

Examinar el código html de páginas web que contengan escenas interactivas en formato javascript.

## 1.10. Evaluación



Tarea:

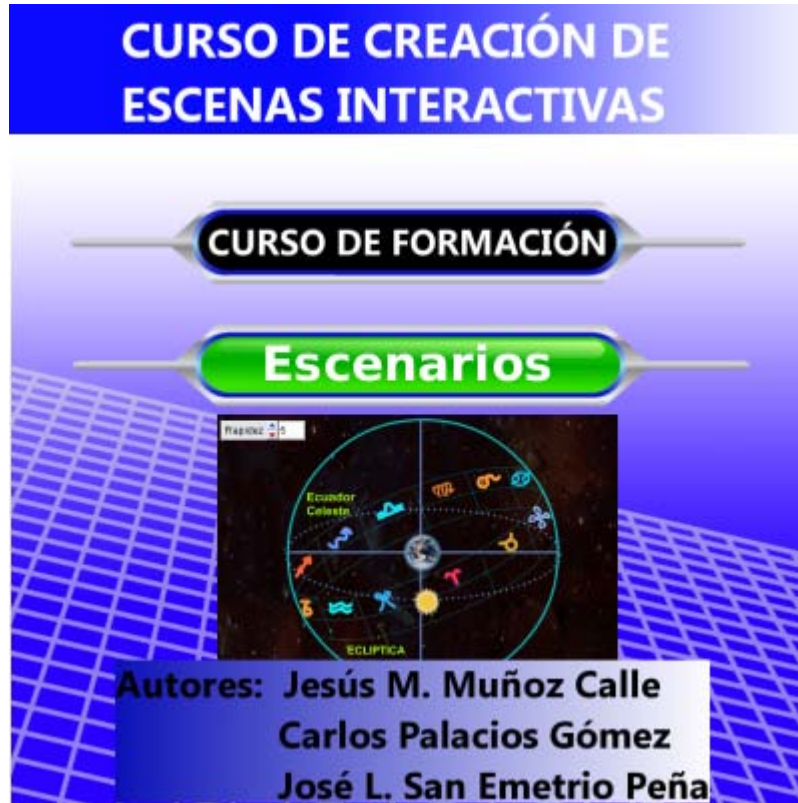
Usando el editor de escenas, incluir dos escenas que contengan algún elemento (control, texto, dibujo), en una página web: una escena tipo javascript y otra tipo applet de java.

Enviar un fichero con las escenas al tutor/a a través del apartado correspondiente del aula virtual.

# ProyectoDescartes.org

CREACIÓN DE ESCENAS INTERACTIVAS. ESCENARIOS

## Práctica 2. Escenarios

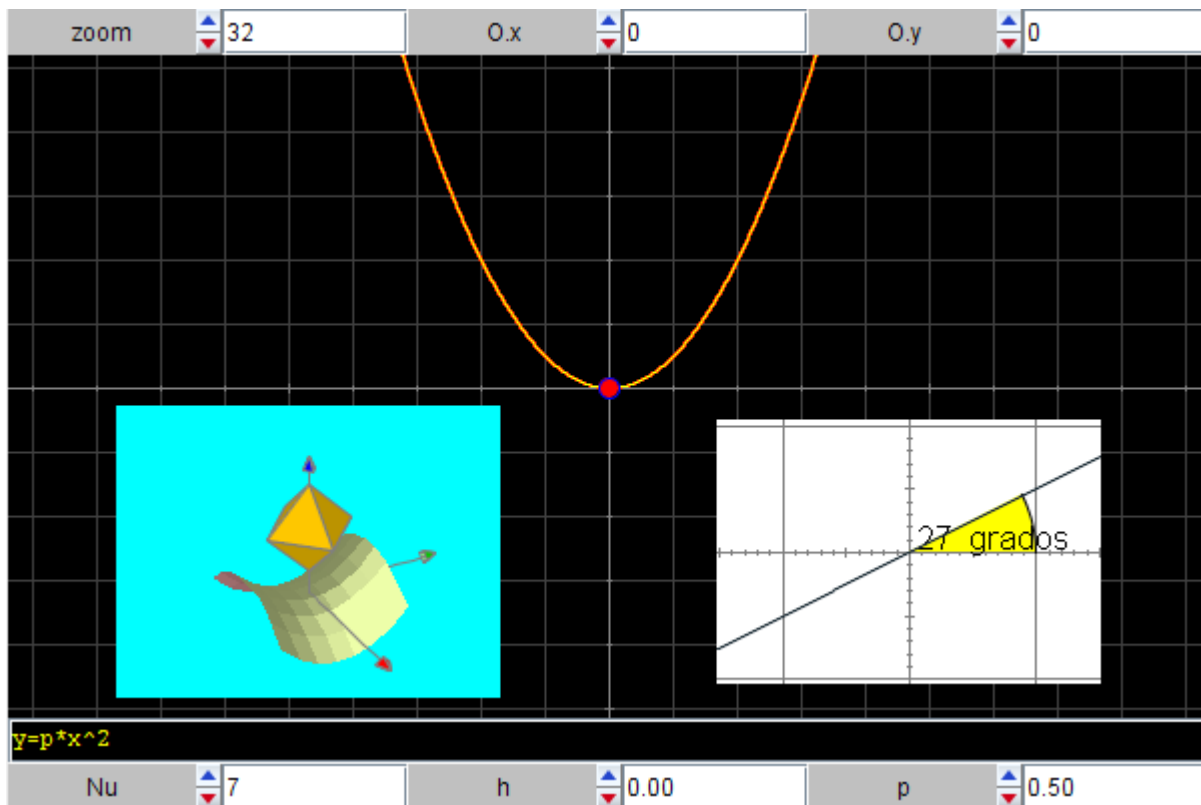


### 2.1. Presentación



Las escenas interactivas pueden dividirse en distintas partes o espacios (pequeñas ventanas dentro de la escena) que pueden estar relacionados entre sí. Estas escenas pueden estar animadas o no. Vamos a aprender a insertar en nuestras escenas y espacios, imágenes y textos y a incluir animaciones en las mismas.

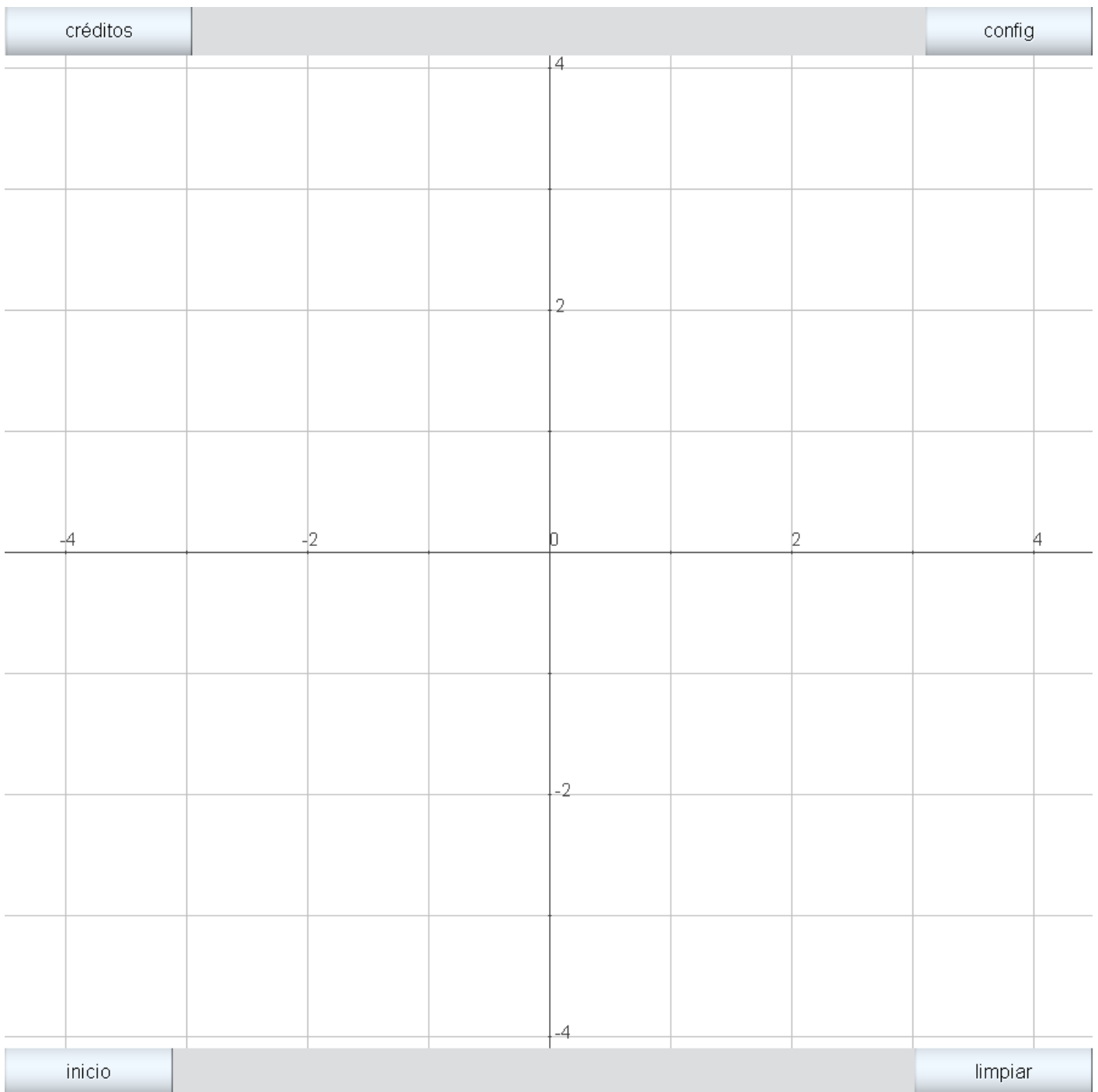
En la siguiente imagen puede ver una como sería una escena con varios espacios, el más grande de fondo negro, y dos más pequeños, uno de fondo celeste y otro blanco. En cada uno de ellos se pueden definir los elementos que queramos. Los espacios pueden ser en dos dimensiones (planos) o en tres dimensiones. En la escena de la imagen el espacio con fondo celeste es 3D y los otros dos 2D.



## 2.2. Coordenadas en las escenas

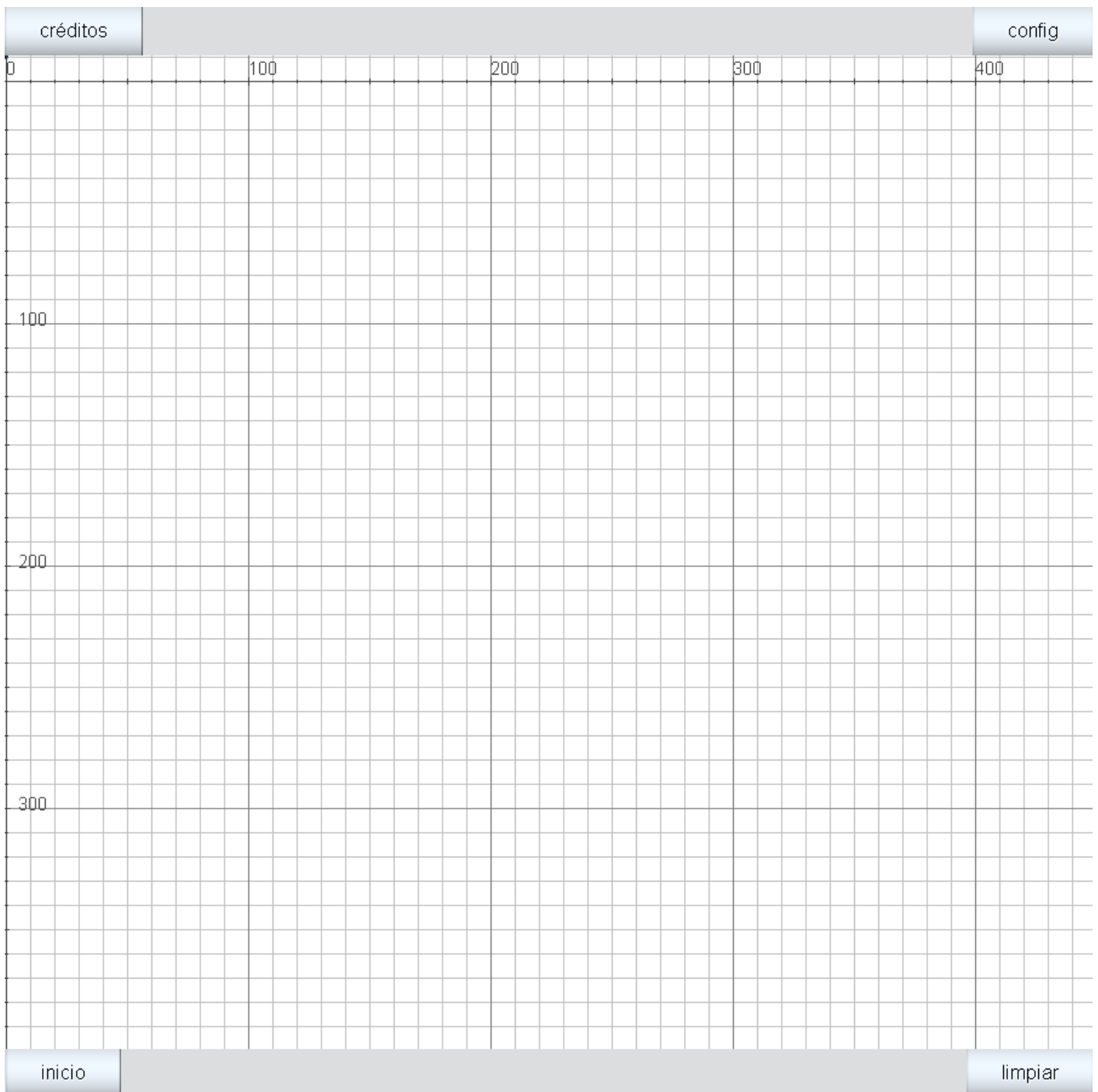
El escenario es el lugar en el que se desarrolla la escena. Para definir las posiciones de un objeto (imagen, texto, polígono...) en un escena pueden utilizarse dos sistemas de referencia diferentes. Estos son:

- Relativo. El origen de coordenadas está en el centro de la escena (0,0), siendo positivos los sentidos de los ejes hacia arriba y hacia la derecha y negativos en sentido contrario. En la siguiente imagen de una escena se indican los ejes de coordenadas relativas.

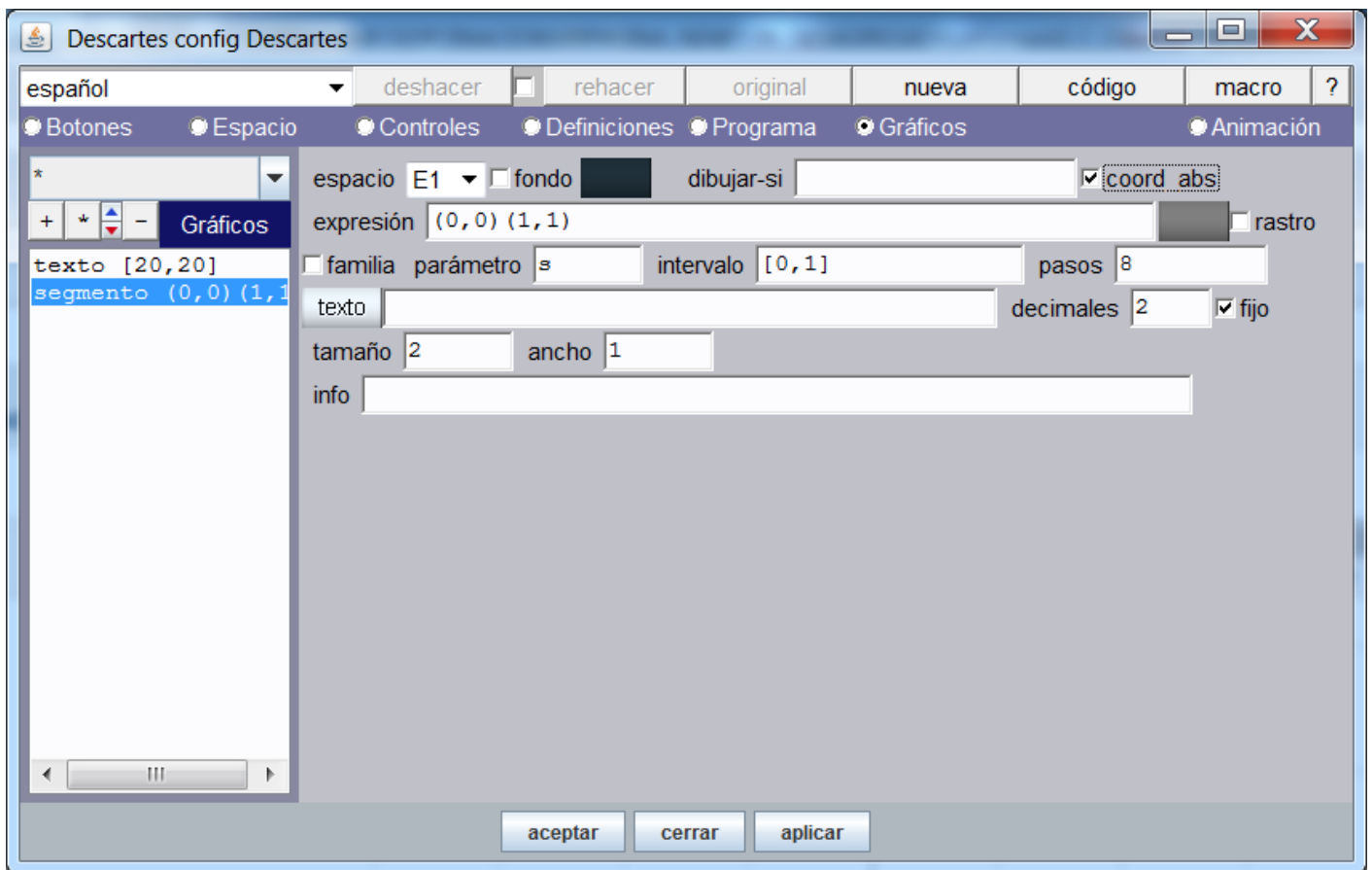


- Absoluto. El origen de coordenadas está en el ángulo superior izquierdo del espacio donde esta la escena, es decir, en la esquina superior izquierda está el punto (0,0), aumentando hacia la derecha el valor de la coordenada X y hacia abajo aumenta el valor de la coordenada Y. . En la siguiente imagen de una escena se indican los ejes de coordenadas absolutas.





Hay objetos que se definen en coordenadas absolutas como textos o imágenes y otros que pueden posicionarse en coordenadas absolutas o relativas, como segmentos, polígonos o flechas. Para los objetos que admiten definirse en los dos tipos de sistemas de referencia, se considerará el sistema absoluto si está señalada la casilla "coord\_abs" en la ventana del editor correspondiente al objeto y relativo en caso de no estar marcado. En la siguiente imagen puede verse un segmento definido con coordenadas absolutas al estar marcado el control "coord\_abs".

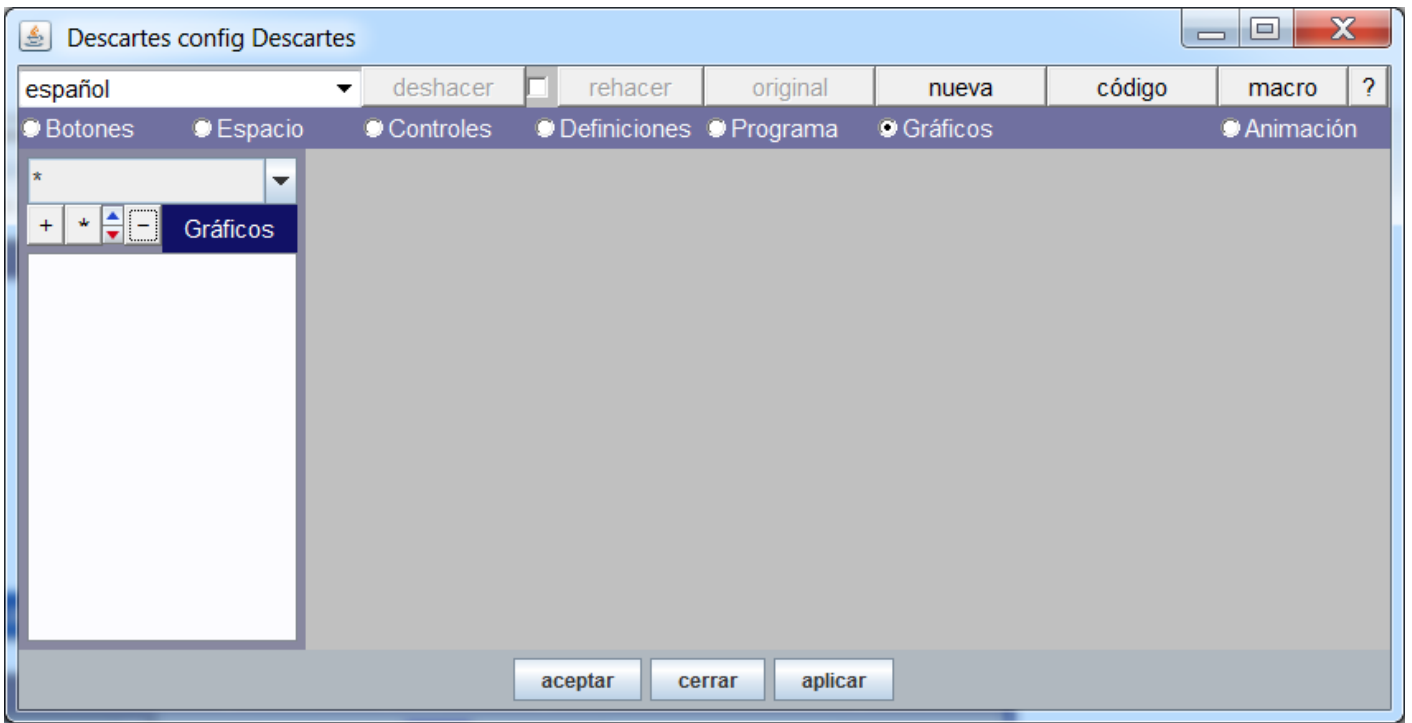


### Actividad

Ver en el editor de configuración de escenas que elementos usan coordenadas absolutas y cuales pueden usar coordenadas absolutas y relativas.

## 2.3. Introducción de imágenes en escenas

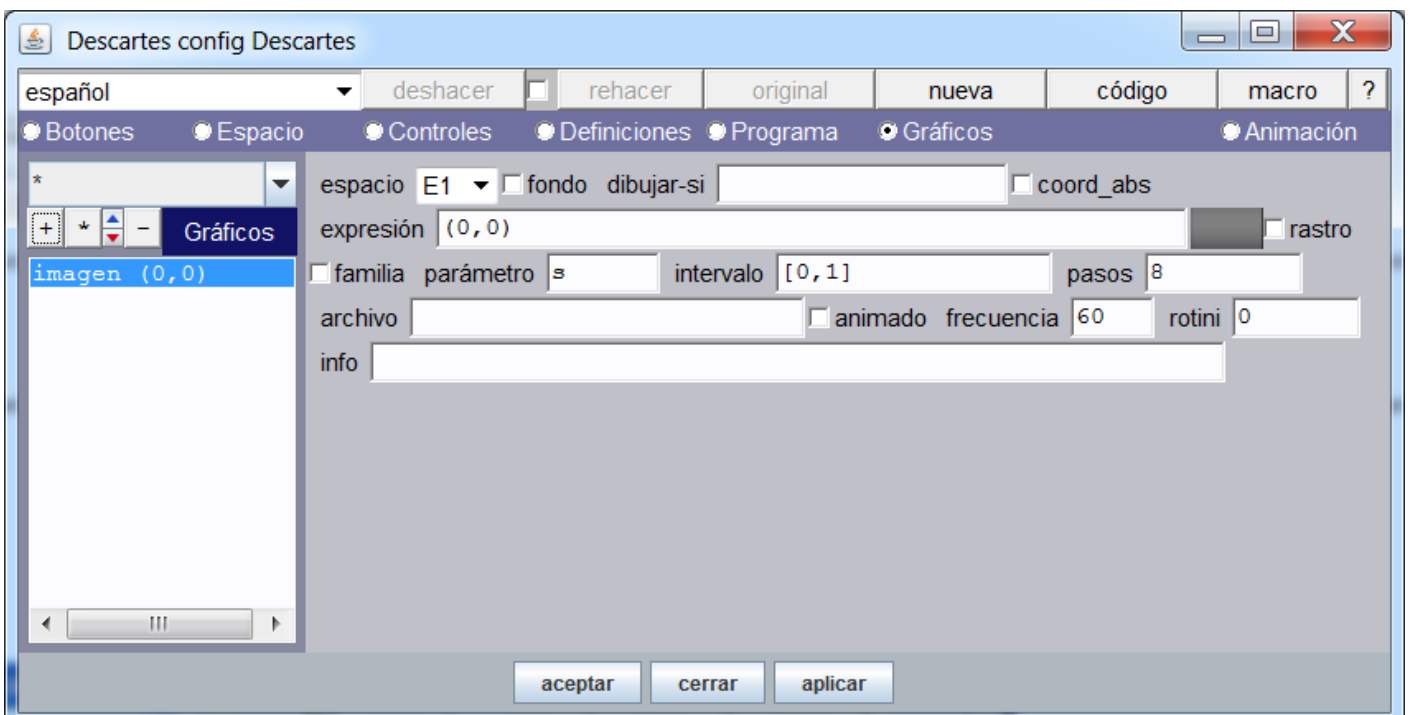
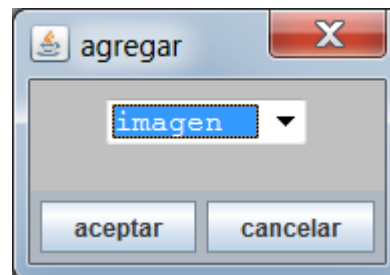
Para insertar una imagen en una escena, en primer lugar abrimos el editor de configuraciones, marcando el control Gráficos.



Después nos vamos al menú de la izquierda, en el que se incluirán los elementos gráficos que se vayan añadiendo a la escena. Con el control + se añade un elemento nuevo, con el botón - se borra el elemento de la lista seleccionado y el \* se duplica el elemento de la lista seleccionado.



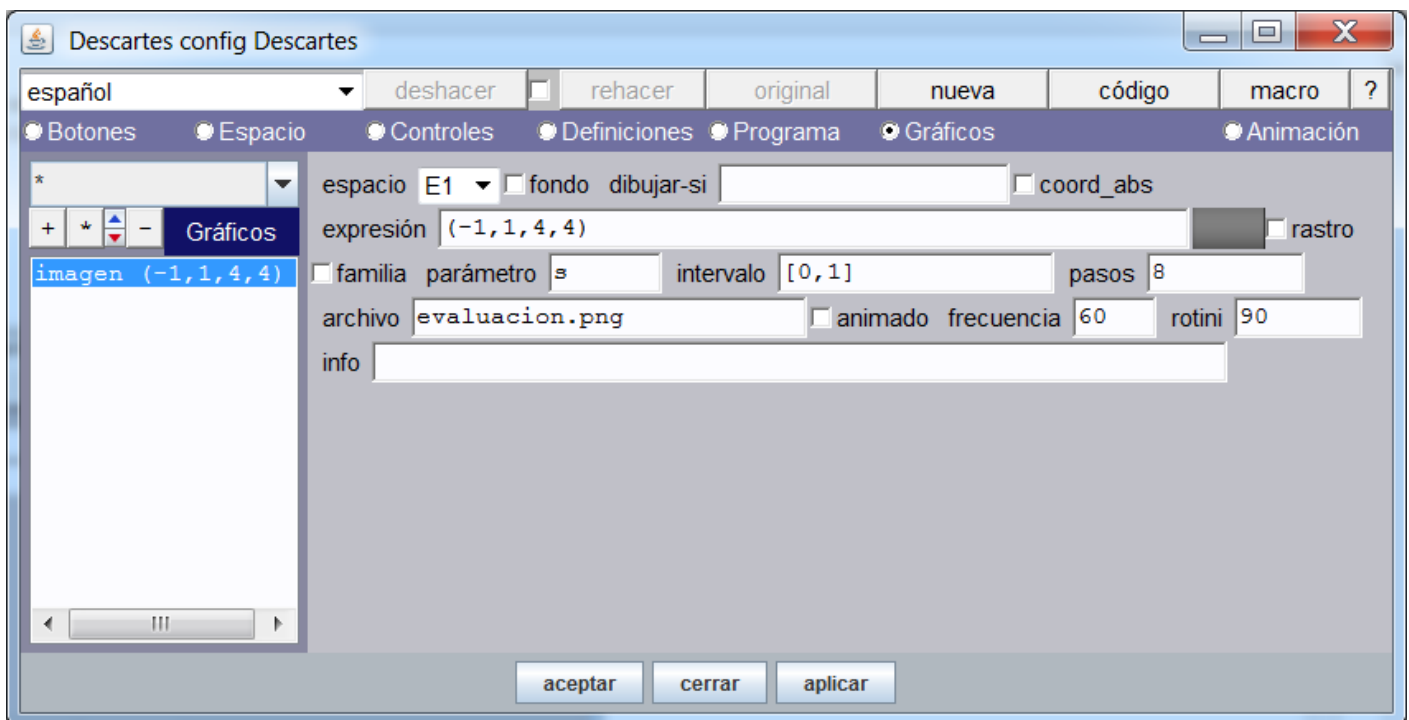
Pulsamos el botón + y se abrirá una ventanita emergente, donde indicaremos el tipo de elemento que queremos introducir. En este caso seleccionaremos imagen y tras aceptar ésta se incluirá en la lista.



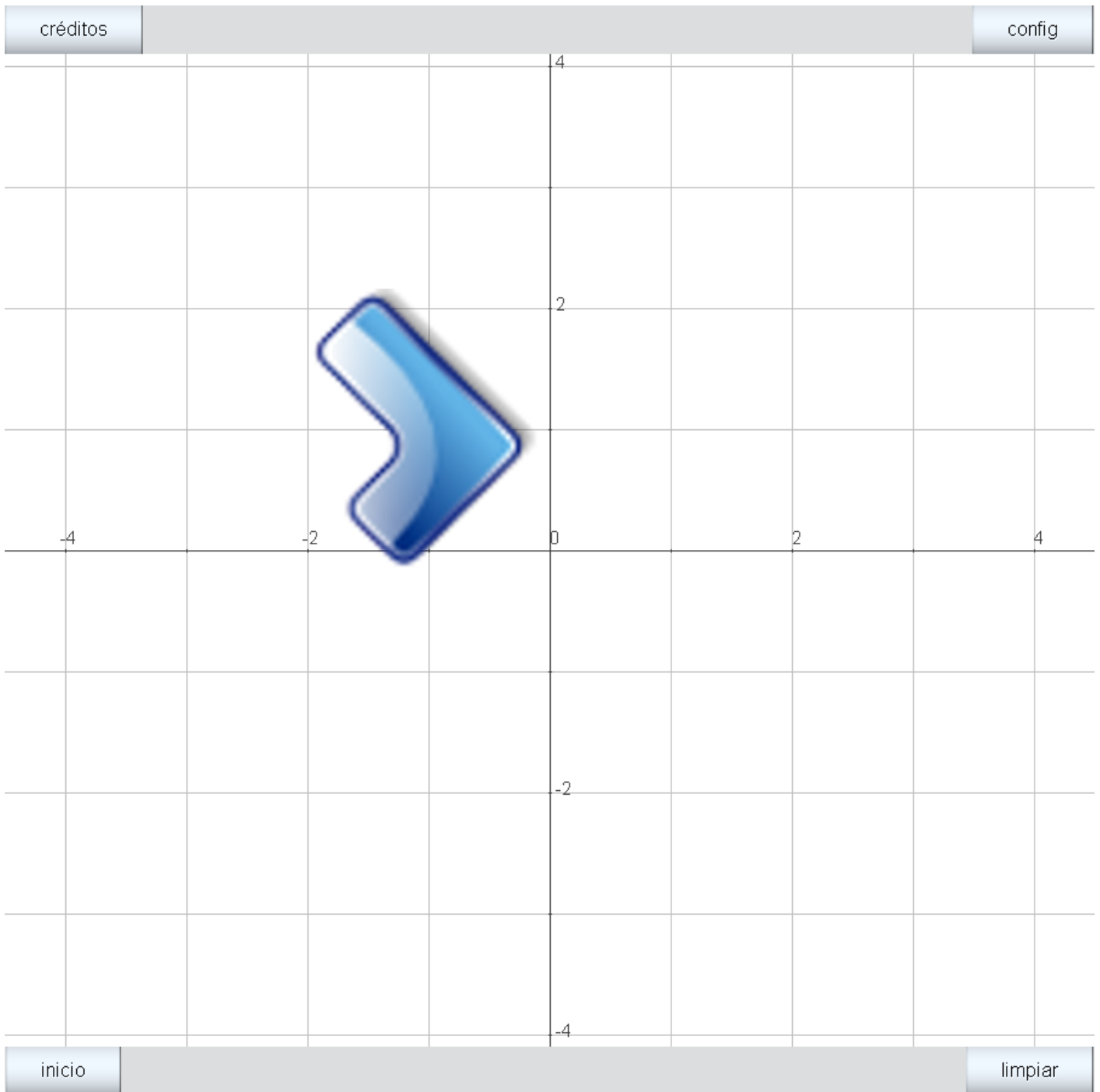
A continuación se pueden configurar todos los parámetros de la imagen en los distintos campos del editor. Comentaremos los más usados.

- La posición del texto se define en "Expresión". Se pueden usar coordenadas relativas o absolutas. En este caso usaremos coordenadas relativas (al estar desmarcada la opción `coord_abs`). La posición (0,0) significa que la imagen está en el centro de la escena (0,0). También podemos definir la escala con dos números más (0,0,1,1) los primeros números son las coordenadas, y los segundos la escala (1,1) significa un tamaño del 100%. Si ponemos (0,0,2,2), estamos indicando que el tamaño de la imagen sea el doble, mientras que si indicamos (0,0,0.5,0.5), el tamaño será la mitad del de la imagen original.
- Espacio. Indica el espacio de la escena dentro del cual se colocará la imagen.
- El valor de `rotini` permite rotar la imagen los grados indicados en el control.
- En `archivo` hay que poner el nombre y la extensión del archivo de la imagen que se quiere introducir. Si el archivo está dentro de una carpeta hay que indicar la ruta completa. Por ejemplo, si queremos poner la imagen `ejemplo1.png` que está en la carpeta `imagenes`, deberemos escribir: `imagenes/ejemplo1.png`
- En `dibujar-si` se pueden indicar las condiciones para que la imagen aparezca o no en la escena.

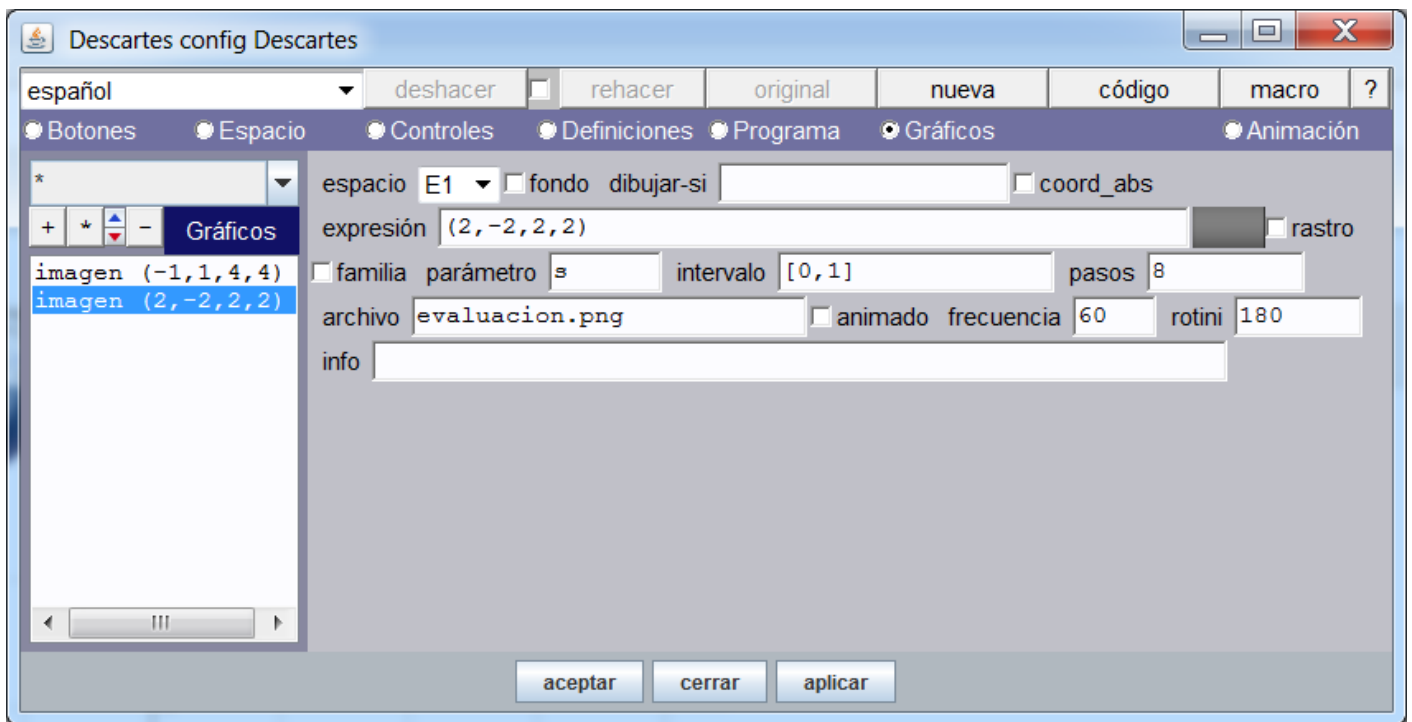
En nuestro ejemplo vamos a introducir una imagen cuatro veces mayor que el original, con coordenadas (-1,1), rotada 90° de nombre `evaluacion.png` que está en la misma carpeta que la escena y sin condiciones en `dibujar-si`. En el editor de configuración se pondrá:

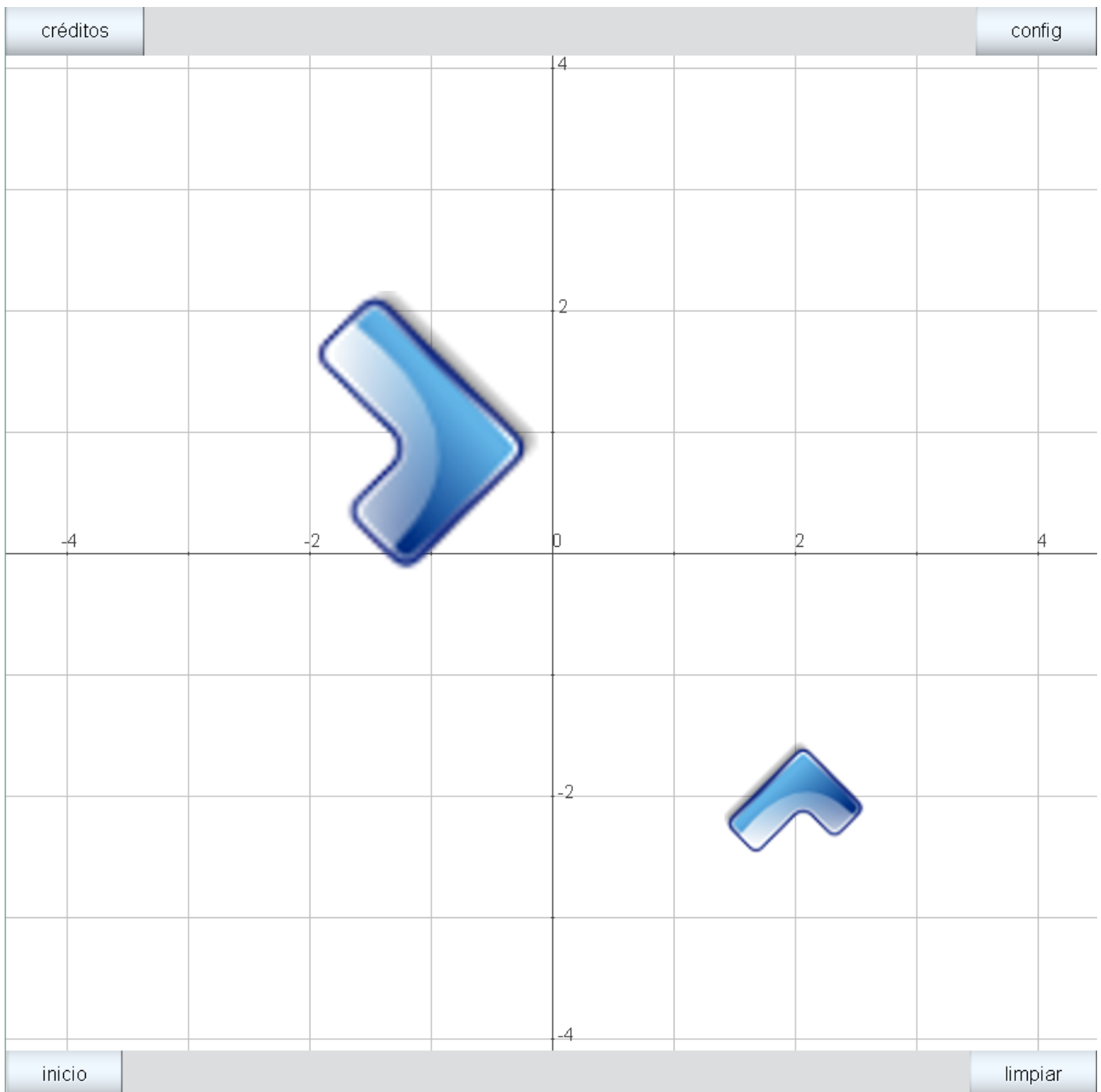


y tras pulsar el botón `aplicar` o `cerrar` del editor se mostrará la escena con la imagen insertada.



Si posteriormente queremos modificar los parámetros de la imagen introducida, se debe seleccionar ésta en el menú Gráficos de la izquierda del editor, se cambian sus parámetros y se pulsa en aplicar. Si queremos duplicar la imagen, nos ponemos sobre ella en el menú Gráficos y pulsamos \* y si queremos borrarlo en -. Vamos a duplicar la imagen y a la copia le vamos a cambiar la posición, el tamaño y la rotación.





Nota importante: las imágenes agregadas a la lista se dibujan de abajo a arriba, de forma que si varias imágenes coinciden en la misma posición, la imagen que está la última en la lista es la que se dibuja encima, la segunda por debajo en la lista debajo de la anterior y así sucesivamente. Con el pulsador que aparece entre \* y - se pueden subir y bajar los elementos de la lista.

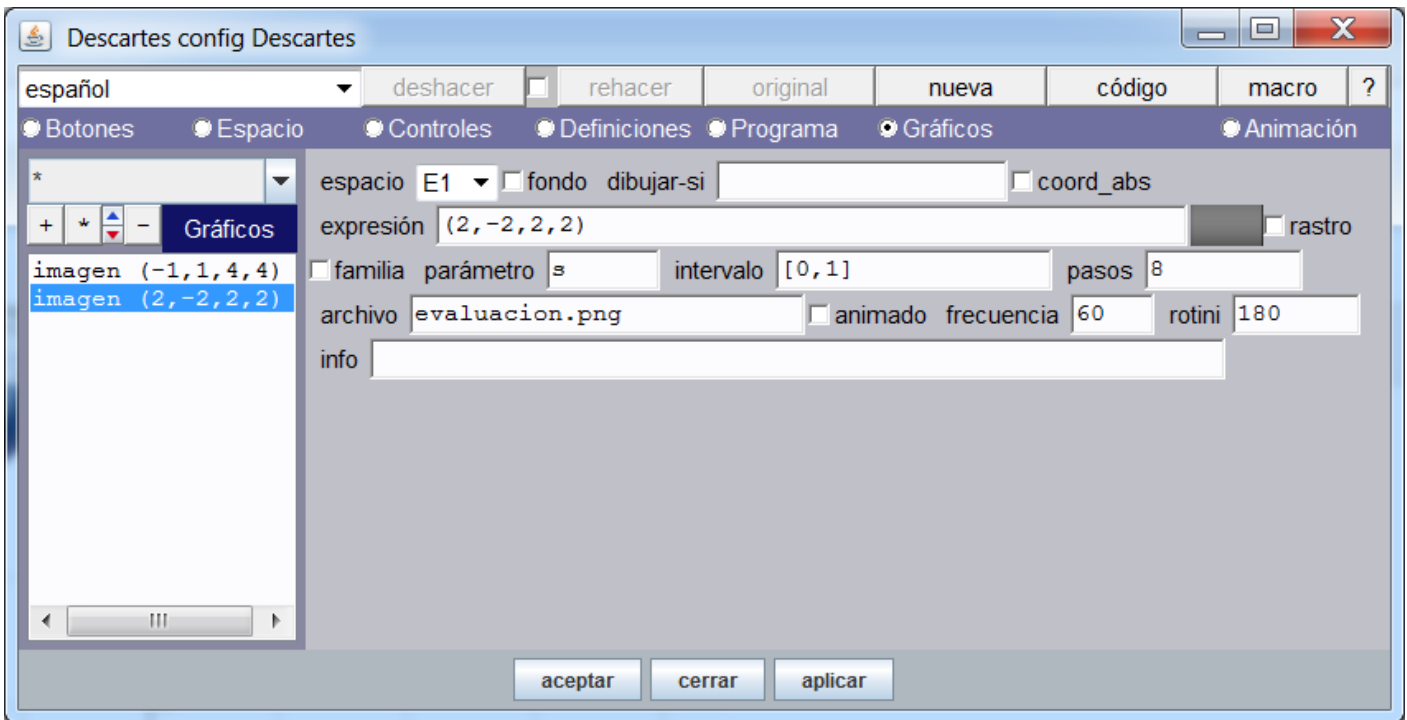


### Actividad

Insertar imágenes en escenas cambiando sus parámetros de configuración.

## 2.4. Parámetros de configuración de imágenes

El panel de configuración específico de un elemento tipo imagen tiene este aspecto:



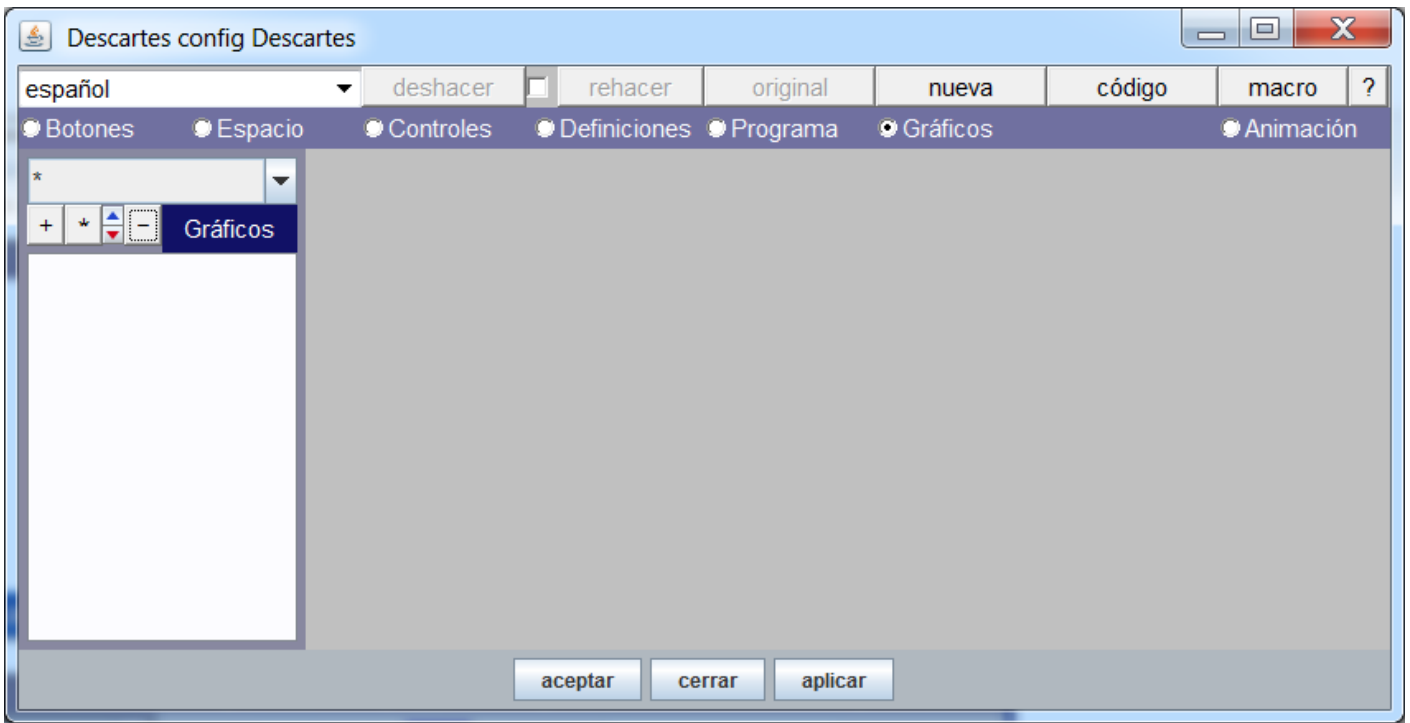
La siguiente tabla explica los campos específicos.

coord_abs	Si la casilla está marcada las coordenadas de referencia se interpretarán como absolutas, mientras que si no lo está se interpretará como relativa.
Espacio	Indica el espacio de la escena dentro del cual se colocará la imagen.
pos	Se expresa con dos números entre paréntesis separados por una coma. Los números pueden ser constantes o expresiones en las que intervienen constantes o parámetros definidos en controles. El valor por defecto es (0,0). Se puede usar una expresión de cuatro valores (x,y,w,h) donde los primeros dos son las coordenadas del vértice superior izquierdo de la imagen y los dos últimos son el ancho y el alto.
rastro	Si la casilla está marcada la imagen dejará un rastro al moverse por la escena.
fondo	Si la casilla está marcada la imagen quedará como imagen de fondo de la escena
archivo	Es un campo de texto libre en el que debe escribirse el nombre del archivo que contiene la imagen que se desea usar como objeto gráfico. Sólo pueden utilizarse archivos jpg y gif. Si el archivo que contiene la imagen no está en la misma carpeta que la escena, debe de escribirse la ruta relativa de la imagen respecto de la escena.
animado	Selector para indicar si se trata de una imagen animada (gif animado).
frecuencia	Lapso de tiempo en milisegundos que debe haber entre una y otra actualización de la imagen animada.
rotini	Determina que el lado inicial y final del arco se obtenga de dos vectores que parten del centro del arco y no de dos puntos del plano.

## 2.5. Introducción de textos en escenas

Para insertar una textos en una escena, en primer lugar abrimos el editor de configuraciones, marcando el control Gráficos.

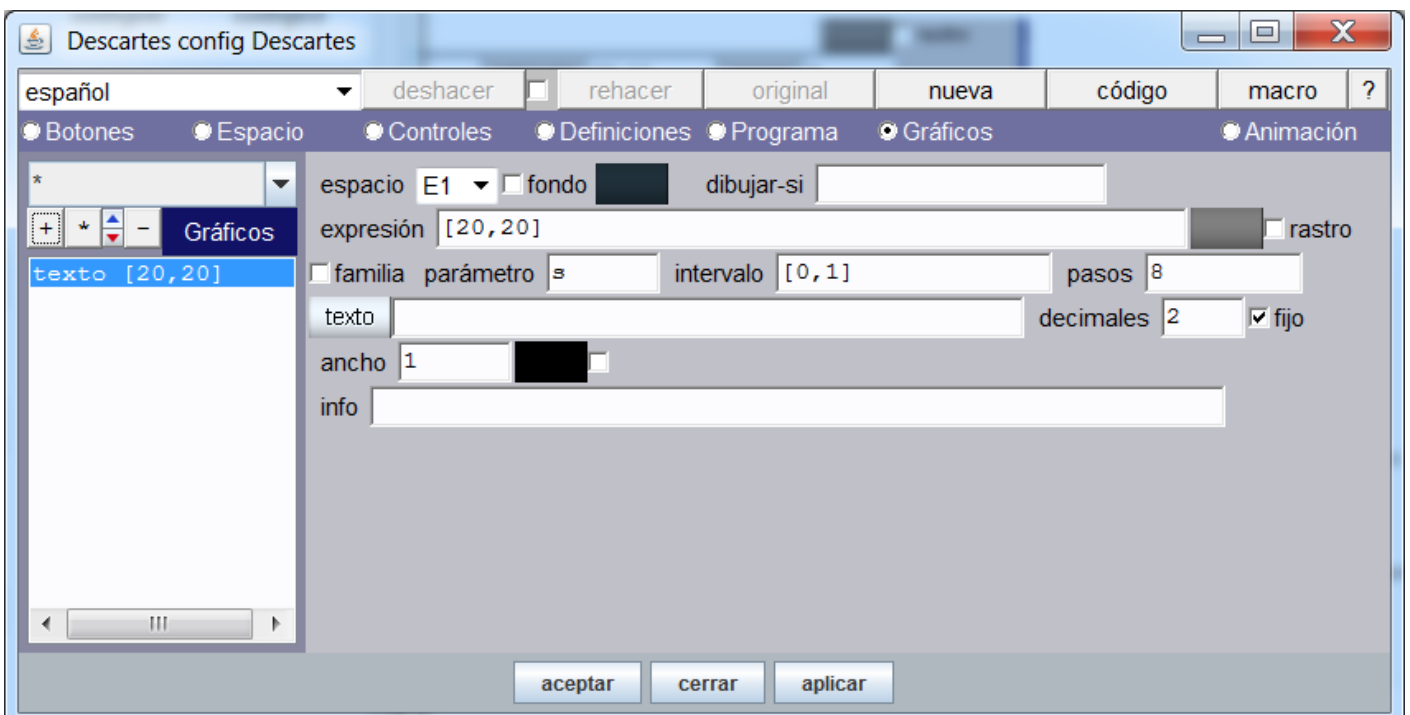
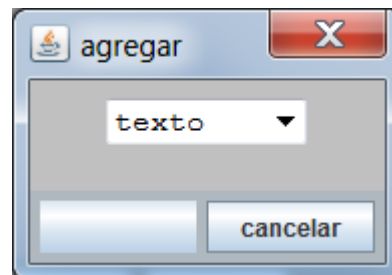




Después nos vamos al menú de la izquierda, en el que se incluirán los elementos gráficos que se vayan añadiendo a la escena. Con el control + se añade un elemento nuevo, con el botón - se borra el elemento de la lista seleccionado y el \* se duplica el elemento de la lista seleccionado.



Pulsamos el botón + y se abrirá una ventanita emergente, donde indicaremos el tipo de elemento que queremos introducir. En este caso seleccionaremos imagen y tras aceptar ésta se incluirá en la lista.

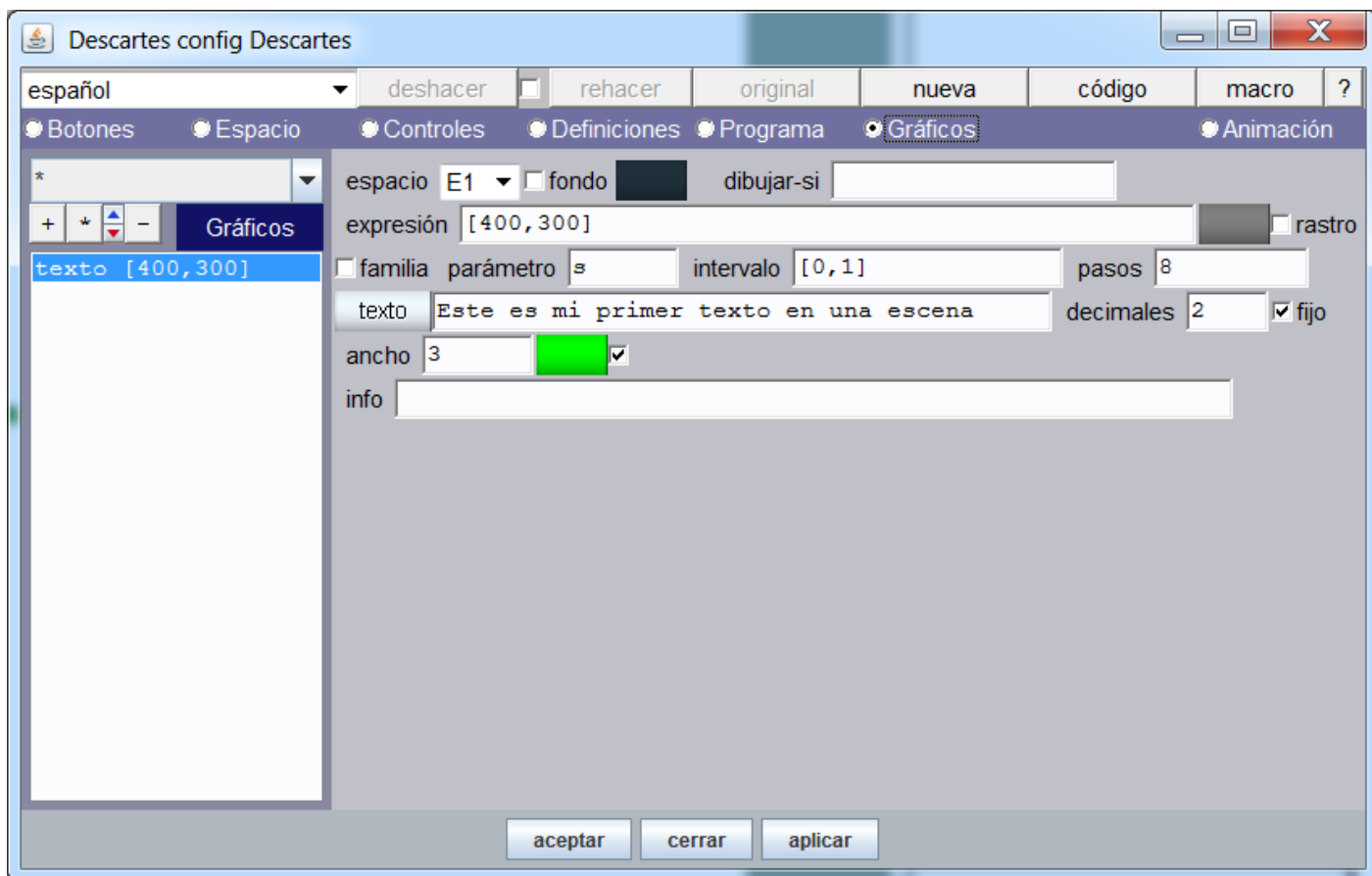


A continuación se pueden configurar todos los parámetros del texto en los distintos campos del editor. Comentaremos los más usados.

- La posición del texto se define en "Expresión". Se debe indicar en coordenadas absolutas.
- En ancho se puede elegir la anchura y el color de subrayado de la letra.
- En dibujar-si se pueden indicar las condiciones para que el texto aparezca o no en la escena.
- Espacio. Indica el espacio de la escena dentro del cual se colocará la imagen.
- En decimales se indica el número de decimales que mostrarán las expresiones numéricas. Si se marca fijo obligará a que todas las expresiones tengan este número de decimales, si no se podrán redondear a menos decimales.
- En texto se puede escribir una frase en el lugar reservado a la derecha del botón texto, si éste no es complejo. Para textos complicados, pulsará el botón "texto", entrará en un pequeño editor con el que es posible utilizar distintos tipos de letras, superíndices, subíndices, letras griegas, etc y que detallaremos en otro apartado de la práctica.

En lugar de un texto, podemos escribir el nombre de una variable, entre corchetes y entonces la escena nos irá dando el valor de esa variable en cada instante. Esta herramienta es muy útil en la construcción de escenas, ya que nos puede ir dando los valores de todas las variables que deseemos, pudiendo darnos pistas, errores, etc, que ayudan a conocer cuáles son los valores que van teniendo las diferentes variables.

En nuestro ejemplo vamos a introducir un texto "Este es mi primer texto en una escena" en el campo texto y en una posición absoluta [400,300], con un ancho 3 y color verde.



y tras pulsar el botón aplicar o cerrar del editor se mostrará la escena con el texto insertado.

créditos

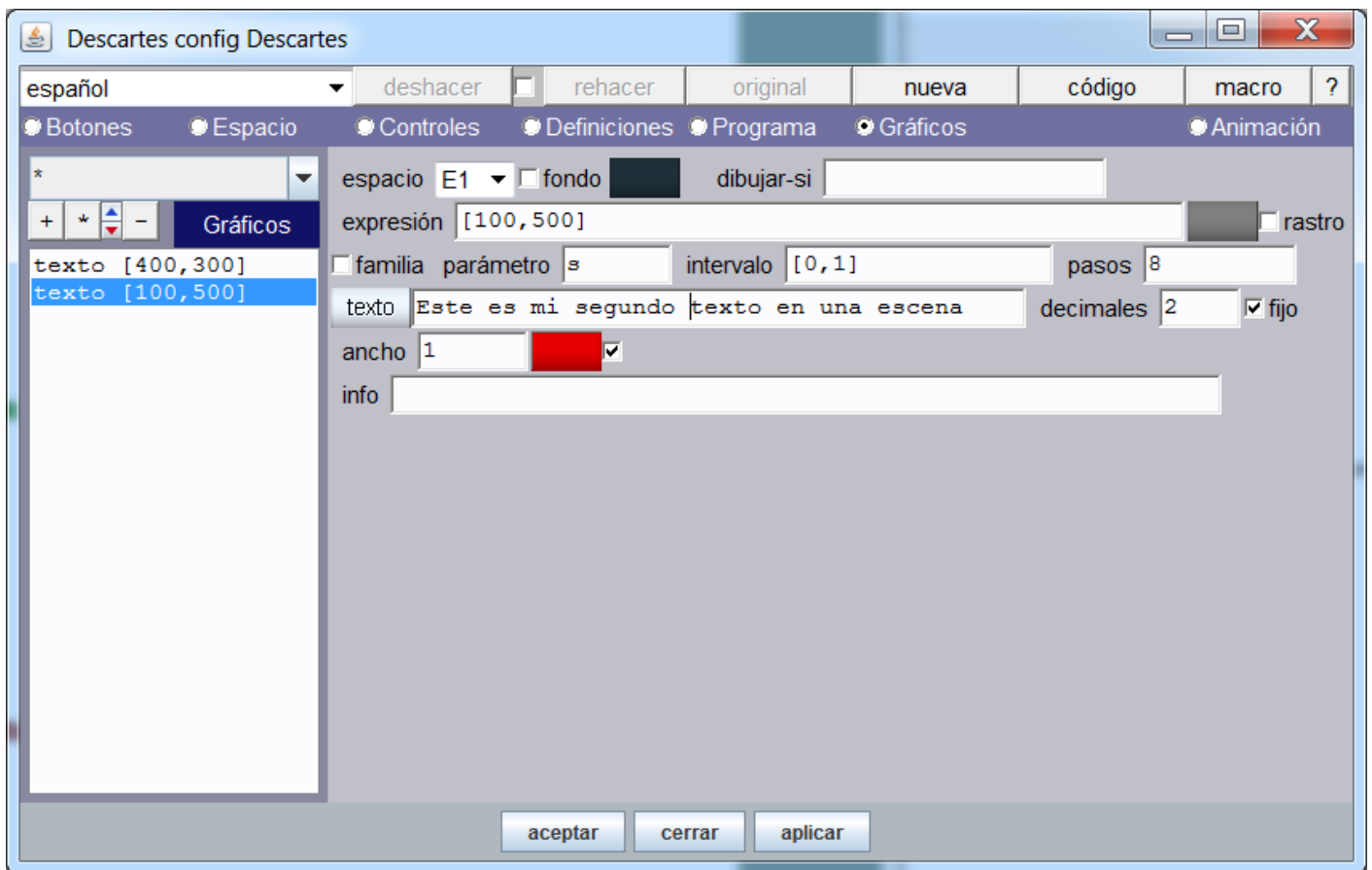
config

**Este es mi primer texto en una escena**

inicio

limpiar

Si posteriormente queremos modificar los parámetros del texto introducido, se debe seleccionar éste en el menú Textos de la izquierda del editor, se cambian sus parámetros y se pulsa en aplicar. Si queremos duplicar el texto, nos ponemos sobre él en el menú Gráficos y pulsamos \* y si queremos borrarlo en -. Vamos a duplicar el texto y a la copia le vamos a cambiar el texto, la posición, el color y el ancho.



**Este es mi primer texto en una escena**

**Este es mi segundo texto en una escena**

inicio

limpiar

Nota importante: los textos agregados a la lista se dibujan de abajo a arriba, de forma que si varios textos coinciden en la misma posición, el texto que está el último en la lista es el que se dibuja encima, el segundo por la cola en la lista debajo del anterior y así sucesivamente. Con el pulsador que aparece entre \* y - se pueden subir y bajar los elementos de la lista.

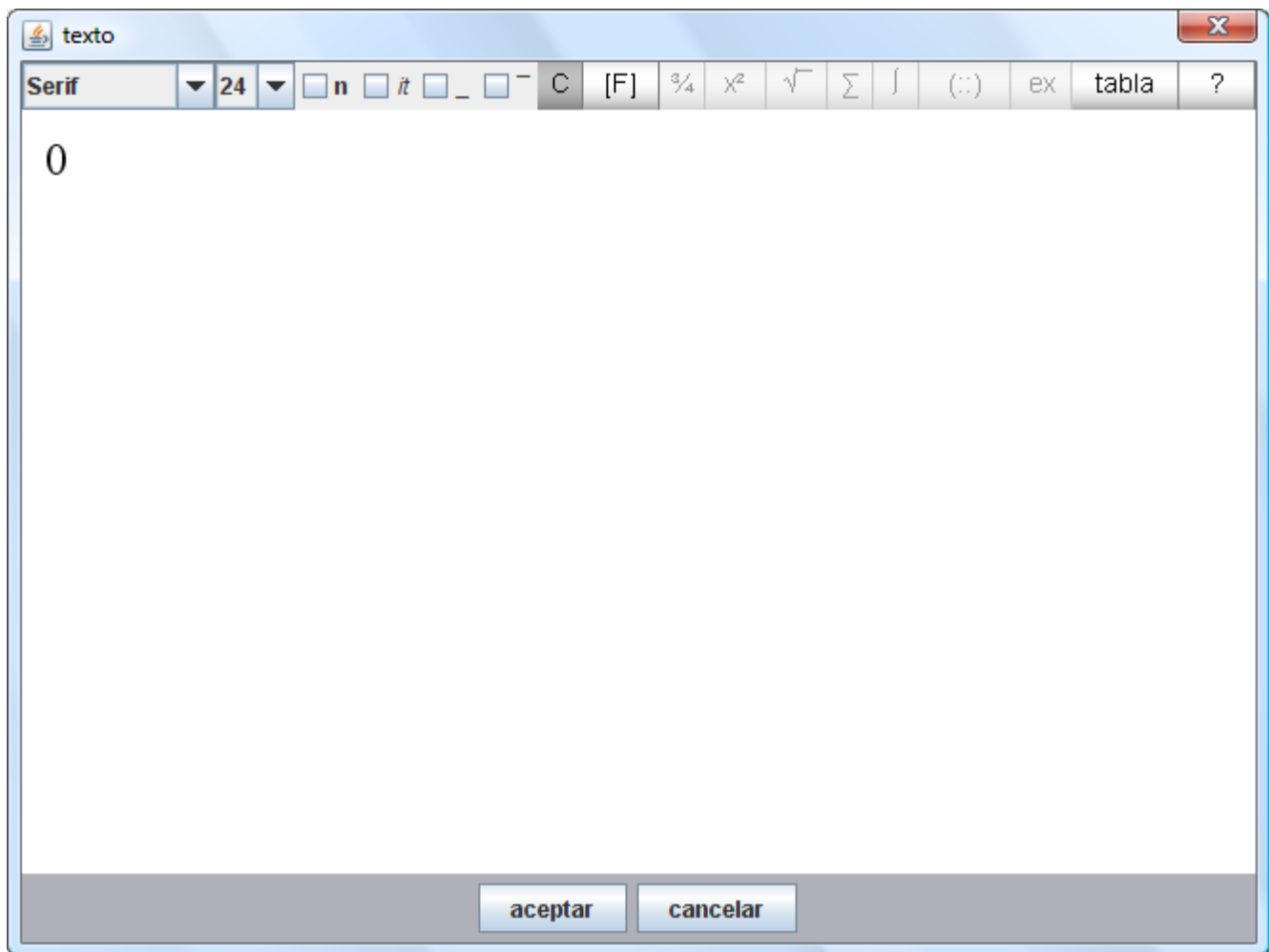


### Actividad

Insertar textos en escenas cambiando sus parámetros de configuración.

## 2.6. Editor de textos con formato

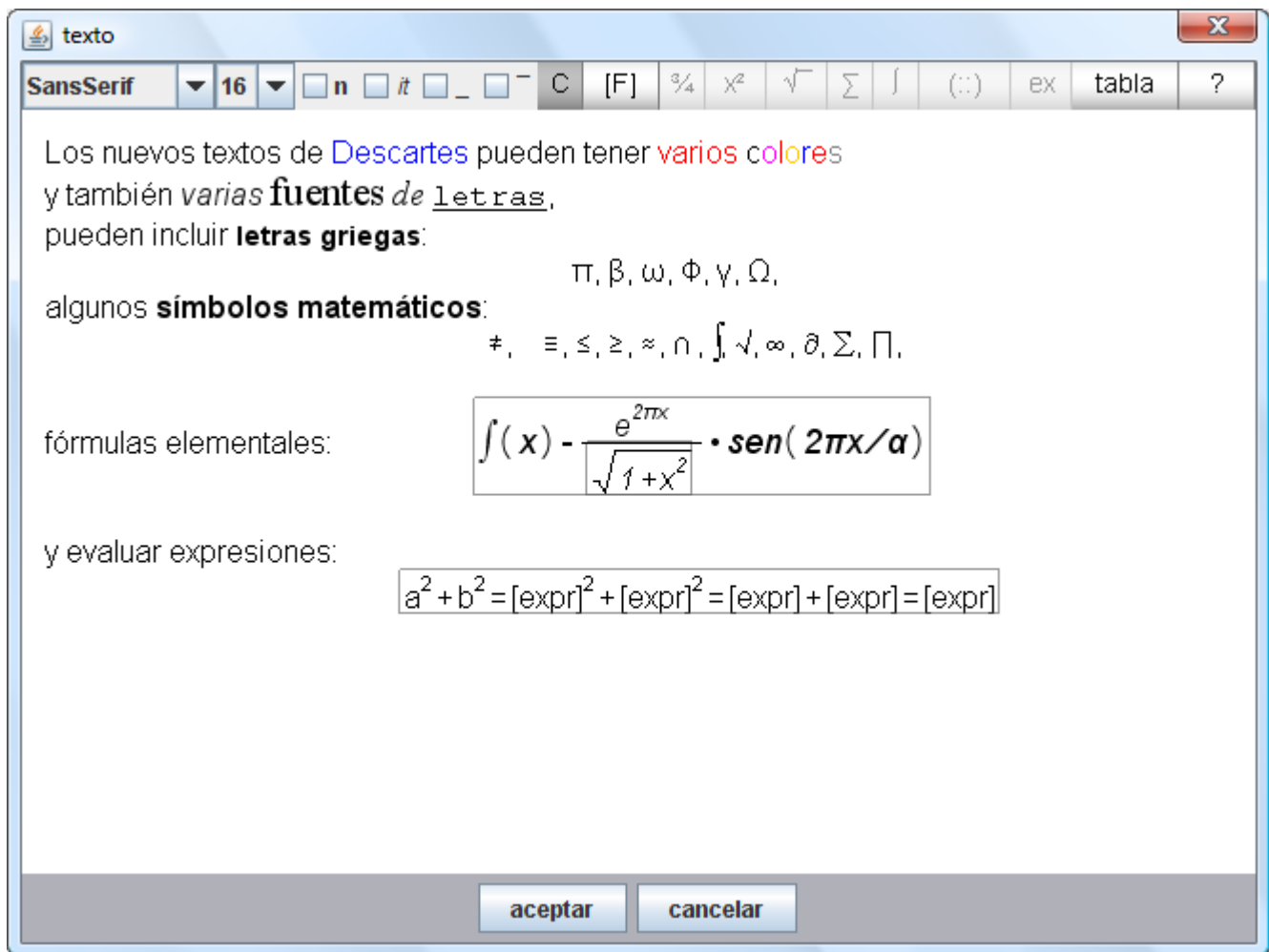
En el panel de configuración de un texto (y de otros elementos de las escenas) aparece el botón con la etiqueta texto. este botón permite editar el texto con formato e introducirlo en escenas. Al pulsarlo aparece la ventana de edición de textos que tiene este aspecto:



En esta ventana de edición de textos se puede editar el contenido del texto, así como el tipo, el estilo y el tamaño de la letra del texto. El texto que se escribe puede tener varias líneas; el área de texto donde se realiza la escritura no hace el plegado de líneas sino que esto debe hacerlo manualmente el autor.

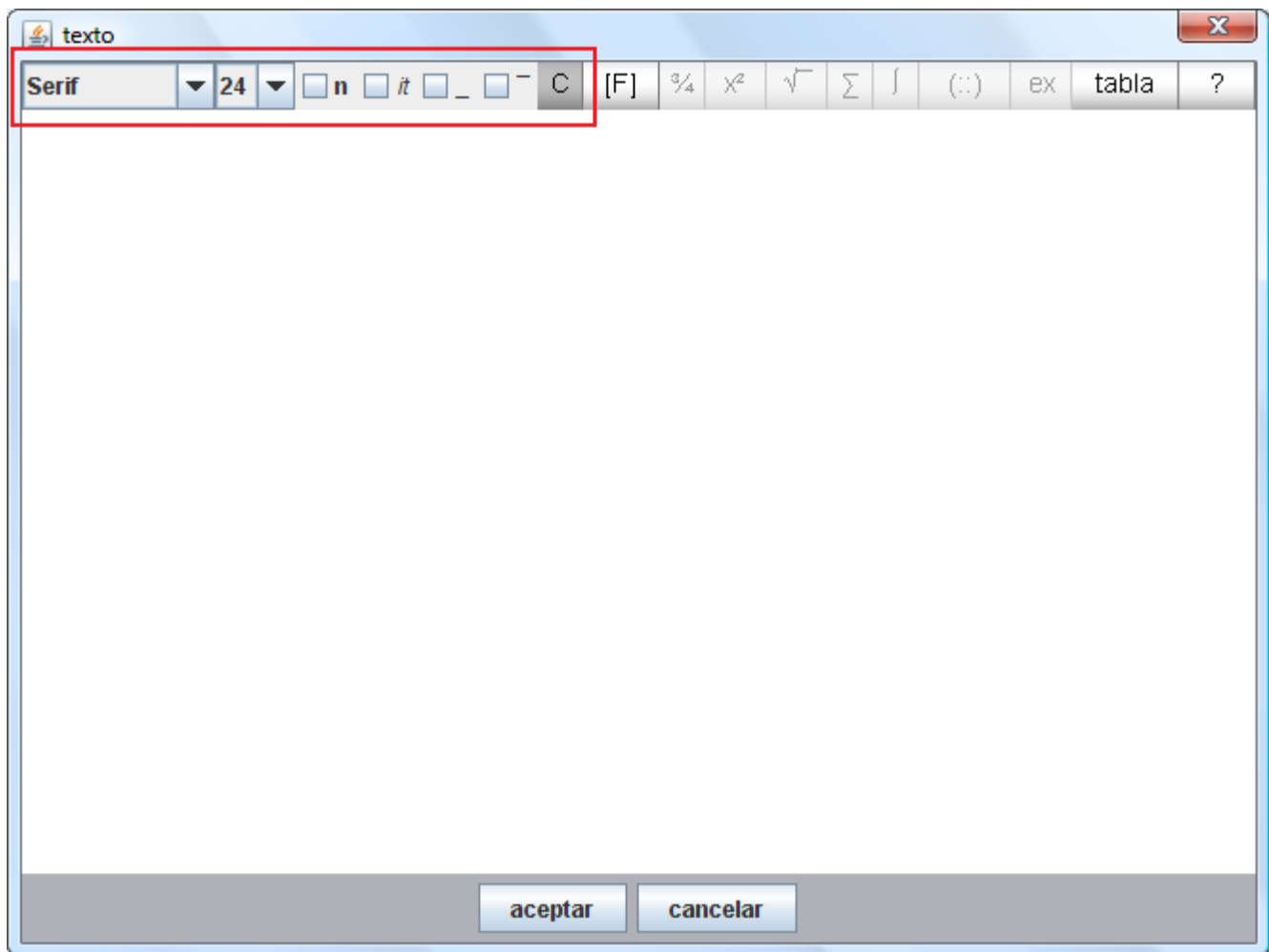
Los textos de Descartes pueden tener varios colores. Además pueden presentar letras griegas, símbolos matemáticos y otros caracteres. Finalmente, lo que es más importante, pueden incluir fórmulas matemáticas desplegadas en el estilo de escritura clásico de fórmulas.

El color de fondo es el mismo que el del espacio al que corresponde el texto. La siguiente imagen ilustra toda la funcionalidad descrita.



## Edición de textos

La parte izquierda de la línea de controles de **edición de textos** tiene los controles que sirven para definir el **tipo**, **tamaño** y **estilo** de letra y el **color** del texto.



Un selector para elegir el **tipo** de letra: Ofrece tres tipos: Monospaced, Serif o SantSerif, equivalentes a Courier, TimesRoman y Helvética (o Arial) respectivamente. Su valor en cada momento indica el tipo de letra en el sitio del cursor. Un selector para elegir el **tamaño** de la fuente (en puntos). Ofrece casi todos los valores pares entre 8 y 80. Del 28 al 48 va de cuatro en cuatro y a partir de allí de ocho en ocho. Su valor en cada momento indica el tamaño del texto en el sitio del cursor. Tres interruptores para definir el **estilo** de la fuente: negrita, *cursiva* y subrayada y con raya arriba (para vectores por ejemplo), los cuales pueden combinarse como se desee.

Un botón del **color** del sitio "C" donde se encuentra el cursor que al pulsarse abre el editor de colores con el que se puede definir cualquier color. Al pulsarse abre el editor de colores para editar el color de las letras. Si se pulsa manteniendo la tecla 'Ctrl' apretada, entonces se edita el color de 'fondo' de las letras. Si se elige color totalmente transparente entonces desaparece el color de fondo, lo cual se traduce en que el color de fondo del botón se hace gris.

Un interruptor **editor** para elegir modo de edición, que es el que aparece de inicio y permite modificar el texto.

Un interruptor **ver** para elegir modo de edición, que es el que aparece de inicio y permite modificar el texto. En este modo las fórmulas aparecen rodeadas por un rectángulo. Para editar una fórmula hay que hacer un doble clic sobre ella, lo cual abrirá el editor de fórmulas. Interruptor para elegir modo de edición, que es el que aparece de inicio y permite modificar el texto. En este modo las fórmulas aparecen rodeadas por un rectángulo. Para editar una fórmula hay que hacer un doble clic sobre ella, lo cual abrirá el editor de fórmulas.

Un botón **ayuda** para entrar a modo de ayuda. Al pulsarlo aparece el cursor de la mano y haciendo clic con él en cualquier componente se obtiene una explicación de él.

Un botón **unicode** que abre la tabla de símbolos UNICODE, en la que puede elegirse entre muchos caracteres, incluyendo letras griegas y símbolos matemáticos. El carácter seleccionado en la tabla se insertará en donde se encontraba el cursor al pulsar este botón.

Un botón **fórmula** para insertar una fórmula. Las fórmulas aparecen en el texto rodeadas por un rectángulo y se comportan como un solo carácter algo grande. Para modificar una fórmula hay que hacer un doble clic sobre ella, con lo cual aparece el editor de fórmulas.

Un botón **RTF** que abre una ventana en la que aparece el código RTF del texto. Ese texto puede copiarse y ponerse en un archivo con extensión .rtf y podrá ser leído por diversos editores que reconocen el formato RTF como WordPad. Sin embargo las fórmulas no aparecerán en esos editores.



**"Insert Char"** Inserta, en el texto o fórmula seleccionados, el carácter indicado. También puede arrastrar el carácter al texto activo. **"Simbolos Especiales"** selecciona la lista de caracteres especiales que aparece abajo. Hay tres opciones: símbolos (operadores), griego.

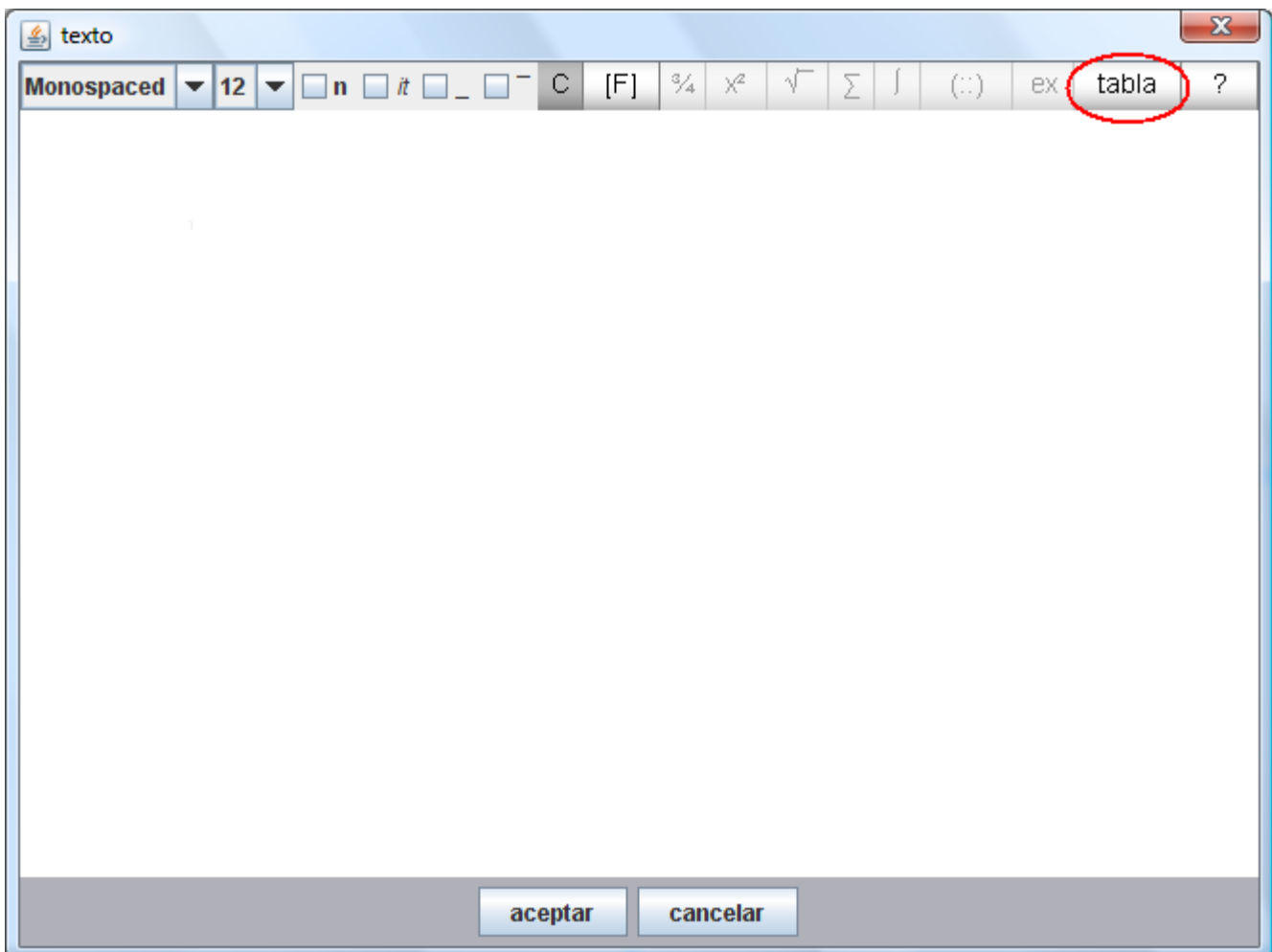
**"15 char in hex TextField tf"** Muestra el código Unicode del carácter a la derecha del cursor. Si se escribe un código Unicode en formato hexadecimal y se pulsa &lt;intro>; se insertará en el texto o en la fórmula el carácter correspondiente a dicho código.

Un botón **imagen** que abre la ventana para editar las imágenes. Se pueden agregar, eliminar, cambiar de orden y escribir sus coordenadas.

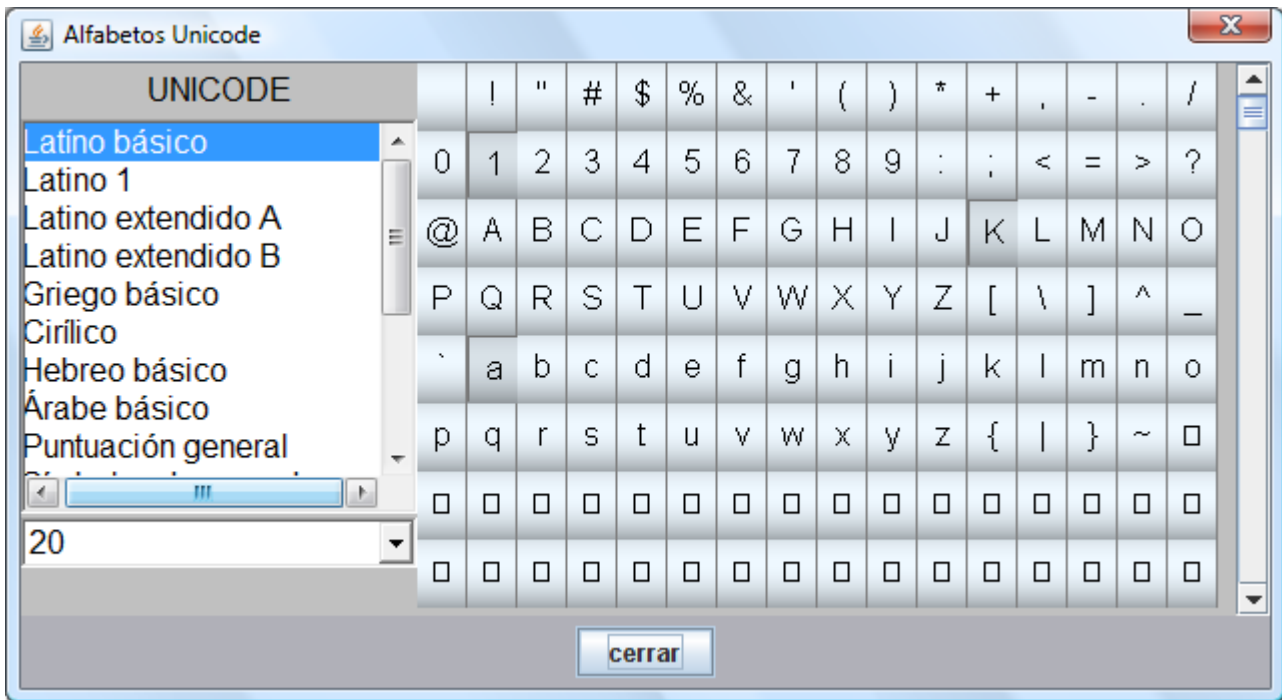
#### Tabla de símbolos

Descartes utiliza el sistema de símbolos "UNICODE". UNICODE es un sistema de numeración de las letras de todos los alfabetos del mundo y de muchos caracteres especiales. Probablemente en el futuro los ordenadores podrán representar todos los caracteres de este sistema. En general en los ordenadores actuales se encuentran muchos de estos símbolos ya integrados, pero no todos. Así es posible que en un ordenador aparezca un símbolo que en otro ordenador no aparece. Afortunadamente los símbolos más usados como las letras griegas aparecen ya en casi todos los ordenadores. Cuando un símbolo no está integrado en un sistema se representa mediante un cuadrado.

Al pulsar el botón Tabla en la ventana de edición de textos se abrirá la tabla de símbolos UNICODE en la que se puede elegir el símbolo deseado.



La tabla de símbolos tiene este aspecto:



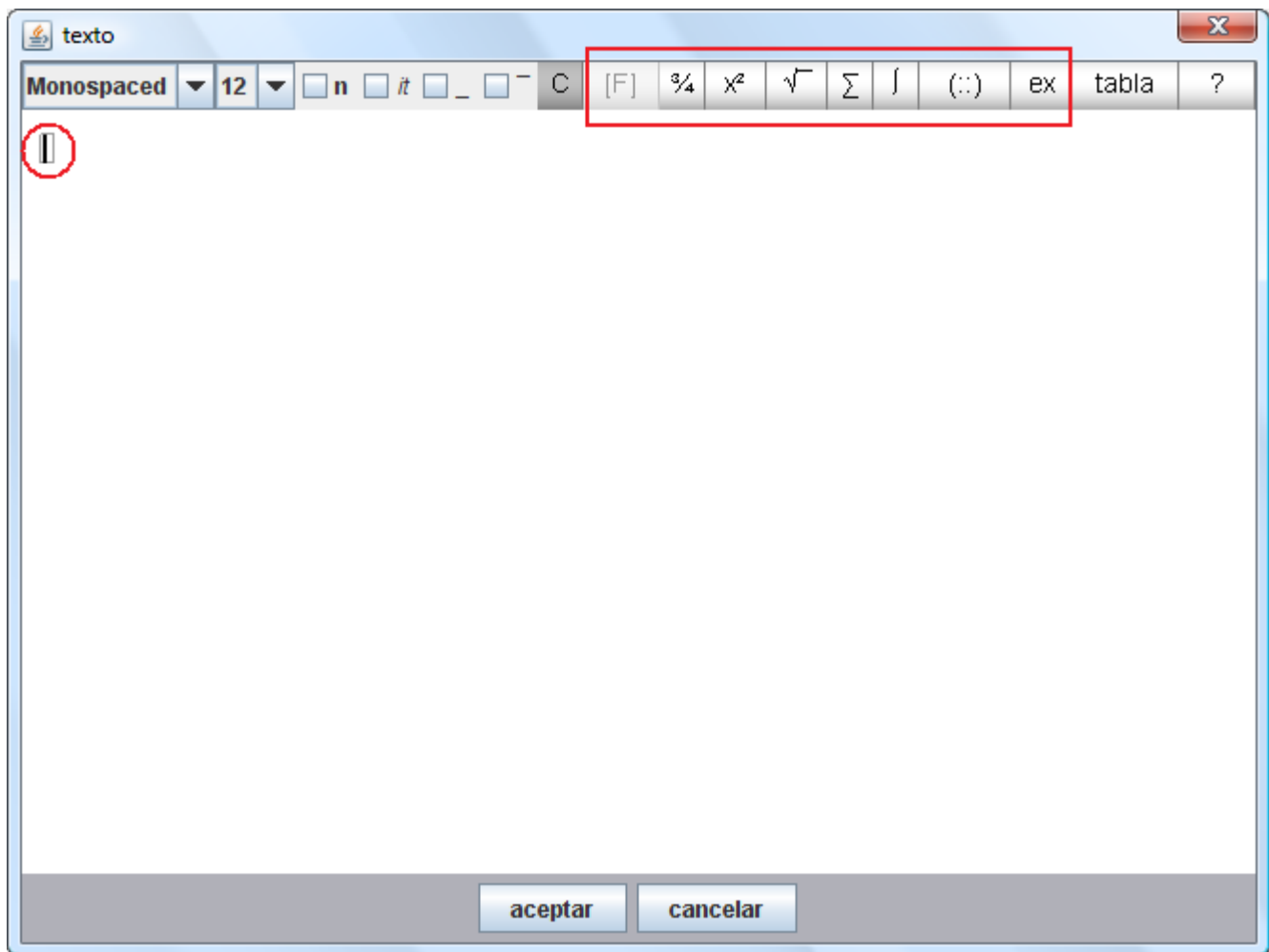
Esta ventana ofrece una manera de acceder a la tabla UNICODE y seleccionar uno de los caracteres UNICODE entre el 0000 al 26FF (la numeración es hexadecimal). Recordemos que si algunos aparecen como un cuadrado es porque no existen o no están disponibles. A la izquierda de la ventana aparece una lista de los alfabetos y grupos de símbolos. Es una lista de los principales alfabetos del sistema UNICODE. Al seleccionar un elemento de la lista se despliegan a la derecha los caracteres de ese alfabeto o grupo de símbolos. Pulsando el botón del símbolo deseado la tabla de símbolos se cerrará y la letra seleccionada se escribirá en el editor (en el sitio donde estaba el cursor cuando se abrió la tabla de símbolos).

En el selector de abajo a la izquierda puede seleccionarse cualquier número múltiplo de 16 (hexadecimal 10) para desplegar el segmento de la tabla UNICODE que se desee entre 0000 y 2600. Si el selector tiene el foco, entonces pulsando la flecha hacia arriba o la flecha hacia abajo se logra desplazar la tabla UNICODE línea a línea y puede así revisarse toda ella cómodamente. Cuando la base del segmento coincide con uno de los alfabetos de la lista, éste aparece como seleccionado en ella.

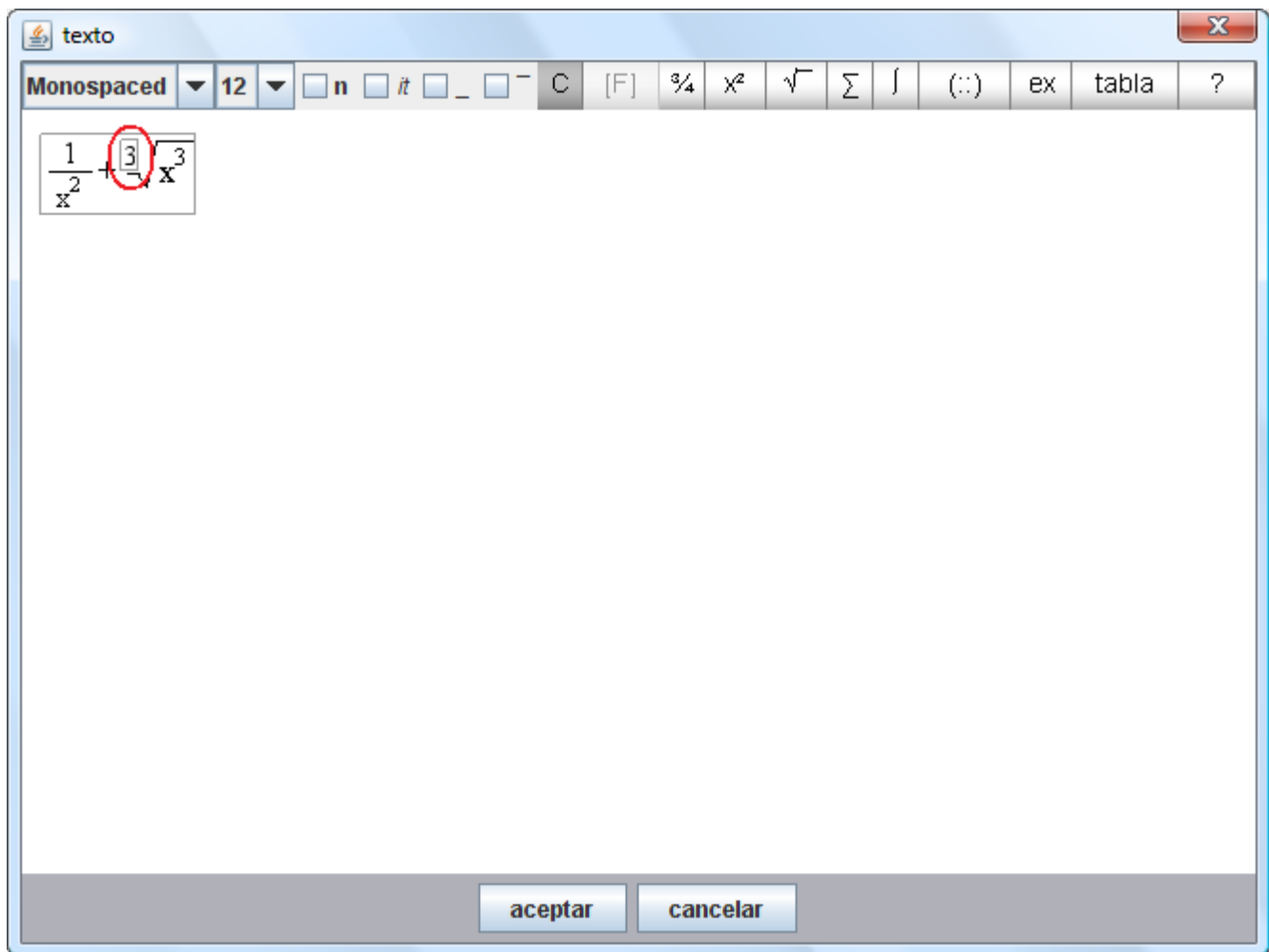
### Editor de fórmulas

Las fórmulas matemáticas elementales constan fundamentalmente de texto común y corriente más elementos matemáticos como fracciones, raíces cuadradas, subíndices y superíndices (potencias o exponentes). Lo que hace complicada la presentación de una fórmula matemática no es la variedad de elementos que la componen, sino el hecho de que éstos pueden insertarse unos en otros arbitrariamente tantas veces como se quiera con lo cual el resultado puede ser muy complejo.

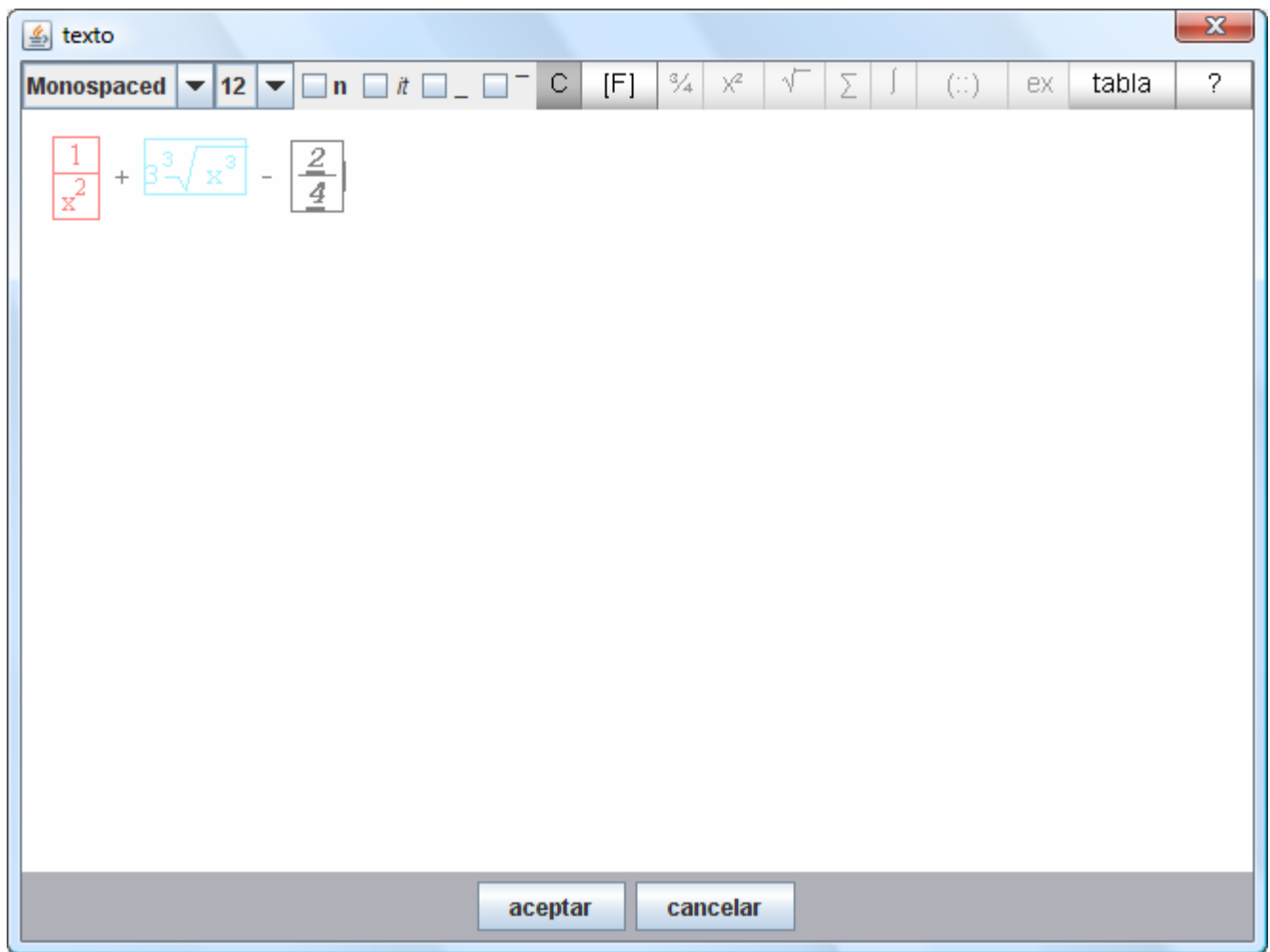
Las fórmulas de Descartes no existen independientemente de los textos sino como parte de ellos. Las fórmulas se insertan y editan dentro de la ventana de edición de textos. Al pulsar el botón [F] a la derecha de la línea de controles de edición de textos, se insertará un rectángulo en el área de texto donde editar la fórmula deseada: el marco de fórmulas. Al mismo tiempo se activarán los botones con los elementos matemáticos de que dispone Descartes. Éstos son, en el orden en que aparecen en el cuadro rojo en la ventana de edición de textos abajo: fracciones, super- y subíndices, raíces cuadradas, sumas, integrales, matrices y expresiones. También se puede insertar una fórmula pulsando <control> y "f".



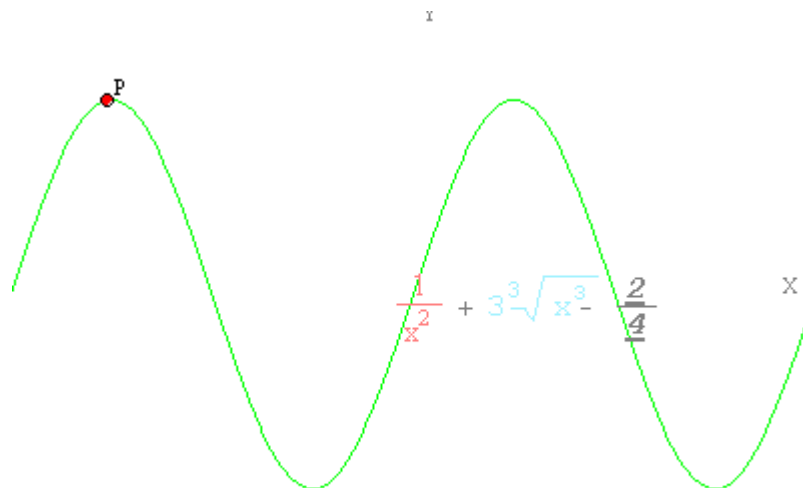
Dentro del marco de fórmulas, se puede mover entre las diferentes partes de la fórmula de 2 maneras: mediante las flechas que se encuentran del lado inferior derecho en el teclado del ordenador, o haciendo clic con el ratón para colocar el cursor sobre la parte que se desea editar. Quedará enmarcada en un rectángulo la parte a la que se accedió dentro del marco de fórmulas.



Los caracteres y símbolos en las fórmulas matemáticas se pueden editar de la misma manera como edición de textos. El tipo, y estilo de letra se puede cambiar a nivel de los caracteres individuales. Sin embargo, el color y el tamaño sólo se cambia a nivel de la fórmula entera, no de sus partes constitutivas.



En las escenas de Descartes, las fórmulas matemáticas aparecerán como un solo carácter sin el marco de edición.

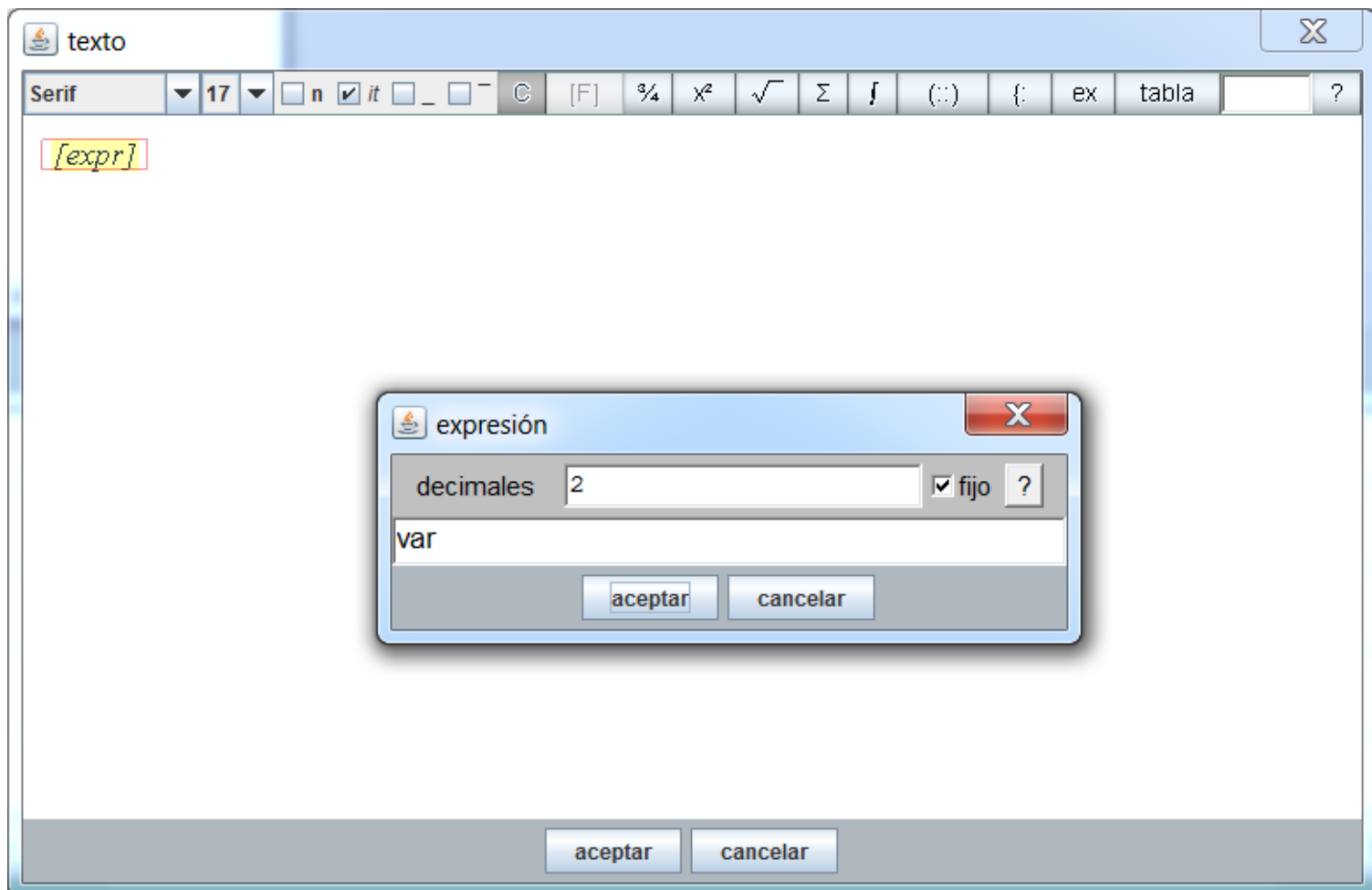


### Introducción de expresiones variables dentro de las fórmulas

Las fórmulas de los textos pueden incluir expresiones variables o evaluables que contengan variables o constantes definidas en el programa. Las variables se definen en otros elementos de la configuración de la escena que estudiaremos más adelante en este curso.

Para ello, y tras abrir el editor de textos, se pulsa el botón del menú superior [F] (botón para introducir una expresión matemática, que permite escribir raíces, potencias, fracciones...). Al pulsar este botón aparecerá un "cuadrado", ahora pinchamos dentro del "cuadrado" y pulsamos la tecla [ex] del menú superior y se verá [expr] dentro del "cuadrado" y al pulsar sobre [expr] se abrirá una ventana emergente en la que podremos escribir la expresión matemática que deseemos. En la siguiente imagen introducimos una variable llamada var en un texto (esta variable debe haber sido definida en otro elemento de la configuración de la escena). El uso de variables

en textos es muy útil a la hora de crear escenas, ya que permite conocer el valor que estas toman en cada momento.



En la siguiente imagen se muestra un ejemplo de inclusión de textos, fórmulas y variables en una escena, mediante el editor de textos con formato.

Los nuevos textos de **Descartes** pueden tener **varios colores** y también varias **fuentes** de letras, pueden incluir **letras griegas**:  $\pi$ ,  $\beta$ ,  $\omega$ ,  $\Phi$ ,  $\varphi$ ,  $\Omega$ , algunos **símbolos matemáticos**:  $\neq$ ,  $\equiv$ ,  $\leq$ ,  $\geq$ ,  $\approx$ ,  $\cap$ ,  $\int$ ,  $\sqrt{\quad}$ ,  $\infty$ ,  $\partial$ ,  $\Sigma$ ,  $\Pi$ .

**fórmulas** elementales:  $f(x) = \int_a \frac{1}{\sqrt{1+x^2}} \times \text{sen}(2\pi x / \alpha)$

y **evaluar expresiones**:

$$a^2 + b^2 = 3^2 + 4^2 = 9 + 16 = 25$$

**Variable: 55**

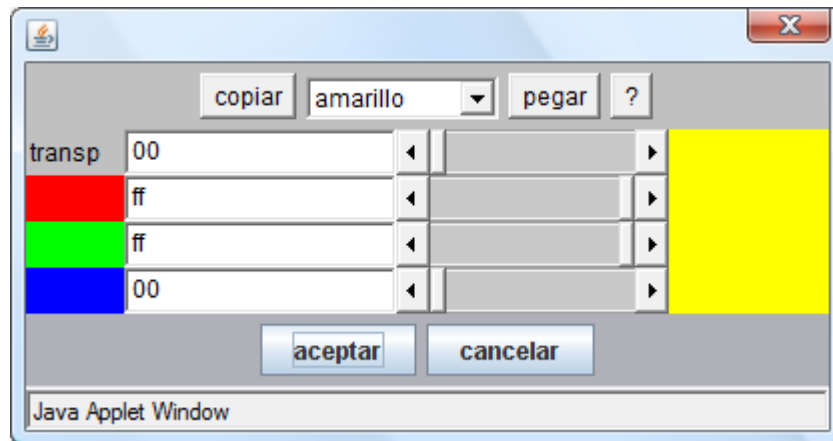
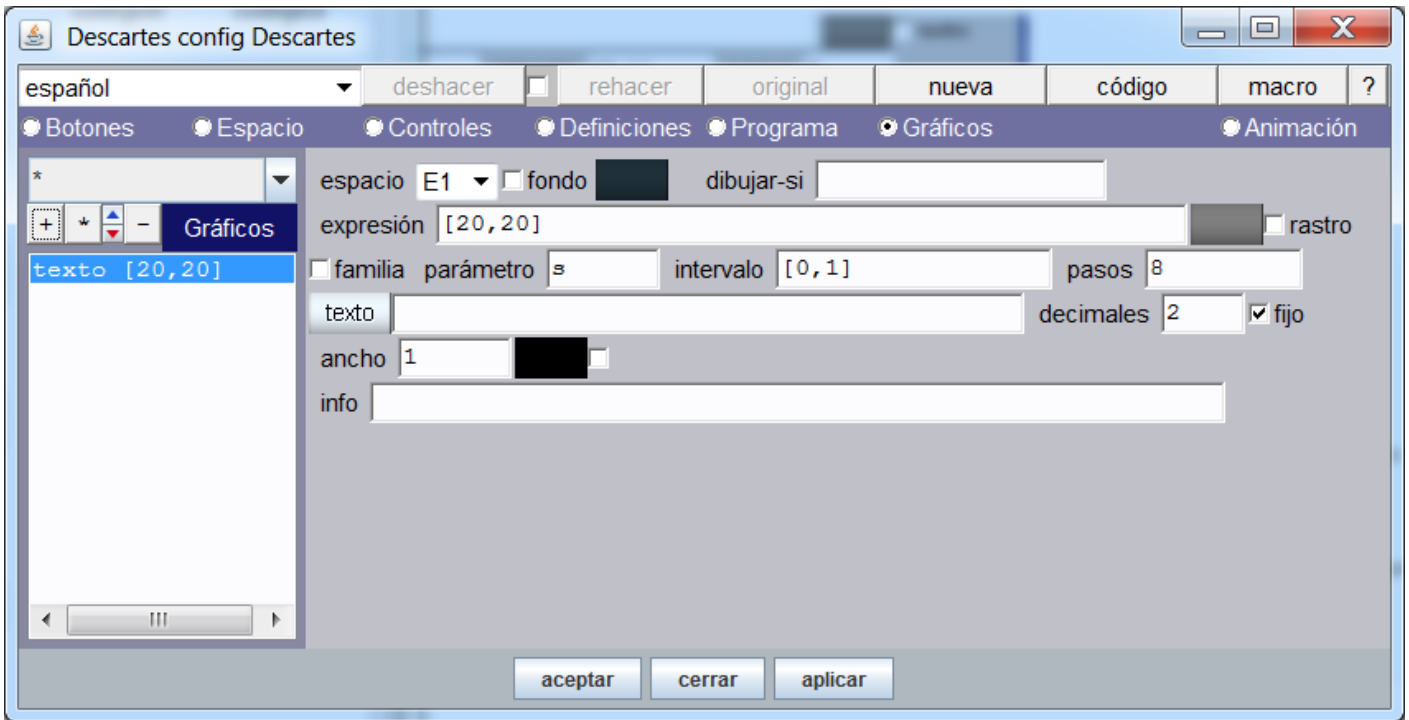


### Actividad

Insertar diferentes textos con formato en escenas.

## 2.7. Colores en textos y otros elementos

En el editor de textos con formato y en otros muchos elementos aparece el editor de colores, que permite definir el color del elemento o texto. A continuación comentamos el funcionamiento del editor de colores, que se abre al pulsar en el botón de configuración de color (es un cuadradito con el color seleccionado) que aparece en los elementos que permite definir el color. Por ejemplo, en el editor de configuración de texto, pulsamos en el cuadradito de color que hay a la derecha del campo anchoy se abrirá el editor de colores.



En la lista puede seleccionarse el color por nombre. A la izquierda se muestran la transparencia y las cantidades de rojo, verde y azul que componen el color, en notación hexadecimal. Al centro aparecen cuatro barras de desplazamiento con las que se puede aumentar o disminuir la transparencia y las cantidades de rojo, verde y azul del color. A la derecha aparece un cuadro del color seleccionado.

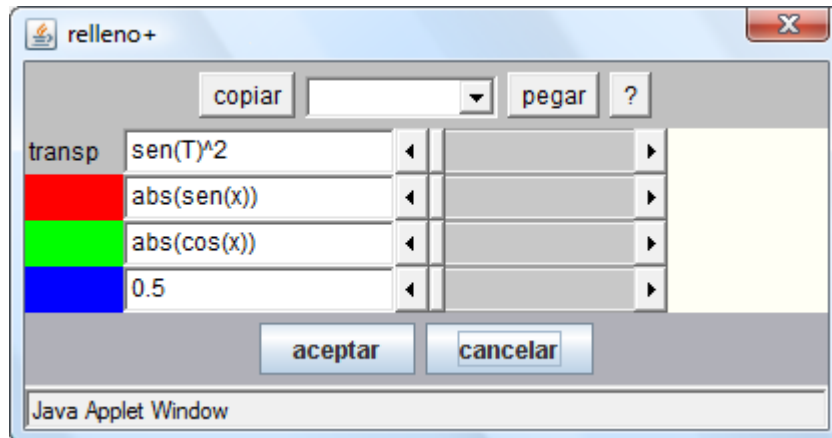
La tabla siguiente muestra las expresiones hexadecimales de los colores con nombre. Las dos primeras letras indican la cantidad de rojo, la tercera y la cuarta la cantidad de verde y las dos últimas la cantidad de azul. Todos estos colores son completamente opacos por lo cual la componente de transparencia es cero.

negro	000000
grisObscuro<	404040
gris	808080
grisClaro	c0c0c0
blanco	ffffff
magenta	ff00ff
azul	0000ff>
turquesa	00ffff
verde	00ff00

amarillo	ffff00
naranja	ffc800
rojo	ff0000
rosa	ffafaf

Si la componente de transparencia es mayor que cero, se agrega a la izquierda de la representación hexadecimal del número. Así, por ejemplo, el color aaffff00 es un amarillo bastante transparente y 440000ff es un azul apenas un poco transparente.

También se pueden escribir los colores como expresiones variables (o variables definidas en la escena) cuyos valores deben estar entre 0 y 1, con lo cual pueden obtenerse gráficas de colores variados y en algunos casos elementos en los que el color varíe a lo largo del transcurso de la escena.



Si se desea copiar un color de los que aparecen en la escena, hay que abrir la ventana de configuración correspondiente, pulsar copiar, luego ir a la ventana de configuración en donde se desea poner el color y pulsar pegar.



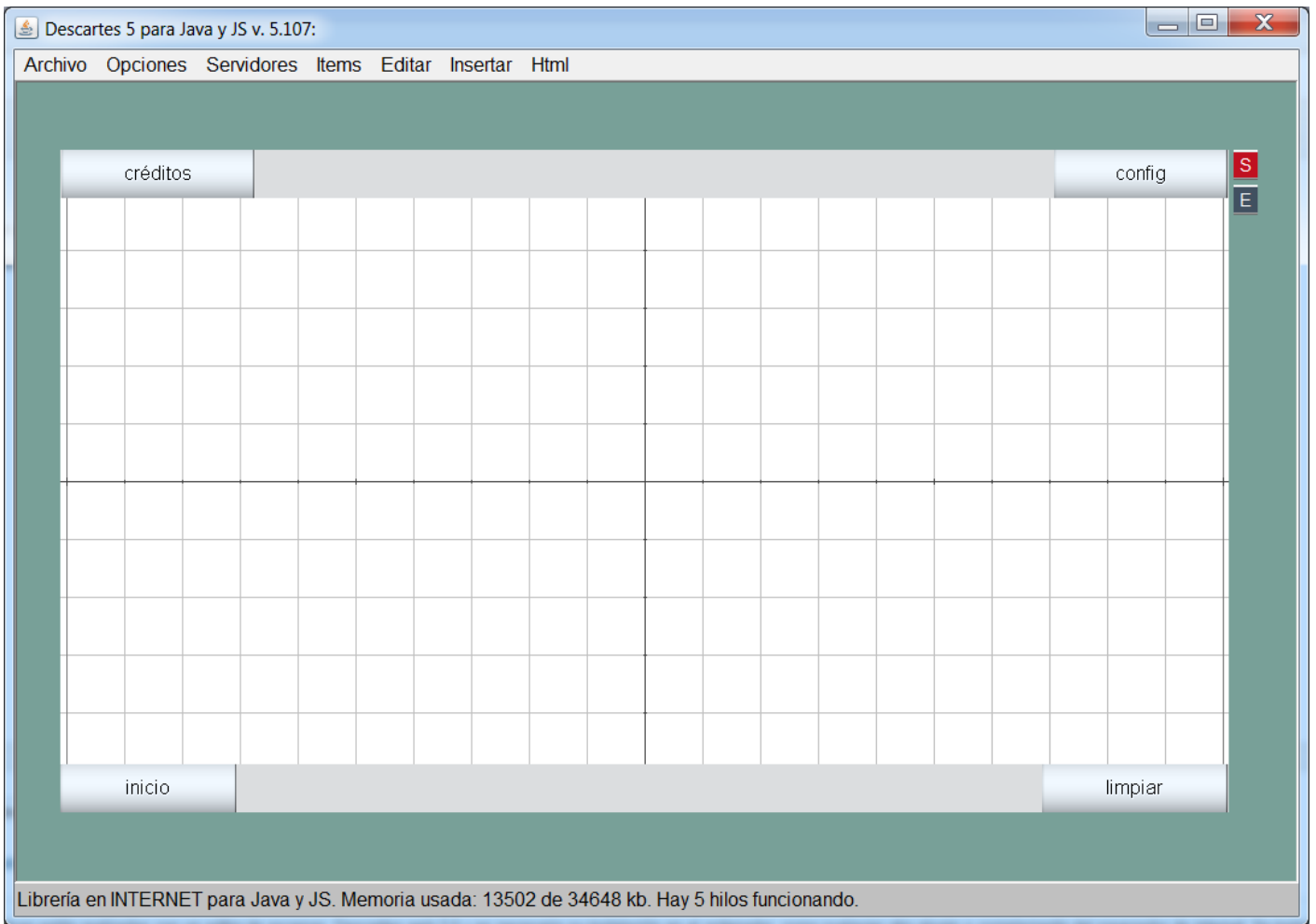
## Actividad

Modificar el color de un texto o de otro elemento de una escena mediante su correspondiente editor de colores.

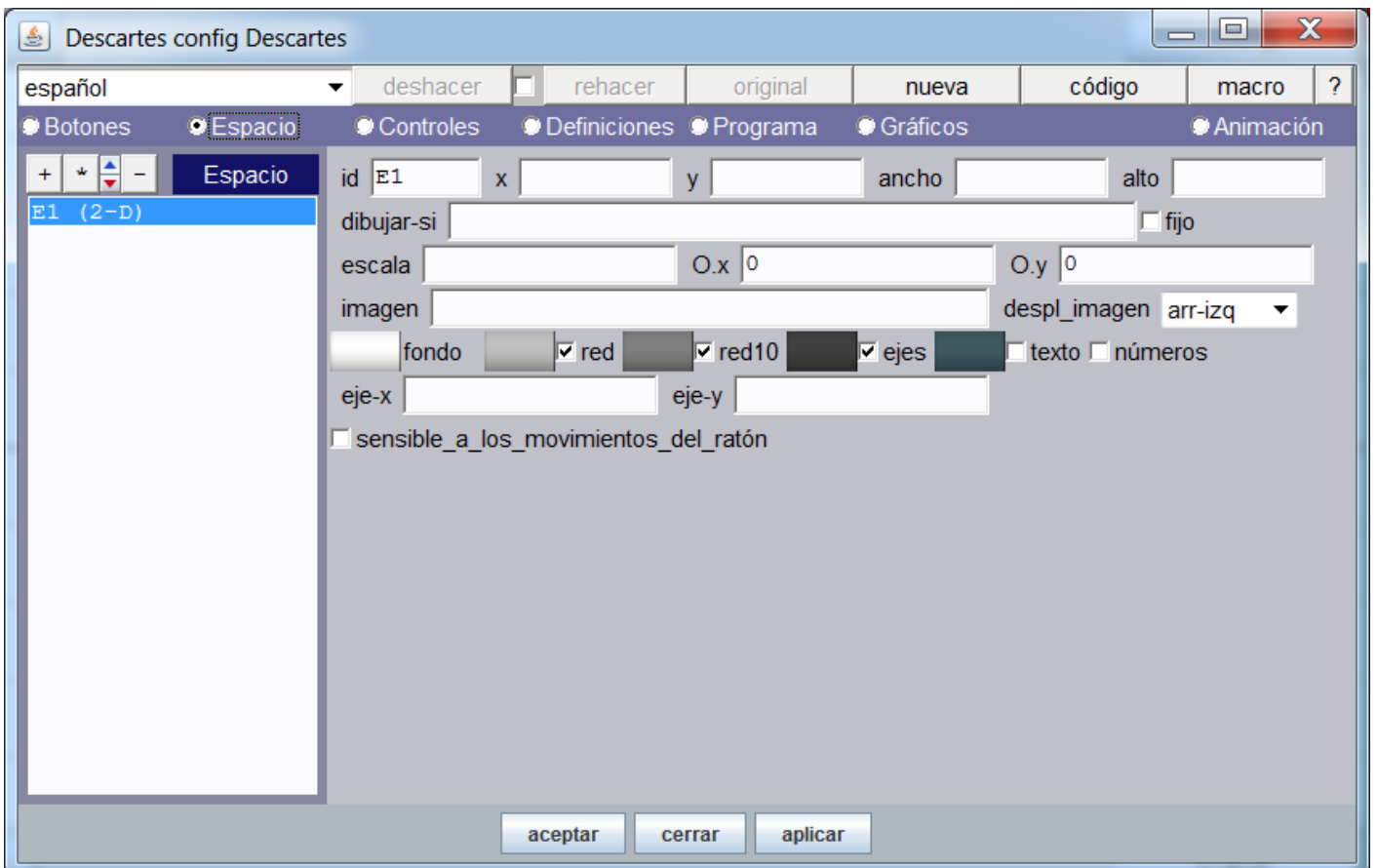
## 2.8. Espacios en escenas

El la escena que aparece por defecto en el editor de escenas viene configurado, por defecto, un espacio rectangular en dos dimensiones que ocupa toda la escena con una rejilla de coordenadas.





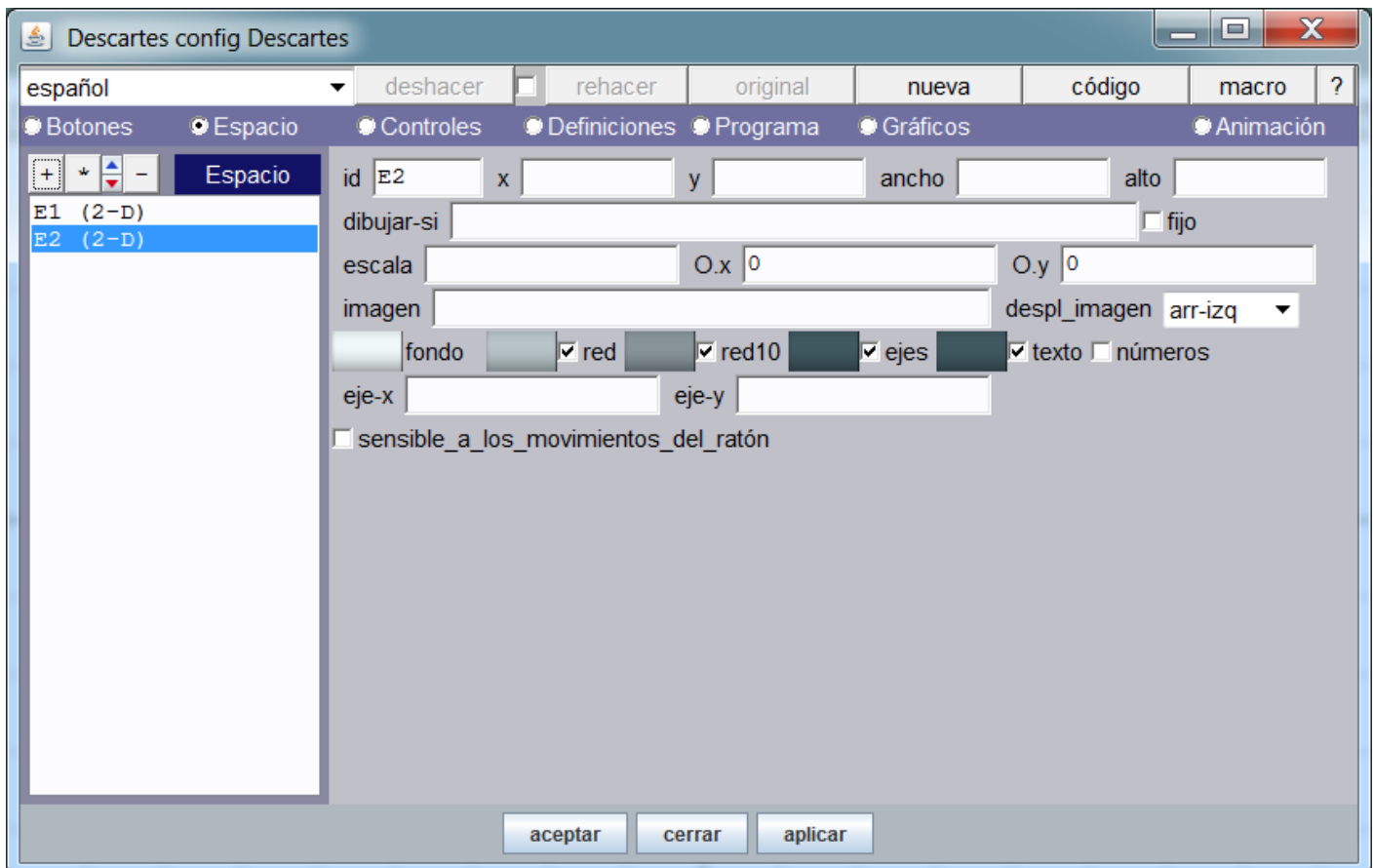
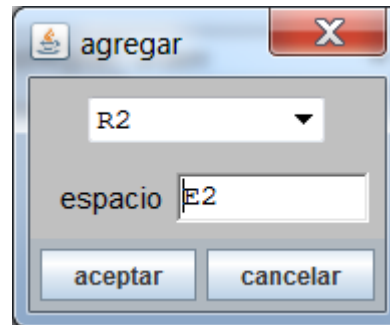
Si abrimos el panel de configuración en su control espacio veremos la ventana en la que se definen los espacios de la escena. Por defecto viene definido un espacio de dos dimensiones llamado E1 (2-D), que tiene activadas los ejes y redes de coordenadas. Podemos trabajar configurando este espacio y/o añadir otros nuevos.



Después nos vamos al menú de la izquierda, en el que se incluirán los distintos espacios que se vayan añadiendo a la escena. Con el control + se añade un espacio nuevo, con el botón - se borra el espacio de la lista seleccionado y el \* se duplica el espacio de la lista seleccionado.



Pulsamos el botón + y se abrirá una ventanita emergente, donde indicaremos el tipo de espacio que queremos introducir. En este caso seleccionaremos un espacio en dos dimensiones (R2) y tras aceptar ésta se incluirá en la lista.



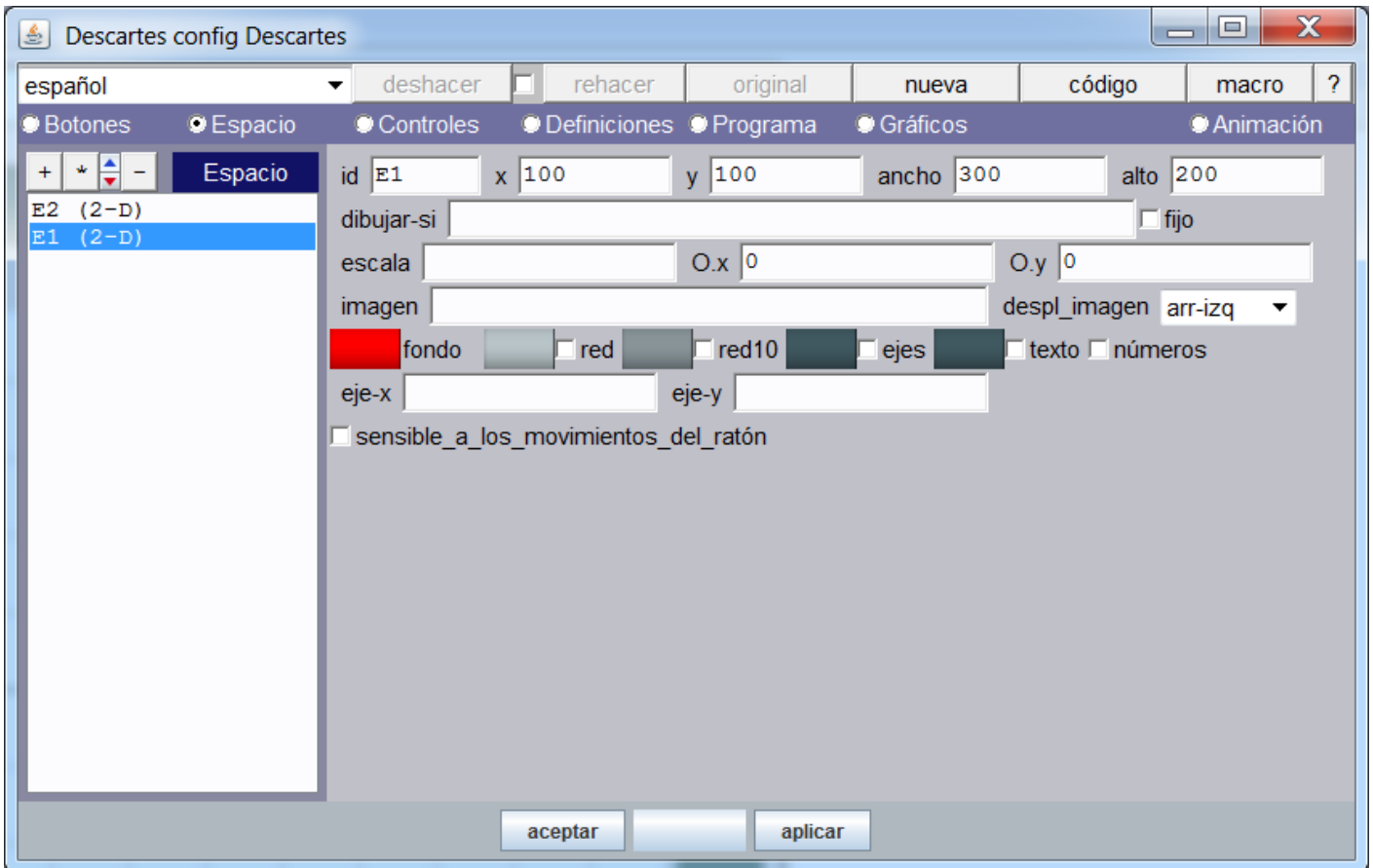
A continuación se pueden configurar todos los parámetros del espacio en el editor. Comentaremos los más usados.

- La posición de la esquina superior izquierda del espacio se indica en coordenadas absolutas en x e y.
- Las dimensiones del espacio, en coordenadas absolutas, en ancho y alto.
- El color de fondo, en el editor de color fondo.
- Fijo, hace que el espacio no se pueda desplaza, permaneciendo quieto.
- En escala del espacio funciona como una especie de "lupa" y va desde cero (se ve desde muy lejos) hasta cien mil (muy ampliado, se ve muy de cerca), siendo 100 el valor por defecto.
- Los campos O.x y O.y, en coordenadas absolutas, es la distancia horizontal y vertical del centro del espacio al punto donde se dibujará el origen de coordenadas.
- Red y ejes y números. Indica si en la escala aparecerán ejes, rejillas de coordenadas y números de coordenadas en los ejes.
- Números. Si se marca este control, al pulsar con el botón izquierdo sobre la escena se muestran las coordenadas relativas el

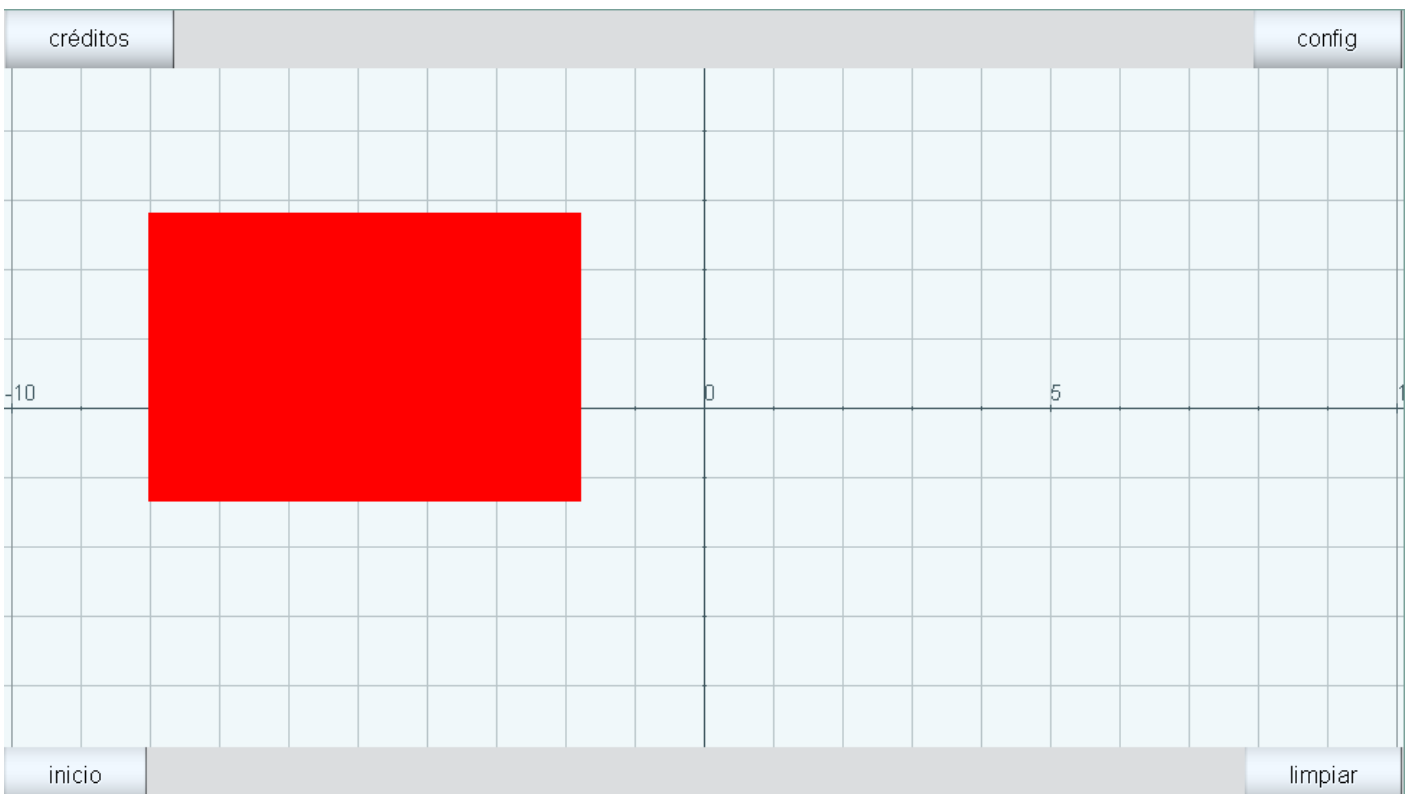
punto de la escena sobre el que se ha pulsado.

- En dibujar-si se pueden indicar las condiciones para que la imagen aparezca o no en la escena.

En nuestro ejemplo vamos a introducir un nuevo espacio bidimensional espacio cuya esquina superior izquierda está en coordenadas absolutas en el punto (100,100), su anchura y altura es de (300,200), el color de fondo es rojo, no tiene ni ejes ni rejillas y sin condiciones en dibujar-si. En el editor de configuración se pondrá:



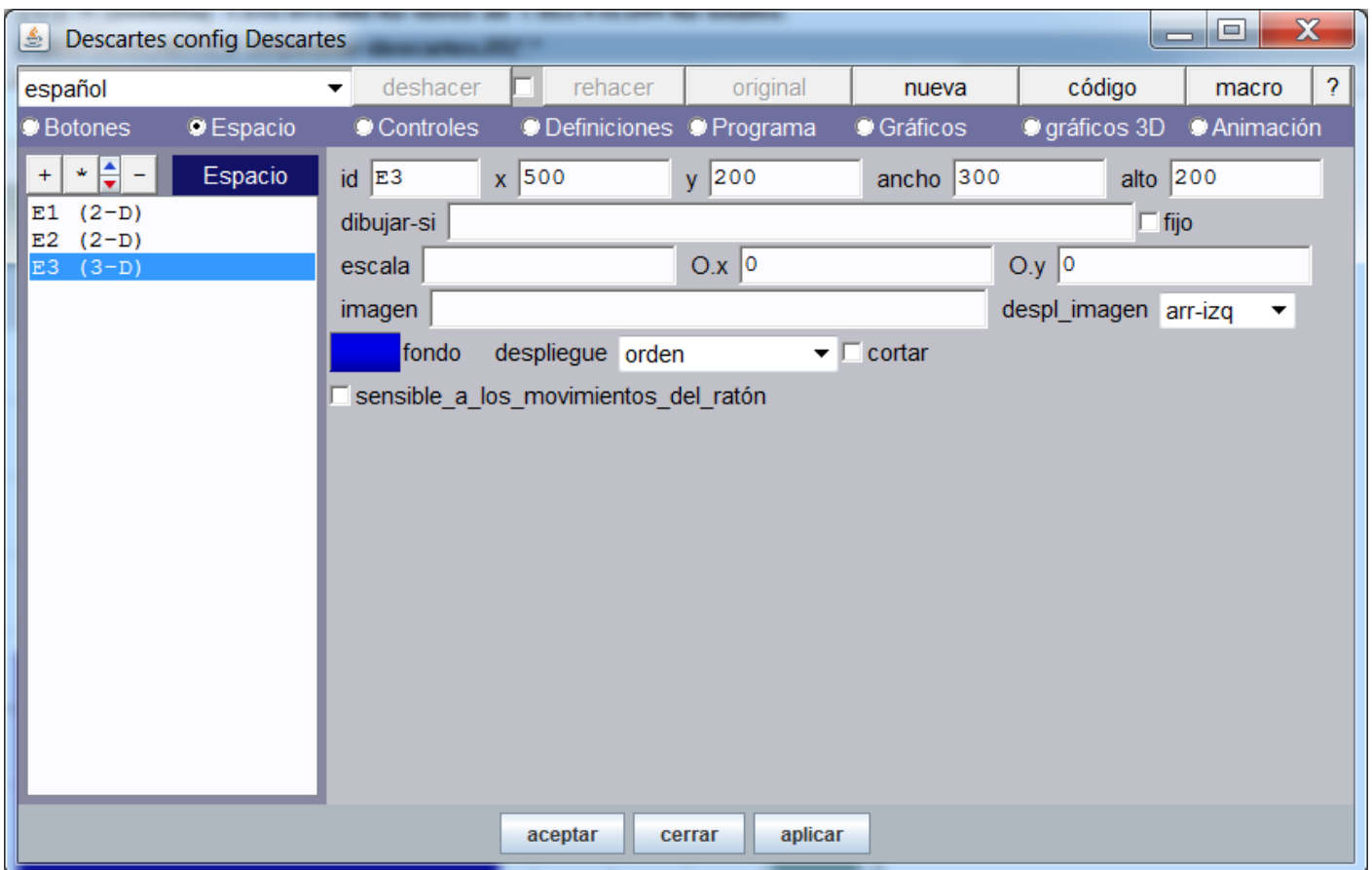
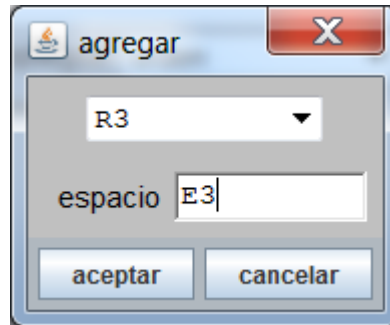
y tras pulsar el botón aplicar o cerrar del editor se mostrará la escena con el espacio insertado.

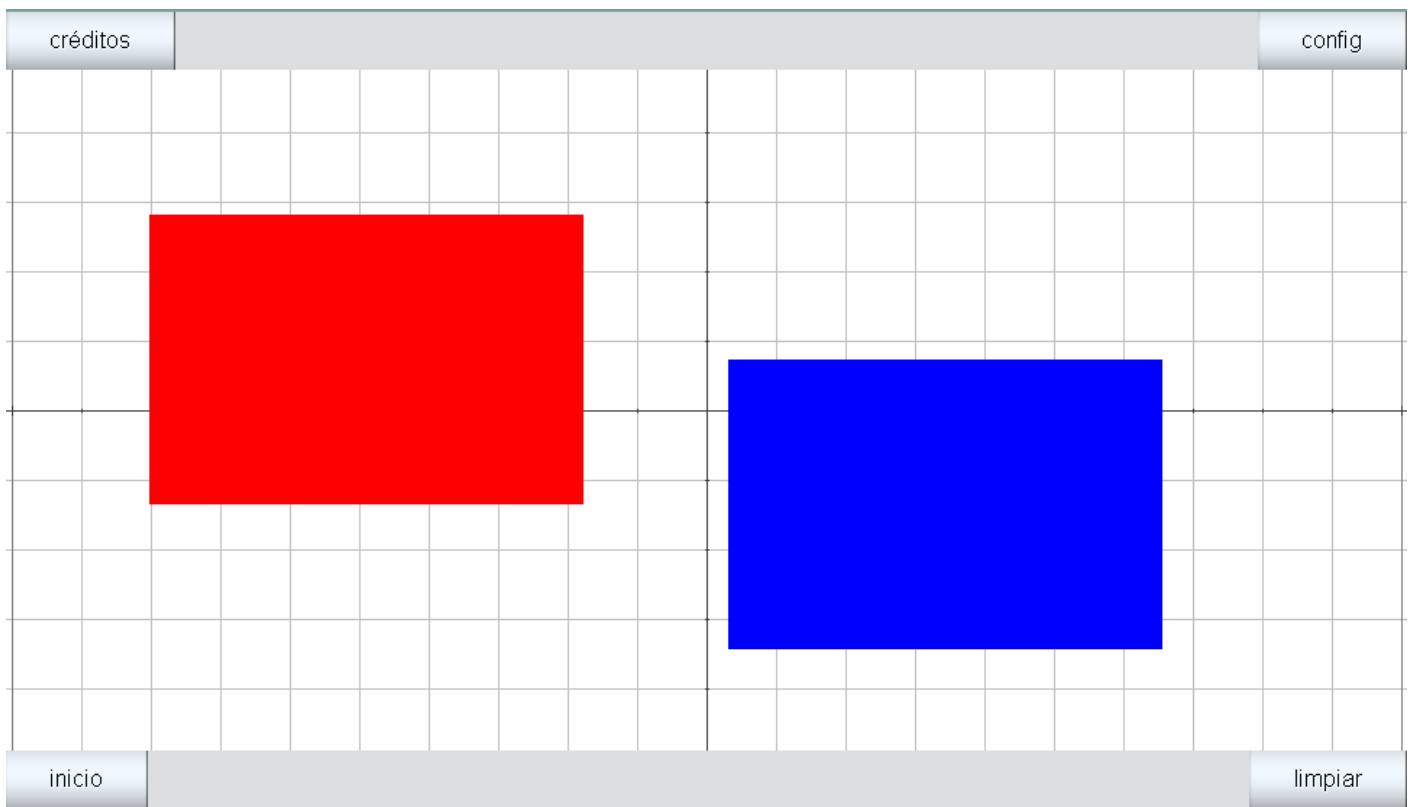


Nota importante: los espacios agregados a la lista se dibujan de abajo a arriba, de forma que si varios espacios coinciden en la

misma posición, el espacio que está último en la lista es el que se dibuja encima, el segundo por debajo en la lista debajo del anterior y así sucesivamente. Con el pulsador que aparece entre \* y - se pueden subir y bajar los elementos de la lista.

Si posteriormente queremos modificar los parámetros de la imagen introducida, se debe seleccionar ésta en el menú Gráficos de la izquierda del editor, se cambian sus parámetros y se pulsa en aplicar. Si queremos duplicar el espacio, nos ponemos sobre el en el menú Espacios y pulsamos \* y si queremos borrarlo en -. Vamos a crear un nuevo espacio, en este caso en tres dimensiones, con fondo azul, colocado en la posición (500,200) y dimensiones (300,200). En este caso a la hora de agregar el espacio deberemos indicar R3 (tres dimensiones).



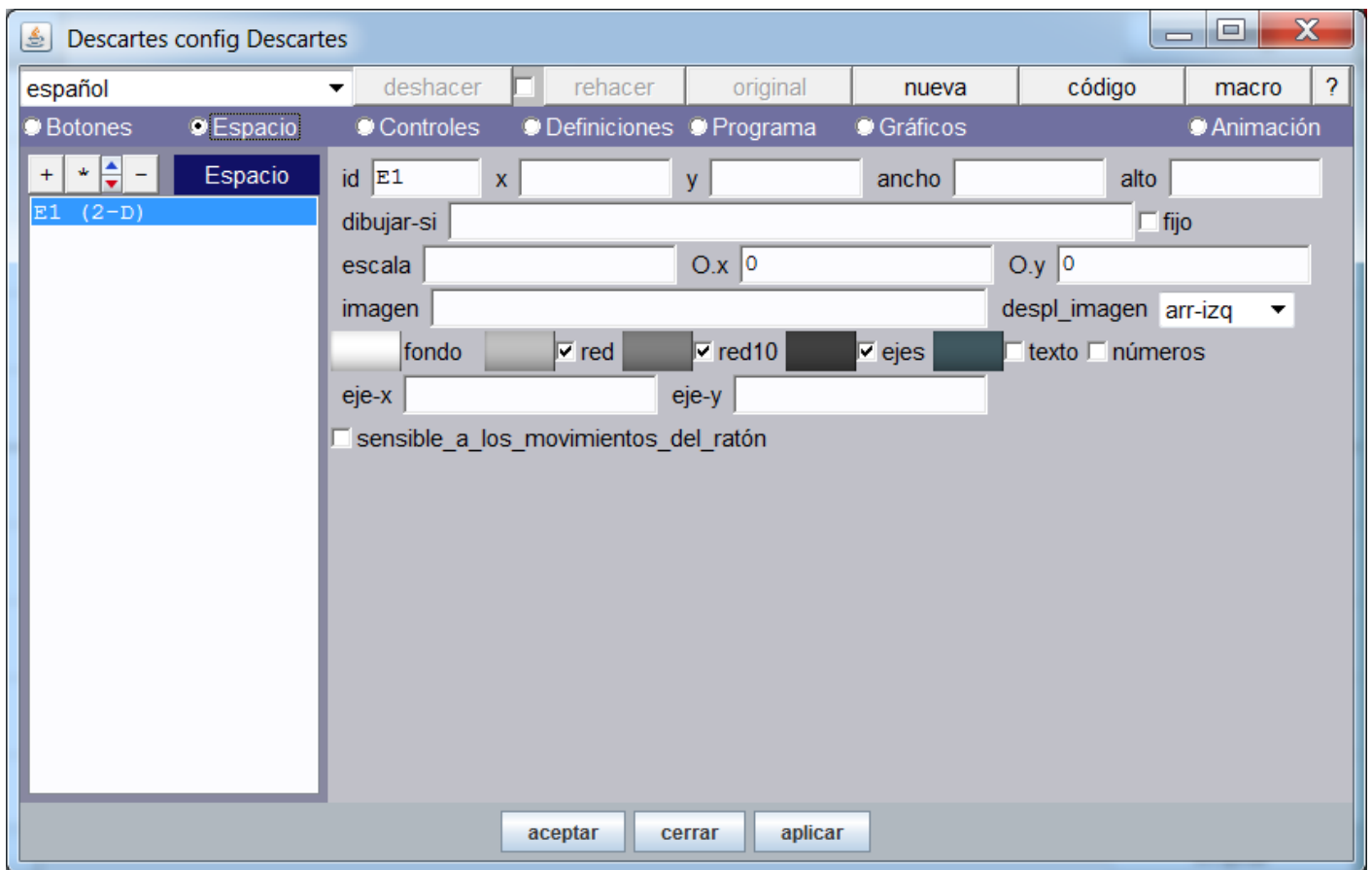


## Actividad

Crear en distintas posiciones, espacios en dos y tres dimensiones con distintos colores y con distintas posiciones y dimensiones.

## 2.9. Configuración de los parámetros de los espacios

En el panel de configuración de un espacio se encuentran los campos para configurar dicho espacio. Los espacios de dos y tres dimensiones tiene varios campos comunes que son los que se muestran en esta imagen:



y se explican en la siguiente tabla:

id	<p>El identificador del espacio.</p> <p>Es un campo de texto cuyo contenido es el nombre o identificador del espacio.</p>
x	<p>Es la abscisa del extremo superior izquierdo de la ventana del espacio. Es decir, es su distancia al margen izquierdo de la escena.</p> <p>Se puede especificar con un número de píxeles (por ejemplo 20) o con un porcentaje (por ejemplo 10%) del ancho total de la escena.</p>
y	<p>Es la ordenada del extremo superior izquierdo de la ventana del espacio. Es decir, es su distancia al margen superior de la escena.</p> <p>Se puede especificar con un número de píxeles (por ejemplo 20) o con un porcentaje (por ejemplo 10%) de la alto total de la escena.</p>
ancho	<p>Es el ancho de la ventana del espacio.</p> <p>Se puede especificar con un número de píxeles (por ejemplo 240) o con un porcentaje (por ejemplo 50%) del ancho total de la escena.</p>
alto	<p>Es el alto de la ventana del espacio.</p> <p>Se puede especificar con un número de píxeles (por ejemplo 180) o con un porcentaje (por ejemplo 50%) del alto total de la escena.</p>
dibujar-si	<p>Expresión matemática que determina si el espacio es visible o no .</p> <p>El espacio es invisible si y sólo si el valor de la expresión es cero.</p> <p>Si se deja en blanco este espacio siempre será visible.</p>

fijo	Selector que impide que el usuario modifique la escala y la localización del origen (en R2) o el punto de vista (en R3) arrastrando el ratón.
escala	Es el valor de la escala, es decir, el tamaño en píxeles de un segmento unitario (de longitud 1). Para modificar esta variable hay que referirse a ella como <id>.escala donde <id> es el identificador del espacio. Nota: Es por esto que es importante que los identificadores de espacios no contengan espacios ni símbolos de operadores.
O.x	Es la distancia horizontal (en píxeles) del centro del espacio al punto donde se dibujará el origen de coordenadas. Para modificar esta variable hay que referirse a ella como <id>.O.x donde <id> es el identificador del espacio. Nota: Es por esto que es importante que los identificadores de espacios no contengan espacios ni símbolos de operadores.
O.y	Es la distancia vertical (en píxeles) del centro del espacio al punto donde se dibujará el origen de coordenadas. Para modificar esta variable hay que referirse a ella como <id>.O.y donde <id> es el identificador del espacio. Nota: Es por esto que es importante que los identificadores de espacios no contengan espacios ni símbolos de operadores.
imagen	Campo de texto en el que puede escribirse el nombre de un archivo que contiene una imagen.  Esta imagen se usará como fondo del espacio. Sólo pueden utilizarse archivos jpg y gif. Si el archivo que contiene la imagen no está en la misma carpeta que la escena, debe de escribirse la ruta relativa de la imagen respecto de la escena.
despl_imagen	Es un selector con las siguientes opciones: arr_izq, expand., mosaico y centrada, que indican cómo se desplegará la imagen de fondo.
fondo	Es el color con que se pinta el fondo de la escena. Un clic sobre el botón activa el editor de colores. El valor por defecto es blanco.
Sensible a los movimientos del ratón	Selector para decidir si el programa detectará los movimientos del ratón sobre este espacio.  Cuando la casilla está activada, cada vez que se mueve el ratón sobre el espacio el programa refresca la escena y verifica los eventos.
cID	Área de texto para definir un texto con expresiones que indiquen el comportamiento estadístico de la escena ante un grupo de alumnos.

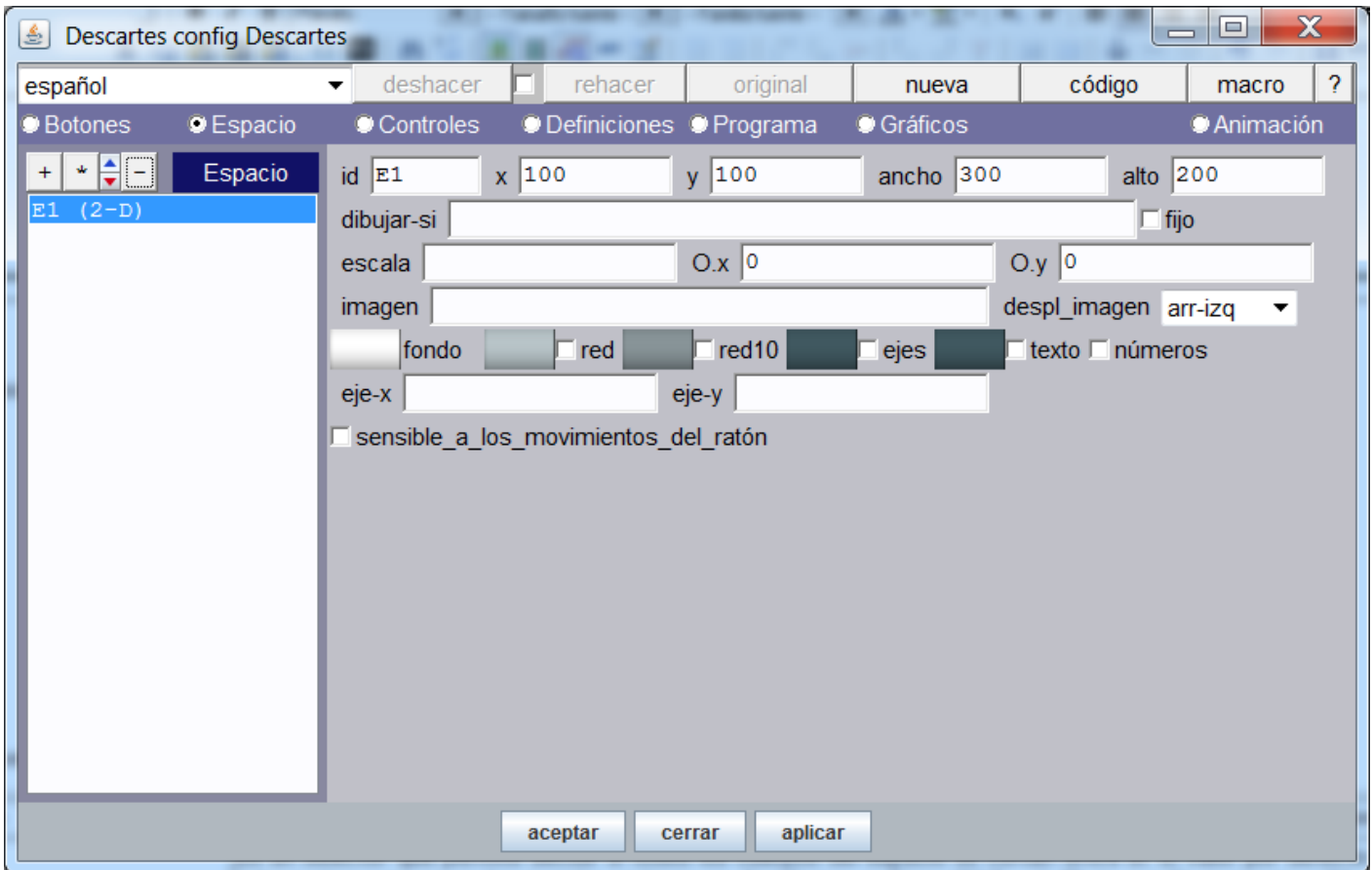
Las configuraciones nuevas se crean automáticamente con un solo espacio y con controles numéricos para escala, O.x y O.y, sin embargo la creación de un espacio nuevo no acarrea la creación automática de controles numéricos para su escala y para la posición de su origen.

Cuando hay más de un espacio o el espacio tiene un identificador no vacío, entonces los nombres de las variables que definen la escala y la posición del origen de dicho espacio son <id>.escala, <id>.O.x y <id>.O.y, donde <id> es el identificador del espacio.

---

Espacios bidimensionales.

El panel de configuración de espacios de dos dimensiones tiene este aspecto:



Los campos adicionales a los comunes se explican en la tabla siguiente.

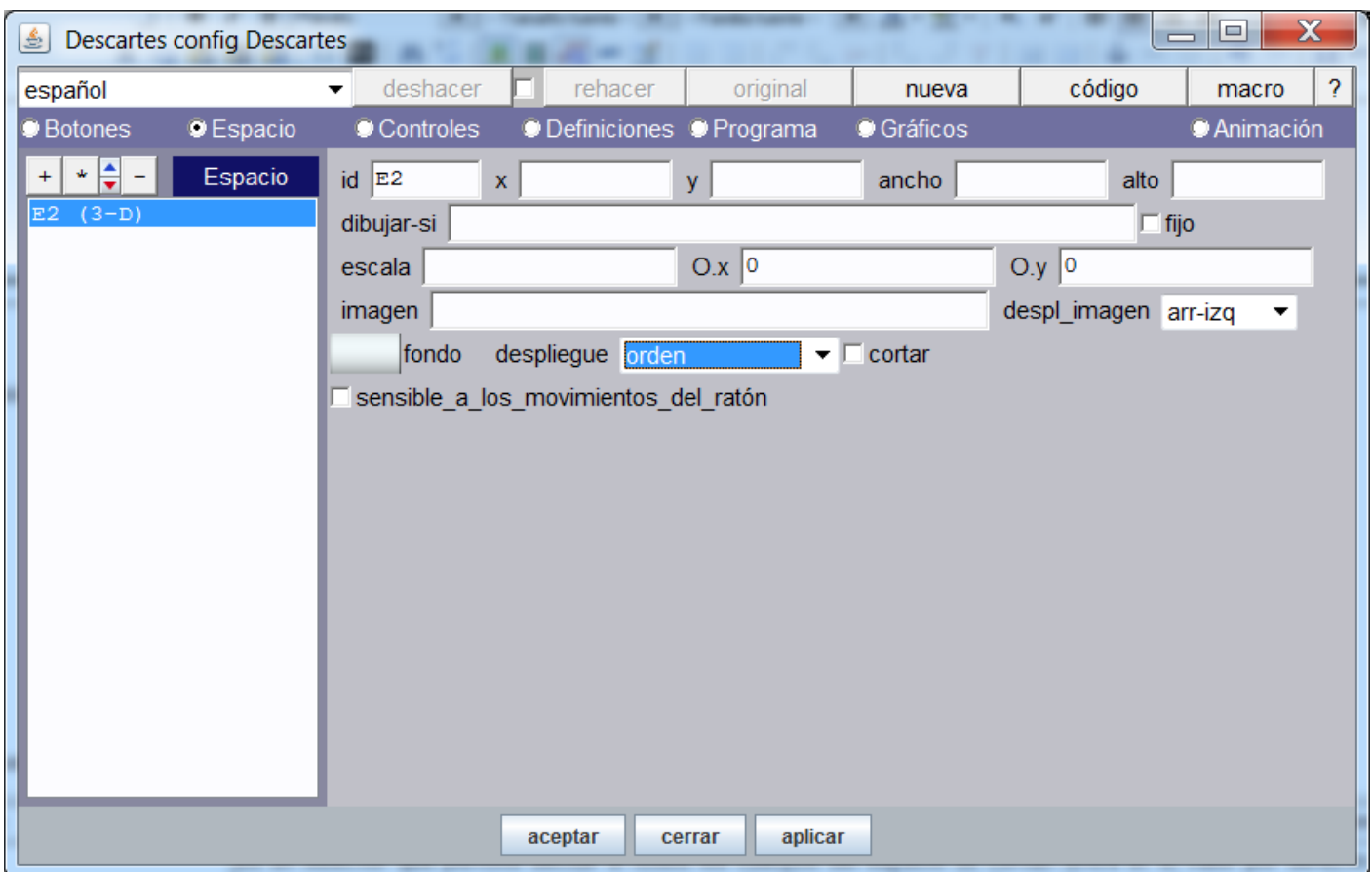
red	<p>Es el color con que se pinta una red de rectas paralelas a los ejes de coordenadas que sirven como referencia.</p> <p>El selector sirve para decidir si la red se dibuja o no se dibuja.</p> <p>El botón llama al editor de colores. Los valores por defecto son el selector activado y el color gris claro.</p>
red10	<p>Es el color con que se pinta una red cada 10 unidades líneas de la anterior. El selector sirve para decidir si la red10 se dibuja o no se dibuja.</p> <p>El botón llama al editor de colores.</p> <p>Los valores por defecto son el selector desactivado y el color gris.</p>
ejes	<p>Es el color con que se pintan los ejes de coordenadas.</p> <p>El selector sirve para decidir si los ejes se dibujan o no se dibujan.</p> <p>El botón llama al editor de colores.</p> <p>Los valores por defecto son el selector activado y el color gris.</p>
texto	<p>Es el color con que se escriben las coordenadas al pulsar el botón izquierdo del ratón y al arrastrarlo.</p> <p>El selector sirve para decidir si las coordenadas se escriben o no se escriben.</p> <p>El botón llama al selector de colores.</p> <p>Los valores por defecto son el selector activado y el color gris oscuro.</p>
	<p>Es el selector para decidir si se escriben algunos valores de las coordenadas sobre los ejes. En caso de escribirse estas coordenadas aparecen en el mismo color que los ejes.</p>



números	Sólo pueden escribirse las coordenadas si los ejes se dibujan. El valor por defecto en una escena nueva es desactivado.
eje-x	Etiqueta que se dibujará a la derecha de la escena, justo abajo del eje-x.  El color en que se escribe la etiqueta es el de los ejes. Si el contenido es "no" entonces el eje no se dibuja.  El selector sólo tiene efecto si el de ejes está activado.
eje-y	Etiqueta que se dibujará arriba de la escena, justo a la izquierda del el eje-y.  El color en que se escribe la etiqueta es el de los ejes.  Si el contenido es "no" entonces el eje no se dibuja.  El selector sólo tiene efecto si el de ejes está activado.

## Espacios tridimensionales.

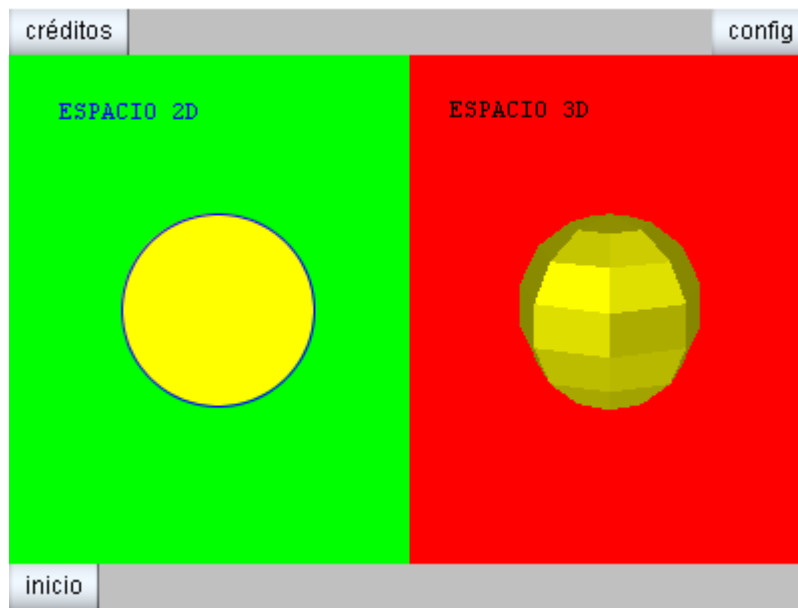
El panel de configuración de espacios de tres dimensiones tiene este aspecto:



Los campos adicionales a los comunes se explican en la tabla siguiente.

despliegue	Selector con las opciones: arr_izq, expand., mosaico y centrada, que indican cómo se desplegará dicha imagen.
cortar	Es un selector que permite decidir si todos los cuerpos del espacio se cortan entre sí. El valor por defecto es no seleccionado. Si dos superficies se intersectan pero no se les permite cortarse su despliegue es "imposible" y el dibujo resulta incomprensible.

La siguiente imagen se muestra una escena con un espacio 2D y otro 3D

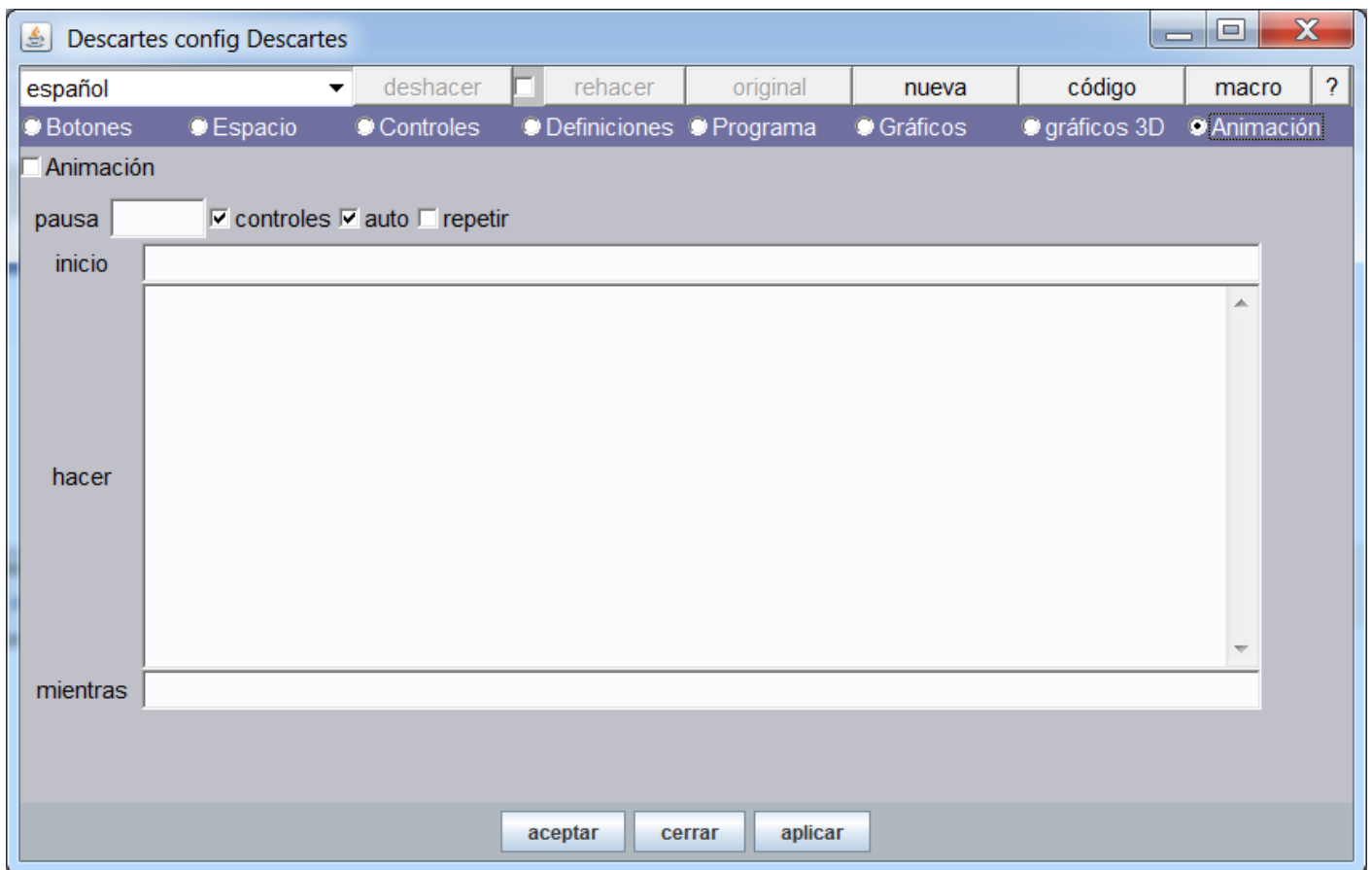


## Actividades

Insertar en una escena espacios en dos y/o tres dimensiones y configurar sus parámetros.

## 2.10. Animaciones en escenas

Para acceder al menú de animaciones del editor de configuración de una escena, se deben seleccionar en el control animación.




El panel de configuración de la animación tiene estos parámetros:


Animación	<p>Activa o desactiva la animación.</p> <p>Cuando el selector no está marcado los demás campos del panel están desactivados. Cuando el selector está activado todos los campos del panel se activan y el autor puede escribir en ellos o elegir opciones.</p> <p>Cuando la animación está activada, en la escena aparece un botón animar abajo a la derecha, con el que el usuario puede arrancar la animación, ordenar una pausa y continuar la animación. La etiqueta del botón alterna entre animar y pausa</p>
pausa	<p>El tiempo (en milisegundos) que el programa espera en cada paso de la animación.</p> <p>El valor por defecto es 60.</p> <p>Los valores pequeños hacen que la animación sea más rápida y viceversa. En procesadores lentos los valores pequeños no necesariamente producen animaciones rápidas.</p>
controles	<p>Determina si el panel de control de las animaciones aparecen en la escena cuando la animación está funcionando.</p> <p>Si este selector está activado, durante la animación aparece un <i>panel de control</i> de la animación con botones para: pausa, stop, retroceder al inicio, retroceder un paso, avanzar un paso y avanzar al final. El panel de control tiene este aspecto:</p> <div data-bbox="852 1973 1091 2018" style="text-align: center;"> </div> <p>No es recomendable activar el panel de control si la condición mientras no se cumple nunca. En tal caso pulsar el botón de avanzar al final no queda bien definido. Por otro</p>

	lado, para que el retroceso de un paso tenga sentido es necesario que el algoritmo sea reversible, es decir, que el programa pueda llegar al paso anterior volviendo al inicio y avanzando tantos pasos como los que se habían dado, menos uno. Si esta condición no se cumple tampoco es recomendable activar el panel de control de la animación y en esos casos el usuario deberá limitarse a controlarla con el botón de animar-pausa.
auto	Determina si la animación comienza automáticamente cuando la escena aparece en la pantalla y cada vez que se pulsa el botón de Inicio.  Si el selector no está activado entonces la animación comienza cuando el usuario pulsa el "botón" de inicio de "animación" que aparece en la escena abajo a la derecha en las escenas que tienen la animación activada.
repetir	Determina si la animación se repite indefinidamente o bien se detiene cuando la condición "mientras" deja de ser verdadera.
inicio	Cálculos que se realizan al comenzar la animación.  Puede incluir varias asignaciones separadas por ";" .
hacer	Cálculos que se realizan en cada paso de la animación.  Puede incluir varias asignaciones separadas por un salto de línea.
mientras	Condición para que la animación continúe.  Cuando esta condición deja de ser válida la animación se detiene o, si el selector "repetir" está activado, vuelve a comenzar.

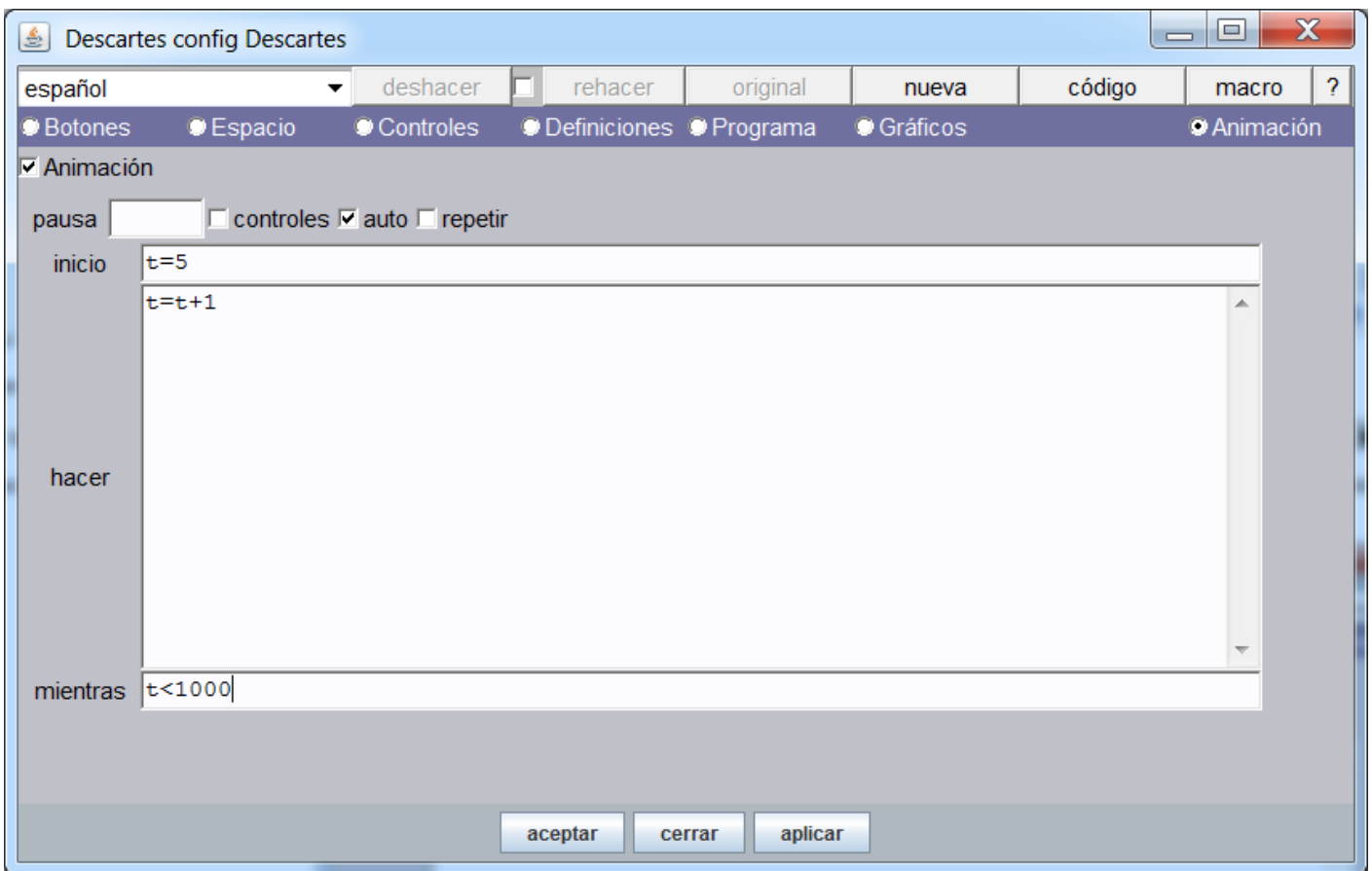
Los campos inicio, hacer y mientras funcionan igual que en cualquier otro algoritmo.

Cuando la escena tiene animación y al menos una fila en la región sur, entonces aparecen abajo, a la derecha, los botones  que sirven para reiniciar la animación y para hacer pausa o continuar, respectivamente. El botón para reiniciar la animación puede usarse para estudiar cómo cambia una animación ante variaciones de parámetros. Por ejemplo si el inicio de una animación depende de un control numérico, se puede detener la animación, modificar el control, luego reiniciarla y ver cómo la ha afectado este cambio.

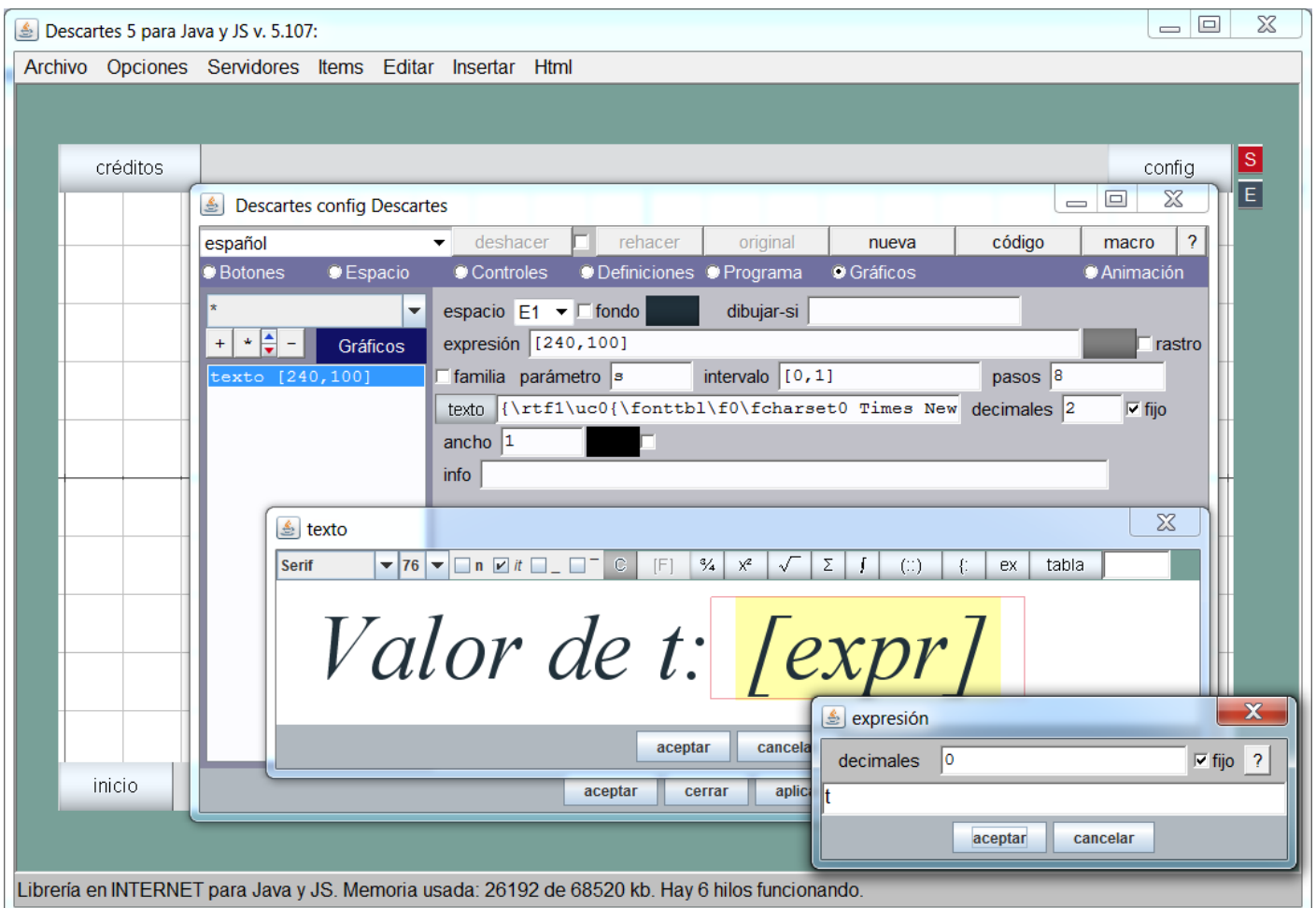
La escena se refresca cada vez que realiza un ciclo (al terminar hacer ). Hay un parámetro (pausa) que nos permite alterar el ritmo de este refresco

Si una escena no está animada no tiene el botón comenzar en la esquina inferior derecha ni en el menú que aparece al pulsar el botón derecho sobre la escena. 

Vamos a diseñar una sencilla animación. Activamos el menú animación y auto (la animación comenzará automáticamente al abrir la escena, no se repetirá indefinidamente ni mostrará los controles. La animación define que inicialmente la variable t, vale 5 (inicio), e irá subiendo de uno en uno (hacer) hasta llegar a 1000 (mientras).



Ahora creamos un texto que nos indicará el valor de la variable t.



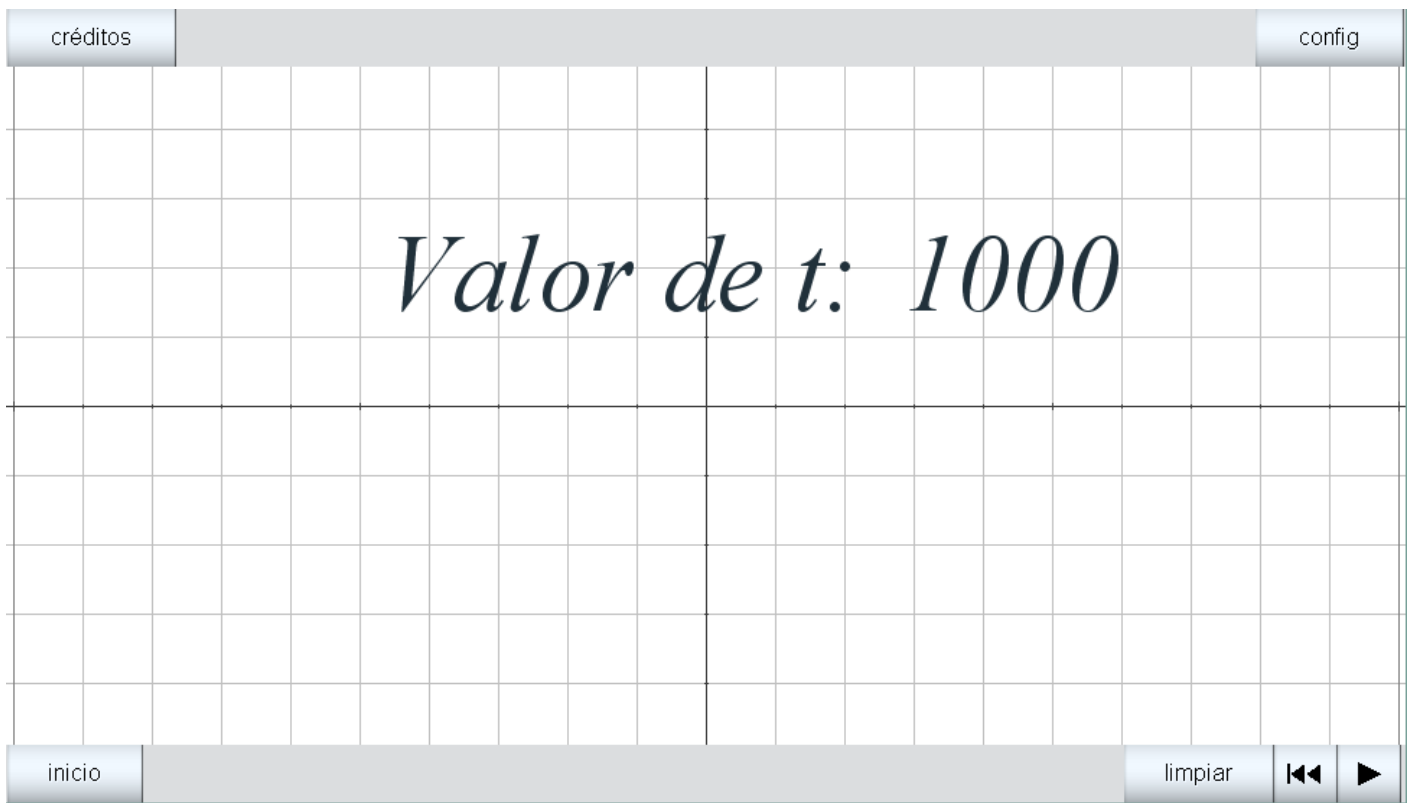
y la escena que se nos mostrará al inicio, durante y al final de la animación será:

*Valor de t: 5*



*Valor de t: 69*



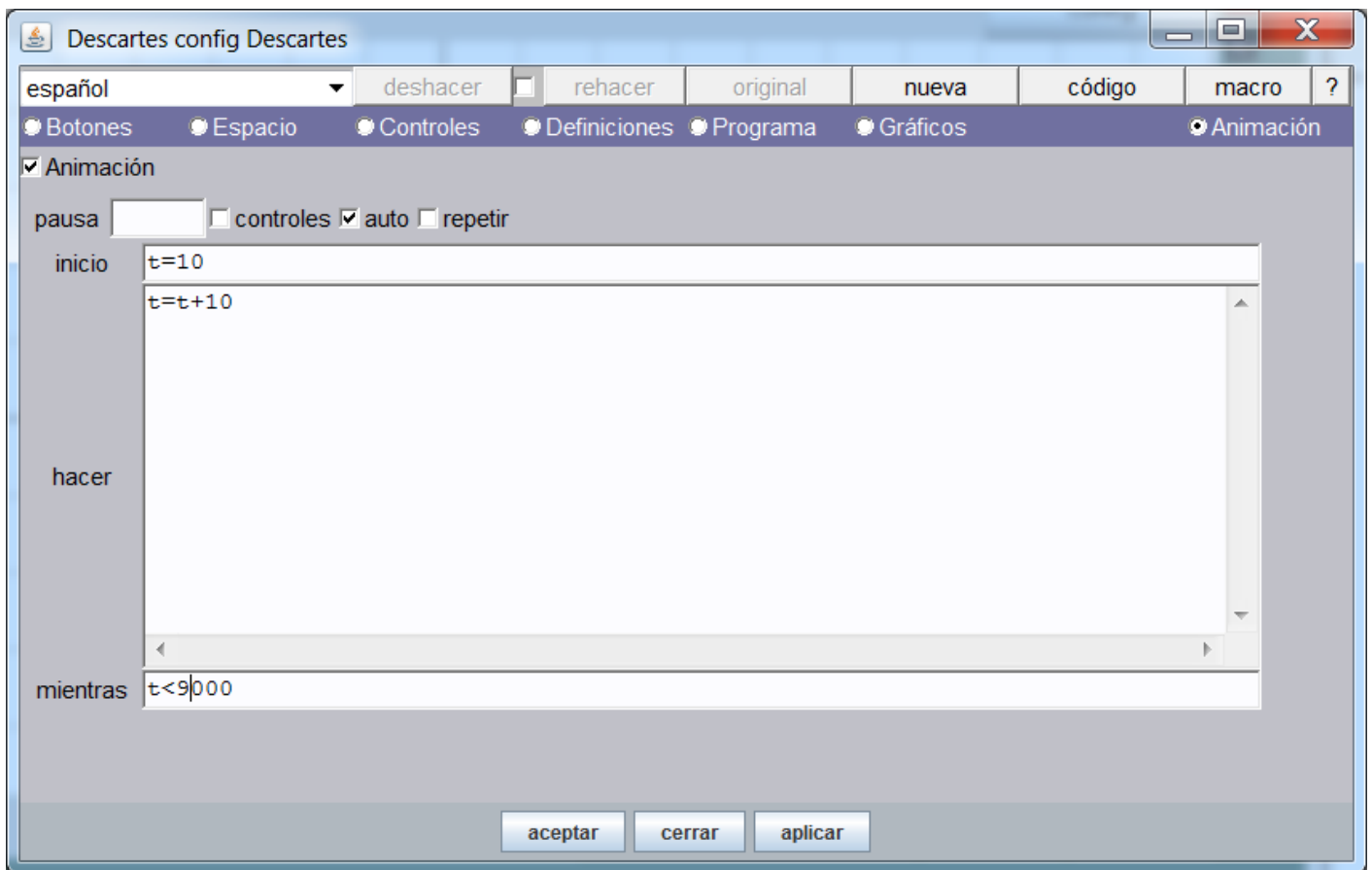


### Actividad

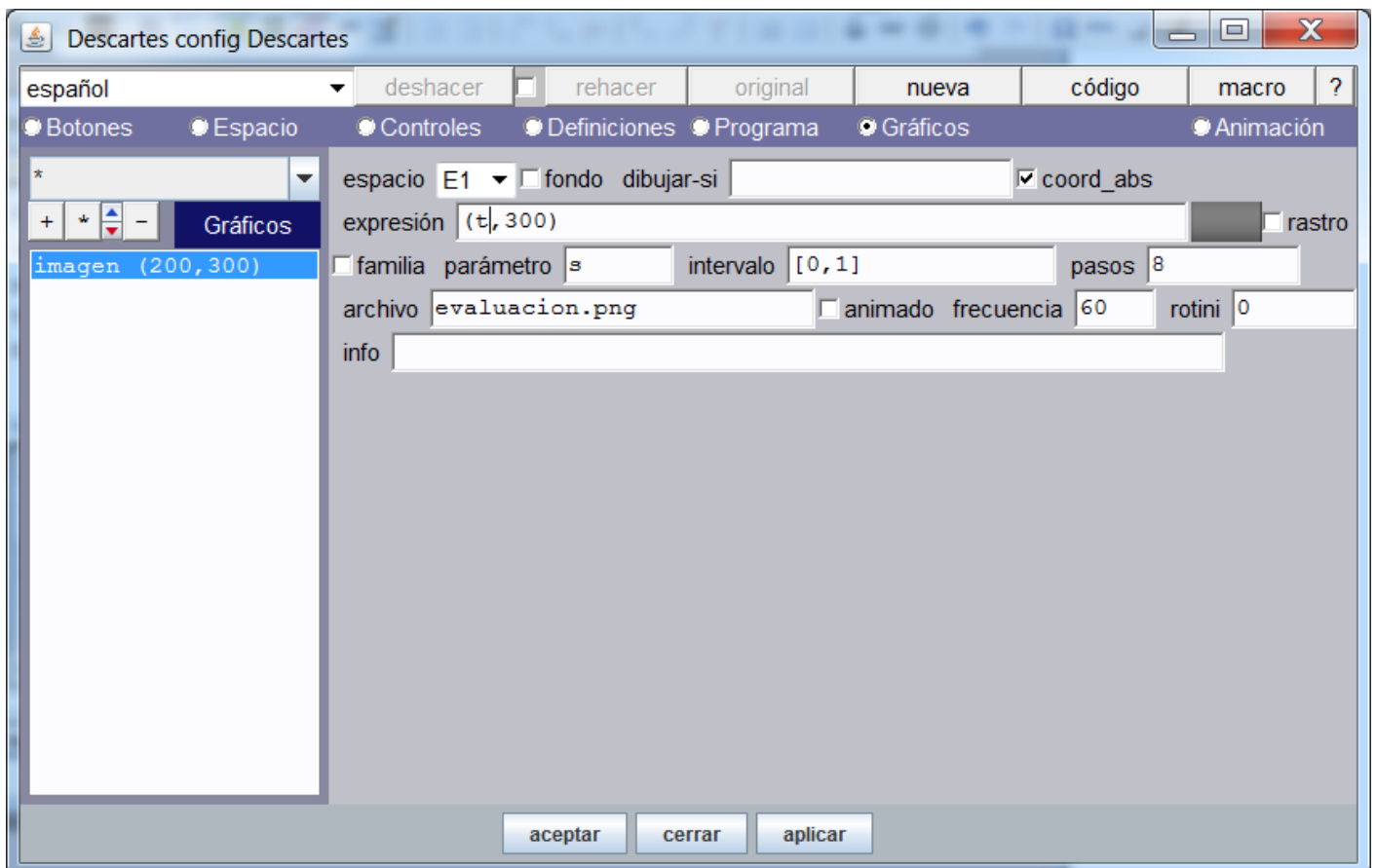
Crear una animación en una escena de descartes y un elemento, texto o imagen, que se vea afectado por dicha animación.

## 2.11. Movimiento en una escena

Vamos a diseñar una sencilla animación. Activamos el menú animación y auto (la animación comenzará automáticamente al abrir la escena, no se repetirá indefinidamente ni mostrará los controles. La animación define que inicialmente la variable  $t$ , vale 10 (inicio), e irá subiendo de diez en diez (hacer) hasta llegar a 900 (mientras).



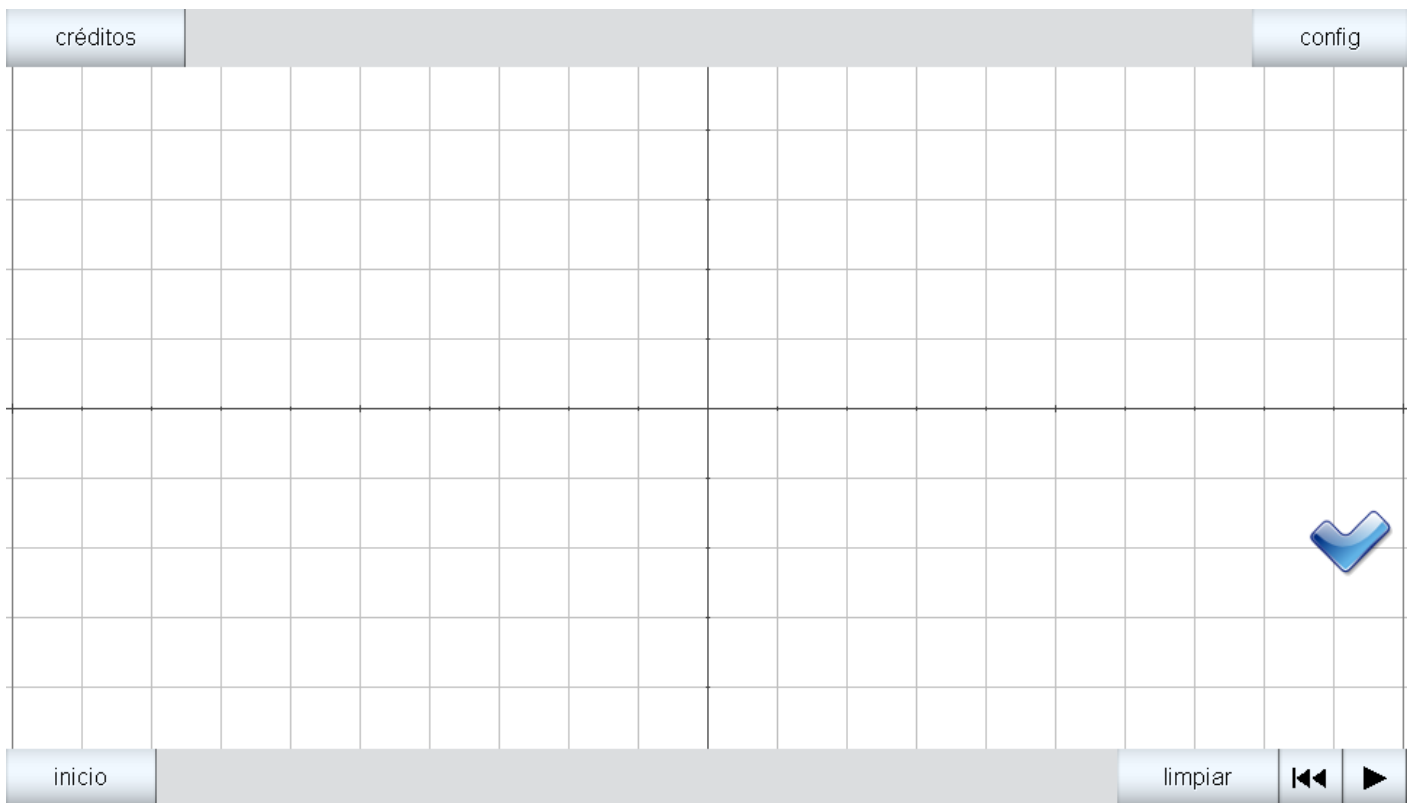
Ahora creamos una imagen a partir del archivo `evaluacion.png` (es importante que la imagen esté en la misma carpeta donde está la escena o donde está el editor si se está editando), cuya posición vendrá dada por  $(t, 300)$ . de esta forma la coordenada horizontal variará a medida que avance la animación, lo que hará que la imagen se desplace de izquierda a derecha.



y la escena que se nos mostrará al inicio, durante y al final de la animación será:







## Actividad

Crear una imagen en movimiento utilizando animaciones en escenas.

## 2.12. Evaluación



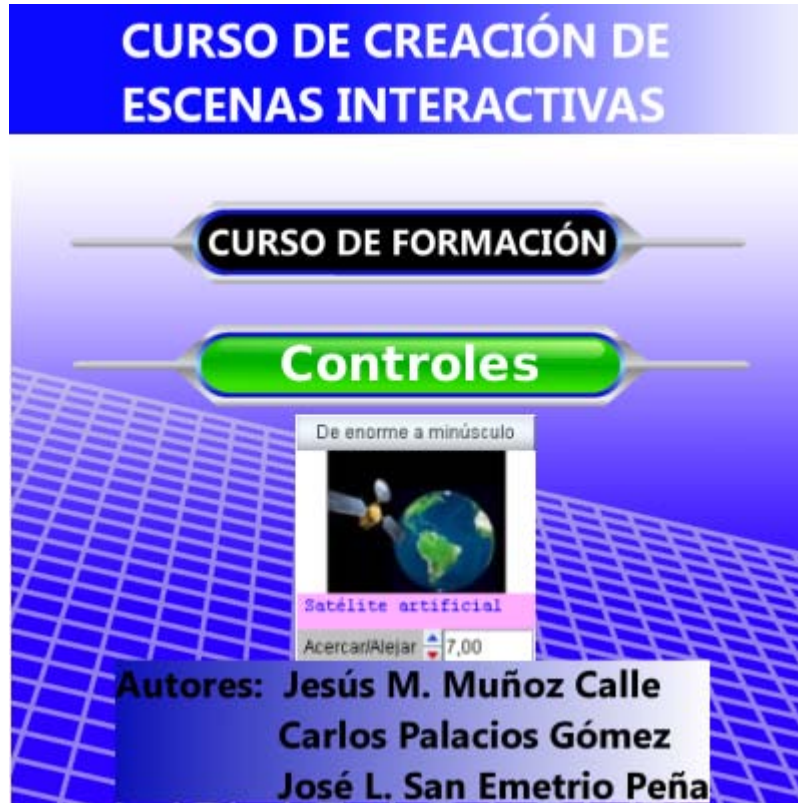
Tarea:

Diseñar una escena que contenga al menos dos espacios 2D y opcionalmente uno 3D, estos espacios deben incluir imágenes y textos con diferentes colores. También deben de haber elementos animados que se muevan o cambien por los diferentes espacios de la escena la escena.

Introducir la página que contiene la escena en una carpeta, junto con las imágenes incluidas en la escena. Comprimir la carpeta y enviarla al tutor correspondiente a través del buzón correspondiente del aula virtual.

Obra colocada bajo licencia [Creative Commons Attribution Share Alike 3.0 License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/)

## Práctica 3. Controles



### 3.1. Introducción



Los controles son objetos con los que el usuario puede modificar los parámetros de la escena (botones, menús, barras de deslizamiento, controles gráficos, etc.), es decir, interaccionar con la escena mientras ésta se está utilizando.

En esta práctica vamos a estudiar los siguientes controles:

- Los controles numéricos sirven para introducir o modificar el valor de un solo parámetro de la escena, es decir, el valor de una constante, de una variable, de una fórmula de un texto, etc y/o realizar una acción sobre la escena.
- Los controles gráficos son objetos que aparecen sobre alguno de los espacios de la escena y que el usuario puede arrastrar con el ratón o con las flechas del teclado, con lo cual modifica en realidad un punto del espacio cuyas coordenadas se pueden usar como *parámetros* en toda la escena. En particular, un control gráfico de un espacio puede afectar objetos gráficos de otros espacios. Los controles gráficos se representan con pequeños discos cuyo radio y color pueden ser elegidos por el autor.
- Los controles de texto son áreas en las que el usuario puede escribir o corregir textos y fórmulas y comprobar si lo hizo correctamente comparando con el modelo dado por el autor, al que se puede acceder pulsando el botón S (de Solución).

### 3.2. Controles numéricos

Son objetos con los que el usuario puede modificar los parámetros de la escena. Los controles numéricos permiten introducir datos o valores en la escena y/o realizar alguna acción sobre la misma. Los controles numéricos pueden ser de diferentes tipos.

pulsador	menús	barras	botones	campo de texto

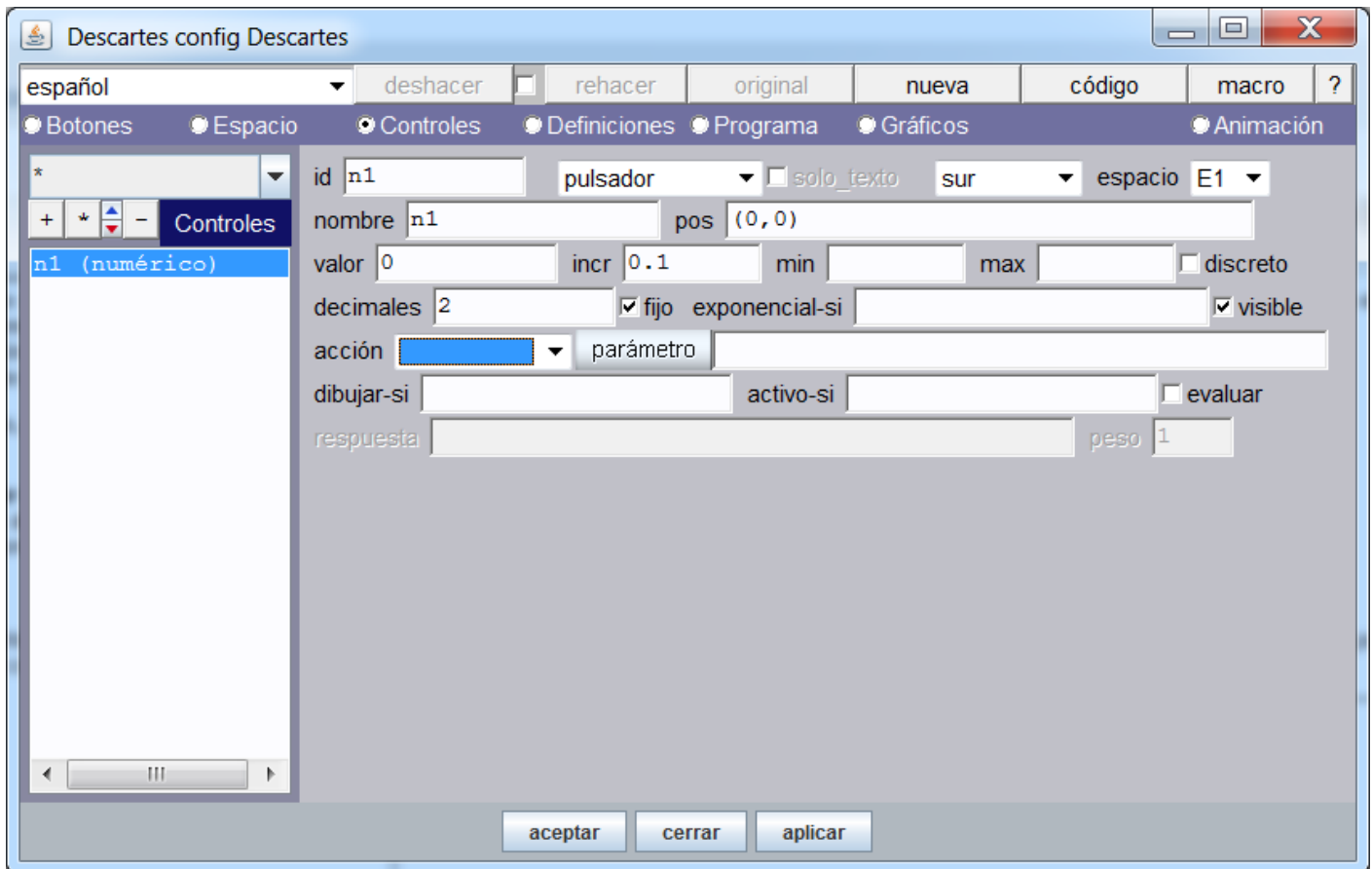
Los controles numéricos pueden ser de los siguientes tipos:

- Pulsador. Permite introducir valores numérico, directamente en su campo numérico o mediante los pulsadores ascendentes o descendentes.
- Menú. Control que ofrece opciones seleccionable. Las opciones se presentan en formato texto, pero cada una lleva asociada un valor numérico que es el que se introduce en la escena.
- Barra. Toma un valor numérico que se establece mediante el desplazamiento de su barra de deslizamiento.
- Botón. Ejecuta una acción al ser accionado.
- Campo de texto. Permite introducir en la escena un valor numérico o literal.

Además de introducir un valores, mediante los controles numéricos se pueden realizar acciones sobre las escenas como las siguientes:

- Realizar cálculos.
- Iniciar, limpiar o animar una escena.
- Abrir una página web o abrir otra escena interactiva.
- Reproducir un archivo sonoro o de otro tipo.

El menú de edición de un control numérico tiene el siguiente aspecto:



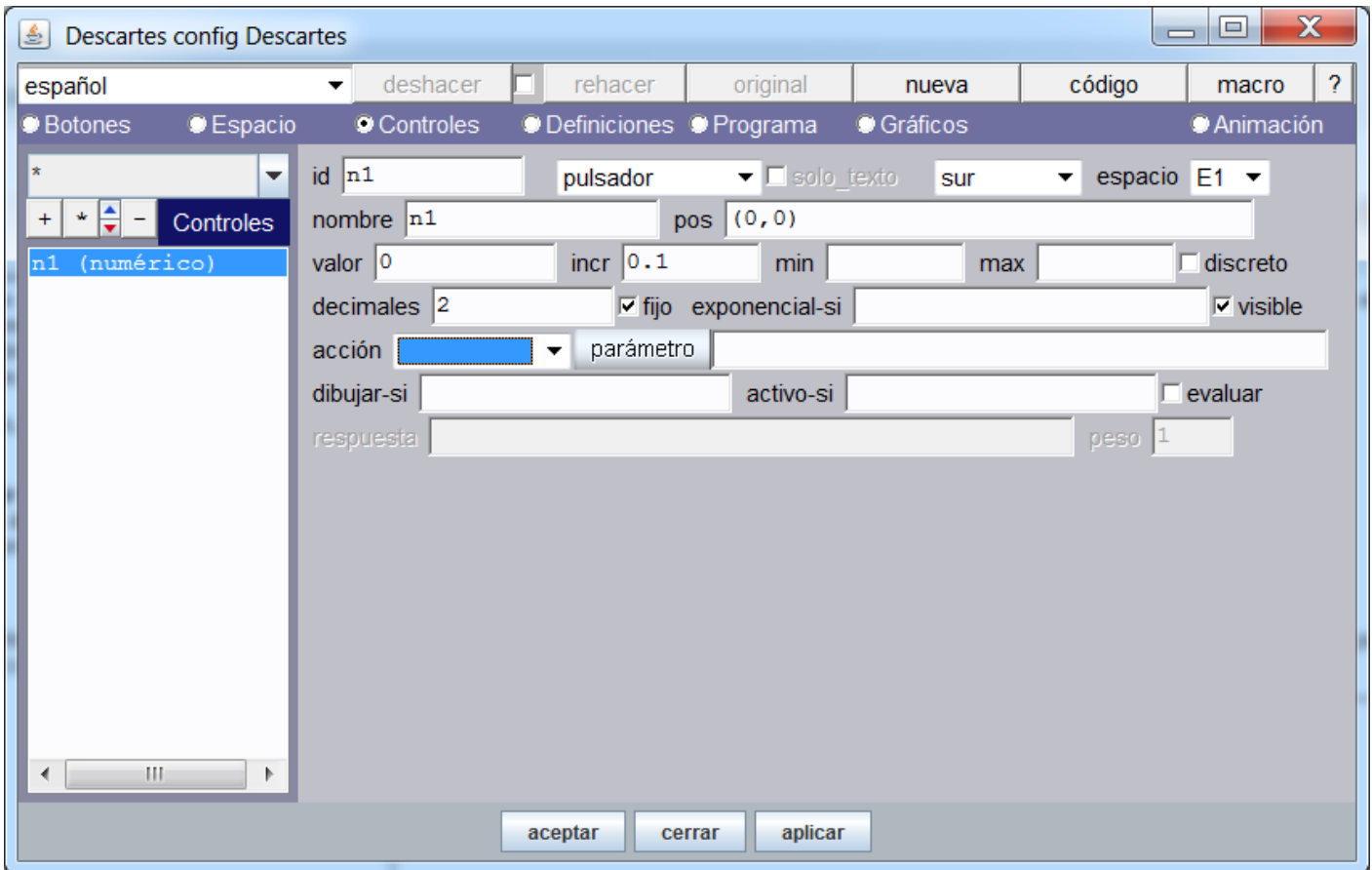
### Actividad

Visitar los menús de los controles numéricos y familiarizarse con ellos.

## 3.3. Introducción de controles numéricos

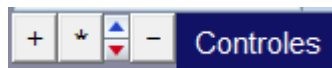
El procedimiento para introducir un control numérico en una escena es el siguiente:

1. Acceder al editor de la escena (editor de configuraciones) y pulsar sobre el panel controles.

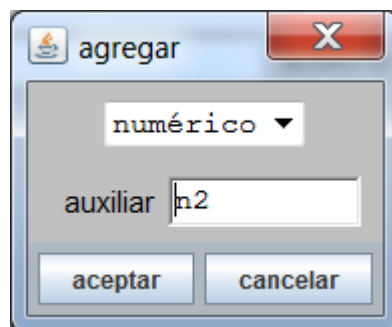


2. Anadir un nuevo control. Los controles son objetos que permiten modificar parámetros en una escena o introducir datos en la misma. Los controles se configuran a través de la cumplimentación de los campos que aparecen en su correspondiente ventana de configuración. Ésta aparece después de seleccionar el panel Controles. Añadir un control:

- 2.1. Desde el panel Controles pulsar sobre el botón + (- lo borra, \* lo duplica y los pulsadores permiten subir o bajar los controles ya creados).



- 2.2. Seleccionar numérico a través del menú desplegable pulsando sobre la pestaña.



- 2.3. Identificar al control con un nombre corto. Ejemplo a11.

- 2.4. Aceptar.

3. Elegir el tipo de control: pulsador, campo de texto, menú, barra o botón y configurar los parámetros del mismo.

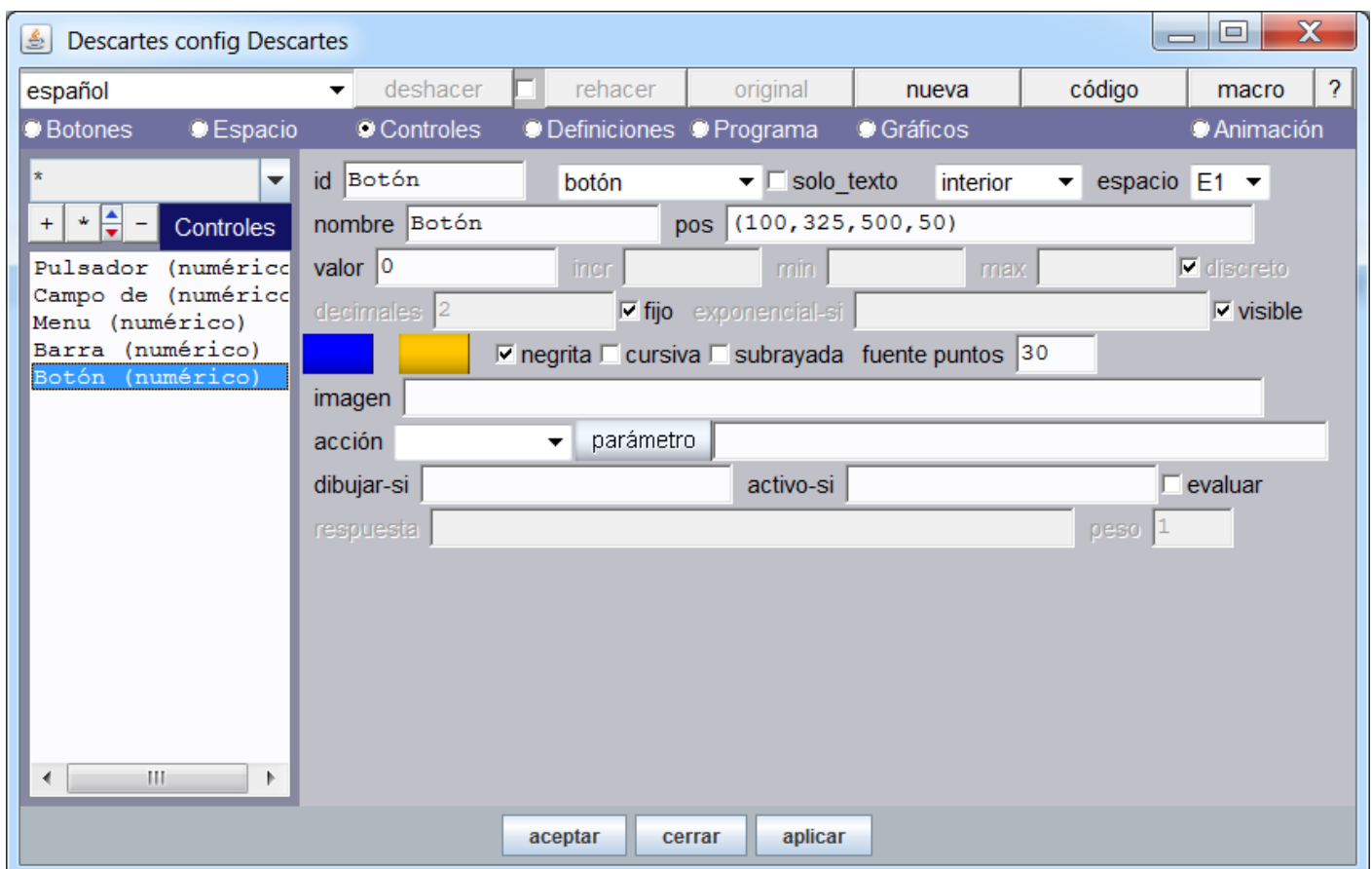
Este listado de campos muestra para qué sirven y como se configuran para que el control actúe como botón de actividades

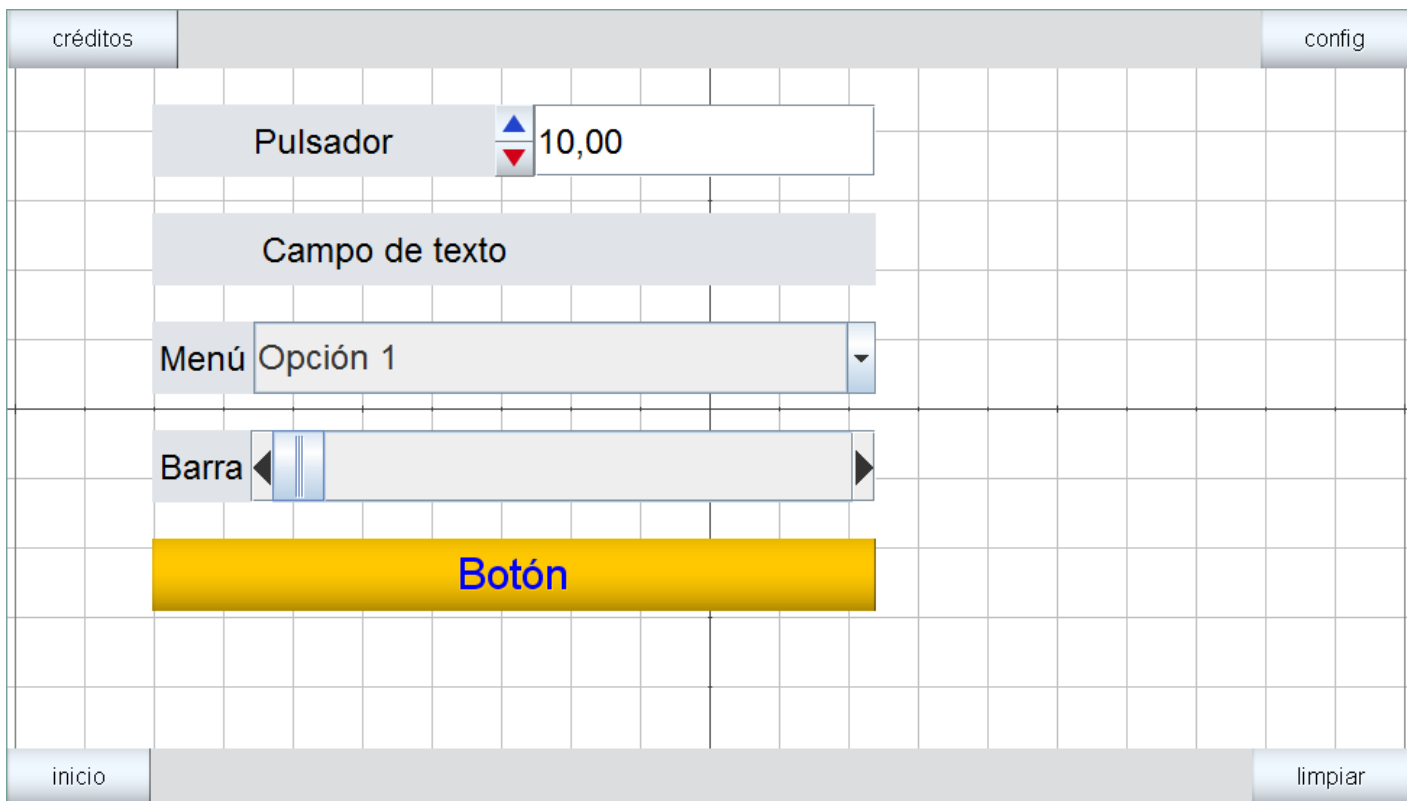
id	a11	nombre interno del control
botón		Tipo de control. Para que actúe como actividad debe seleccionarse <i>botón</i>
sur		Colocación del botón respecto a la escena. Si se escoge <i>interior</i> hay que especificar el siguiente campo
pos	(0,0)	(coordenada X de la escena, coordenada Y de la escena, ancho del botón en píxeles, altura del botón en píxeles)
acción	mensaje	Indica el evento tras accionar el control. Se debe seleccionar mensaje.
parámetro	contenido de la actividad	Contenido de la actividad
pos_mensajes	centro	Posición que ocupa la ventana que contiene la actividad, respecto de la escena.

4. Aceptar o Aplicar.

5. Guardar los cambios como permanentes.

Como ejemplo vamos a introducir controles numéricos de los distintos tipos estudiados en una escena. Los controles tipo botón, permiten configurar su color y el color del texto que llevan dentro.



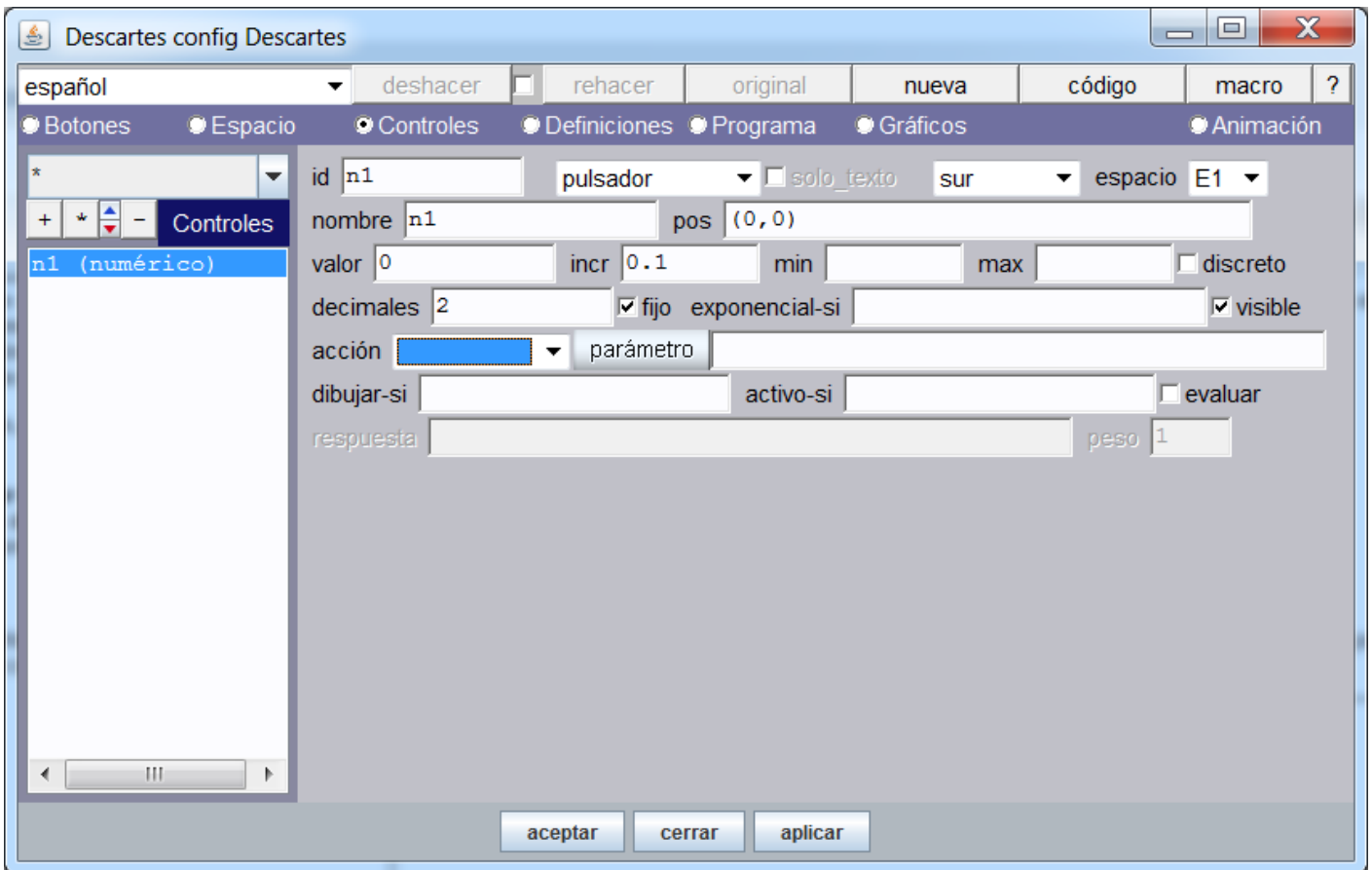


### Actividad

Insertar los distintos tipos de controles numéricos en una escena.

## 3.4. Configuración de controles numéricos

El panel de configuración de un control numérico tiene este aspecto:



La tabla siguiente explica el significado de los diversos campos.

id	<p>Campo de texto que contiene el identificador del control.</p> <p>Si el control es numérico entonces &lt;id&gt; es el nombre de la variable numérica que representa.</p> <p>Si es gráfico entonces &lt;id&gt;.x e &lt;id&gt;.y son las coordenadas del control.</p>
tipo de control numérico	<p>Tipo de interfaz gráfica del control numérico. Las opciones son: pulsador, campo de texto, menú (desplegable), barra (de desplazamiento) y botón.</p>
solo texto	<p>Selector que, cuando está activado, hace que el campo de texto no interprete los números o variables que en él se escriben sino que solamente los tome como cadenas de texto.</p> <p>Sólo se usa en controles de tipo campo de texto.</p>
(región)	<p>Región a la que se asigna el control numérico.</p> <p>Las opciones son: norte, sur, este, oeste, exterior e interior.</p> <p>La región norte es una o varias filas horizontales en la parte superior de la escena entre los botones de créditos y config.</p> <p>La región sur es una o varias filas horizontales en la parte inferior de la escena entre los botones de inicio y limpiar.</p> <p>Las regiones oeste y este son columnas a la izquierda y a la derecha de la escena.</p> <p>La región exterior es una ventana que aparece cuando se hace un clic derecho sobre la escena.</p> <p>La región interior es la escena. Cuando un control numérico se asocia a la región interior, entonces se puede colocar en cualquiera de los espacios de la escena y su posición ahí está determinada por el parámetro pos.</p> <p>El valor por defecto es "sur".</p>
espacio	<p>Es un menú desplegable que permite elegir el espacio al que se desea asignar el control.</p> <p>Este parámetro sólo tiene sentido en controles numéricos asignados a la región interior (y en</p>



	<p>controles gráficos).</p> <p>El menú muestra los identificadores de todos los espacios definidos en la escena.</p>
nombre	<p>Nombre externo de la variable &lt;id&gt;.</p> <p>Aparece como etiqueta a la izquierda del control numérico y para escenas de javascript puede tener como valor una variable. Su valor por defecto es igual al identificador del control.</p>
pos	<p>Es el punto inicial de un control gráfico o el extremo superior izquierdo de un control numérico interior.</p> <p>Se expresa con dos números entre paréntesis separados por una coma. Los números pueden ser constantes o expresiones en las que intervienen constantes o parámetros definidos en controles anteriores.</p> <p>El valor por defecto es (0,0).</p> <p>En el caso de un control numérico interior se puede usar una expresión de cuatro valores (x,y,w,h) donde los primeros dos son las coordenadas del vértice superior izquierdo del control y los dos últimos son el ancho y el alto.</p>
valor	<p>Valor inicial de la variable &lt;id&gt; .</p> <p>Puede ser una expresión decimal o una fórmula en la que pueden intervenir constantes y otros parámetros definidos en controles anteriores.</p> <p>Su valor por defecto es 0.</p> <p>En el caso de los controles con interfaz de botón es el valor que se asigna a la variable cuando se pulsa el botón</p>
incr	<p>Es la cantidad que aumenta o disminuye el valor de la variable &lt;id&gt; cuando se pulsan las flechas del control numérico.</p> <p>Puede ser una constante o una expresión.</p> <p>El valor por defecto es 0.1 .</p>
min	<p>Es el valor mínimo que puede tener el parámetro.</p> <p>Puede ser una constante, una expresión o estar vacío, en cuyo caso no hay valor mínimo y el parámetro no está limitado inferiormente.</p> <p>El valor por defecto es vacío.</p>
max	<p>Es el valor máximo que puede tener el parámetro.</p> <p>Puede ser una constante, una expresión o estar vacío, en cuyo caso no hay valor máximo y el parámetro no está limitado superiormente.</p> <p>El valor por defecto es vacío.</p>
discreto	<p>Obliga que los valores del control numérico difieran del valor inicial sólo en múltiplos exactos del incremento.</p> <p>Esto funciona correctamente sólo si el incremento es constante y además puede expresarse exactamente con el número de decimales elegido.</p> <p>El valor por defecto es "no".</p>
decimales	<p>Número de decimales con los que se escribirán los valores de &lt;id&gt; o los números incluidos en el texto.</p> <p>Puede ser cualquier número o expresión. Al evaluarse se redondea para decidir el número de decimales.</p> <p>Su valor por defecto es 2.</p>
	<p>Determina si el número de decimales es fijo o si, por el contrario, se usa la notación "ajustada" en la</p>

fijo	<p>que se eliminan los ceros innecesarios y el punto decimal si también es innecesario. Por ejemplo, en notación ajustada en lugar de 25.3400 se escribe 25.34 y en lugar de 13.0 se escribe 13 (sin punto decimal).</p> <p>Si se usa notación exponencial siempre se escriben los números en forma ajustada, es decir, el atributo fijo no interviene en ese caso.</p> <p>El valor por defecto es fijo=si.</p>						
exponencial-si	<p>Es una expresión booleana que cuando se cumple hace que el valor del parámetro pueda escribirse en notación exponencial. Si la expresión es vacía, nunca se usa la notación exponencial. Es importante observar que esto no fuerza a que aparezca la notación exponencial, sólo la permite. Si la expresión no se cumple no habrá notación exponencial.</p> <p>El valor por defecto es vacío.</p>						
visible	<p>Es un selector que indica si el valor del parámetro debe exhibirse o no (el nombre y los pulsadores se exhiben siempre).</p> <p>El valor por defecto es seleccionado, o sea que el valor del parámetro sí se exhibe.</p>						
	Campos exclusivos para Menús						
opciones	<p>Las opciones deben ser palabras separadas por comas. Después de cada palabra puede venir entre corchetes [] el valor que debe asignarse al parámetro cuando se selecciona esta opción. Si el valor no se define entonces se asigna automáticamente un valor entero correspondiente al índice de la opción.</p>						
	Campos exclusivos para Botones						
<b>color del texto:</b>	Color del texto en la etiqueta del botón.						
<b>color de fondo</b>	Color del fondo en la etiqueta del botón.						
negrita	Selector que al activarse hace que el texto en la etiqueta del botón se escriba en negritas.						
cursiva	Selector que al activarse hace que el texto en la etiqueta del botón se escriba en cursiva.						
subrayada	Selector que al activarse hace que el texto en la etiqueta del botón aparezca subrayado.						
fuente puntos	Tamaño en puntos de la fuente con la que se escribe el texto de la etiqueta del botón. El tipo de letra siempre es SansSerif.						
imagen	<p>Nombre del archivo de una imagen que se usará en el lugar de un círculo para visualizar este control gráfico. Si se escribe "VACIO.GIF" no aparecerá ninguna imagen, ni ningún fondo en el botón, sólo aparecerá el texto.</p> <p>Si existen archivos de imagen con la misma extensión pero con sufijos _over y _down, por ejemplo ayuda_over.jpg y ayuda_down.jpg, entonces el botón adquiere tres estados: el normal con la imagen ayuda.jpg, cuando el ratón está sobre el botón se muestra la imagen ayuda_over.jpg y cuando el botón está apretado, se muestra la imagen ayuda_down.jpg.</p>						
	<p>La acción que se realiza cuando el usuario manipula el control numérico. (pulsar el botón, seleccionar un elemento de un menú, mover la barra de desplazamiento, hacer clic en un pulsador, o dar en el campo de texto).</p> <p>Hay las siguientes acciones posibles:</p> <table border="1"> <tr> <td>calcular</td> <td>Realiza los cálculos (asignaciones) indicadas en el parámetro y actualiza inmediatamente todos los controles con estos nuevos valores.</td> </tr> <tr> <td>abrir URL</td> <td>Abre una página Web en una ventana nueva del navegador</td> </tr> <tr> <td></td> <td> <p>Abre una escena de Descartes en una ventana autónoma.</p> <p>Los parámetros "abrir URL" y "abrir Escena" admiten los atributos target con dos opciones:</p> <p>_self si se pone como valor del atributo target, la abre sobre el mismo applet.</p> </td> </tr> </table>	calcular	Realiza los cálculos (asignaciones) indicadas en el parámetro y actualiza inmediatamente todos los controles con estos nuevos valores.	abrir URL	Abre una página Web en una ventana nueva del navegador		<p>Abre una escena de Descartes en una ventana autónoma.</p> <p>Los parámetros "abrir URL" y "abrir Escena" admiten los atributos target con dos opciones:</p> <p>_self si se pone como valor del atributo target, la abre sobre el mismo applet.</p>
calcular	Realiza los cálculos (asignaciones) indicadas en el parámetro y actualiza inmediatamente todos los controles con estos nuevos valores.						
abrir URL	Abre una página Web en una ventana nueva del navegador						
	<p>Abre una escena de Descartes en una ventana autónoma.</p> <p>Los parámetros "abrir URL" y "abrir Escena" admiten los atributos target con dos opciones:</p> <p>_self si se pone como valor del atributo target, la abre sobre el mismo applet.</p>						

acción	abrir Escena	Dirección: pagina.htm target=_self _blank si se pone como valor del atributo target, la abre en una ventana nueva  Dirección: pagina.htm target=_blank a ventana nueva  Dirección: pagina.htm target=_blank
	inicio	Reinicia la escena
	limpiar	Borra todos los rastros dejados por los gráficos.
	animar	Comienza la animación, la detiene (pausa) o la continúa.
	reiniciar animación	Inicializa la animación, es decir, la devuelve a su punto inicial.
	reproducir	Comienza la reproducción de un fichero de sonido. Para que aparezca esta opción debe de estar seleccionada la opción audio en el menú botones del editor de configuración de la escena.
		Si la acción es "calcular", se realizan todas las asignaciones escritas en el campo parámetro y se actualizan inmediatamente todos los controles usando los nuevos valores.
parámetro	<p>El parámetro de la acción.</p> <p>Si la acción es "calcular", entonces parámetro debe contener cero o varias asignaciones (separadas por ; o salto de línea) que el programa realizará cuando se ejecute la acción.</p> <p>Si la acción es "abrir URL", el parámetro puede ser cualquier URL.</p> <p>Si la acción es "abrir Escena" el parámetro debe ser una dirección relativa y lo que hace es abrir la (primera) escena de Descartes que encuentra en un archivo de texto con esa dirección.</p> <p>Las otras acciones no usan el parámetro.</p>	
dibujar-si	<p>Expresión booleana que determina cuándo el control es visible.</p> <p>El valor por defecto es vacío y en ese caso el control es siempre visible</p>	
activo-si	<p>Expresión booleana que determina cuándo el control está activo.</p> <p>El valor por defecto es vacío y en ese caso el control está activo.</p>	
evaluar	<p>Determina si el control lleva evaluación automática.</p> <p>Sólo se aplica en los controles de las escenas que son ítems (o reactivos) para evaluaciones.</p> <p>Aparece desactivado por omisión. Cuando se activa en un control de un ítem, el programa sabe que al evaluarse el ítem deberá considerar lo que el usuario haya escrito o seleccionado en el control, como una respuesta y compararlo con el patrón de respuestas asociado.</p>	
	<p>Patrón de respuesta con el que se compara lo que el usuario ha escrito o seleccionado para determinar si su respuesta es correcta. Sólo se aplica en los controles de las escenas que son ítems (o reactivos) para evaluaciones.</p> <p>Puede consistir en uno o varios campos de texto separados por cada uno de los cuales se compara con lo escrito o seleccionado por el usuario. Si hay una coincidencia se considera que la respuesta es correcta. Si no hay ninguna coincidencia se considera que la respuesta es errónea.</p> <p>Cuando la respuesta debe ser numérica hay que poner el rango de respuestas válidas como un intervalo, por ejemplo: [a,b], (a,b) , (a,b] o [a,b). Cuando el control es un campo de texto del tipo 'sólo texto', entonces la comparación se hace letra a letra. Si al final de una opción de respuesta se escribe</p>	

respuesta	<p>un asterisco *, entonces sólo se busca si la respuesta de usuario comienza con la propuesta. Si hay un asterisco al principio entonces se busca si la respuesta propuesta aparece al final de la del usuario. Si hay un asterisco al principio y uno al final, por ejemplo *respuesta*, sólo se busca que la propuesta aparezca dentro de la del usuario. Si se quiere que el programa ignore las diferencias entre mayúsculas y minúsculas, hay que escribir la propuesta entre comillas simples, por ejemplo: 'respuesta'. Si se quiere que el programa ignore los acentos y la diferencia entre n y ñ, entonces hay que escribir la respuesta entre un acento grave y uno agudo, por ejemplo `respuesta`. `respuesta` ignoraría tanto mayúsculas y minúsculas como acentos. Si hay letras que quieren ignorarse, en lugar de la letra debe escribirse una interrogación ?</p> <p>Si el control es un campo de texto y el usuario lo deja vacío, se considera que no contestó. Si se trata de un menú en el que una opción es vacía (por ejemplo un espacio en la primera opción) y el usuario selecciona esa opción, también se considera que no contestó. El sistema de evaluación definido por el administrador de las evaluaciones es quien decide cómo se interpretan las respuestas correctas, las incorrectas y las vacías.</p>
peso	<p>Peso (en el contexto de una media ponderada) que se da a la respuesta dada en la evaluación al calcular la nota. Únicamente se admiten valores enteros positivos y se recomienda usar sólo 0, 1 ó 2.</p>
tooltip	<p>Texto que aparece cuando el ratón se detiene más de un segundo y medio sobre la etiqueta de un control numérico o dentro del círculo de un control gráfico.</p> <p>El valor por defecto es vacío.</p>
explicación	<p>Texto que aparece cuando el usuario hace un clic derecho sobre la etiqueta de un control numérico o dentro del círculo de un control gráfico.</p> <p>El valor por defecto es el del tooltip.</p>
pos_mensajes	<p>Determina la posición donde aparecerá el mensaje si la acción seleccionada es precisamente "mensaje".</p> <p>Las opciones son: centro, arr_izq, arriba, arr_der, izquierda, derecha, ab_izq, abajo y ab_der.</p> <p>El valor por defecto es centro.</p>
cID	<p>Identificador para los controles que se encuentran en el escenario.</p> <p>Es útil únicamente en escenas de Arquímedes o DescartesWeb2.0.</p> <p>El programa calcula el valor del identificador de acuerdo con el momento preciso en que éste fue creado, por lo que todos los identificadores creados en un mismo ordenador son diferentes.</p> <p>No se recomienda manipular manualmente este identificador.</p>

Es importante saber cómo operan los controles numéricos sobre el parámetro. Para ello basta con entender cómo funcionan los pulsadores. Si se pulsa la flecha hacia arriba el valor del parámetro se incrementa en incr. Si se pulsa la flecha hacia abajo el valor disminuye en incr. El número que se exhibe en el campo de texto corresponde exactamente al valor del parámetro. Si el usuario modifica el valor del parámetro escribiendo un número en el campo de texto y pulsando intro (o simplemente pulsa intro) entonces el valor del parámetro cambia a el que el usuario indicó, aunque redondeado al número de decimales permitido. Lo mismo pasa con los controles tipo menú o barra.



### Actividad

Introducir controles numéricos configurando sus parámetros.

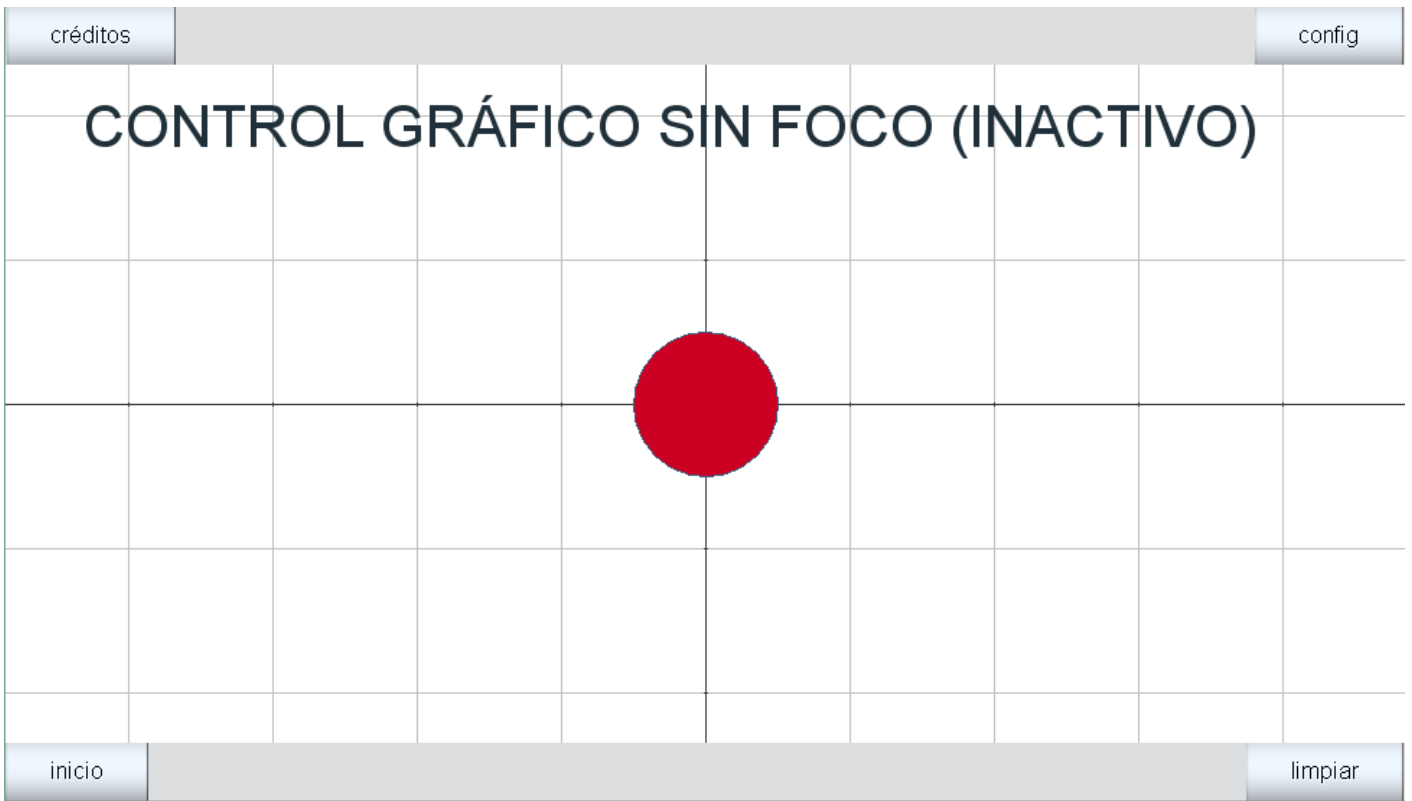
## 3.5. Controles gráficos

Son objetos con los que el usuario puede modificar los parámetros de la escena. Cuando se añade un control gráfico, se crea (internamente) un punto cuyas coordenadas son  $id.x$  e  $id.y$  donde  $id$  es el identificador del control gráfico. También se crean simultáneamente dos controles numéricos con identificadores  $id.x$  e  $id.y$  por si el autor desea utilizarlos. Si no los desea utilizar conviene eliminarlos seleccionando cada uno de ellos y pulsando el botón - o tecleando  $\langle sup \rangle$ . Por defecto un control gráfico se asigna al primer espacio definido, pero esto puede cambiarse posteriormente. Si desea conservar los controles numéricos que se crean simultáneamente al control gráfico, éstos últimos controles deben estar por delante del control gráfico en la ventana de controles. Basta con que los señale y pulse el correspondiente "botón pulsador", para colocarlos en el orden adecuado.

### Cómo mover un control gráfico

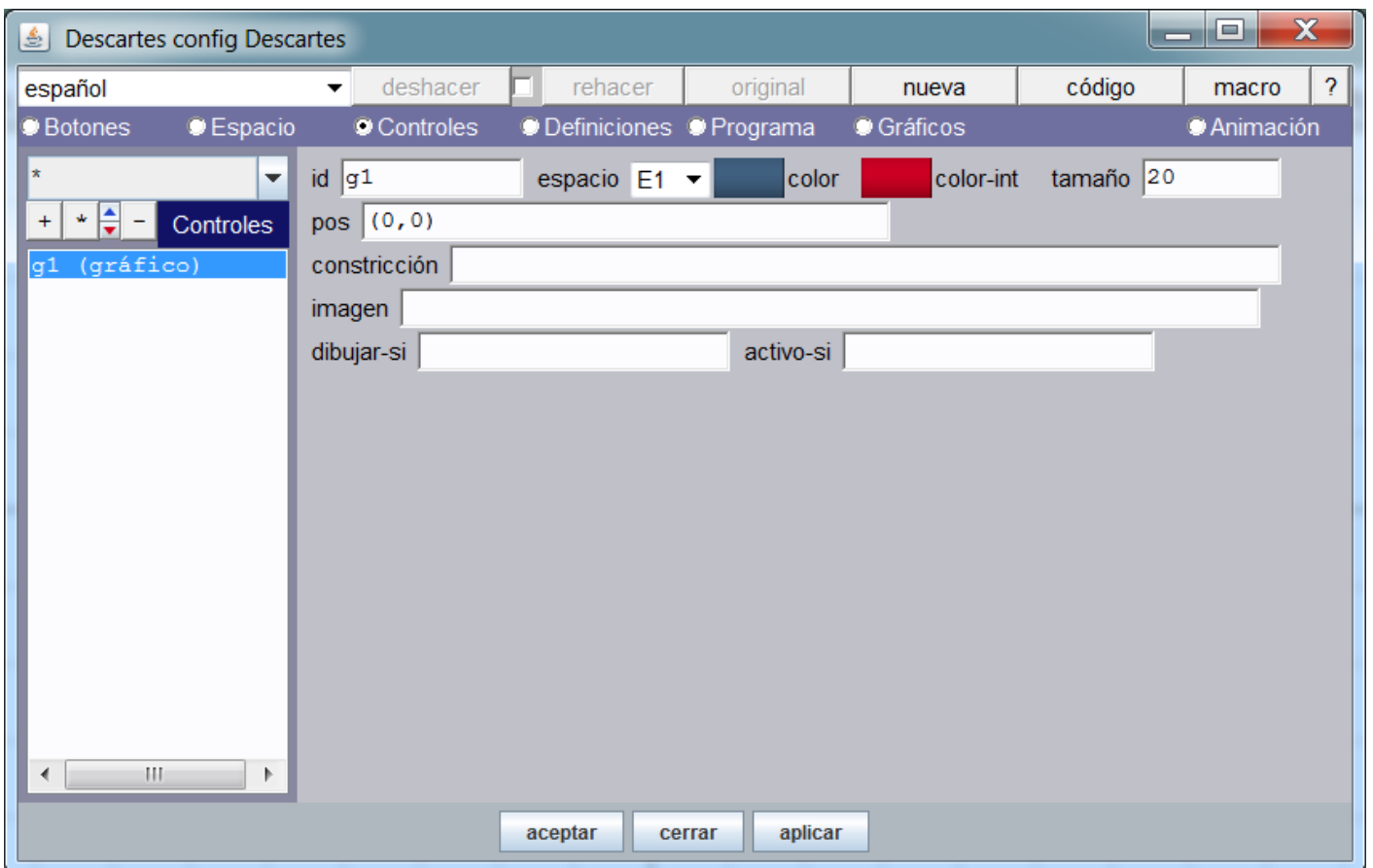
Es posible mover los controles gráficos de dos formas: arrastrándolo con el ratón y usando las flechas del teclado. Para que las pulsaciones de las flechas del teclado actúen sobre un control gráfico es necesario que éste tenga el foco. Cuando un control gráfico tiene el foco aparece una circunferencia blanca o negra en su interior. Para que un control gráfico adquiera el foco hay que seleccionarlo con el ratón. Cuando los controles numéricos asociados a un control gráfico están activados, el usuario puede cambiar sus coordenadas con los pulsadores.

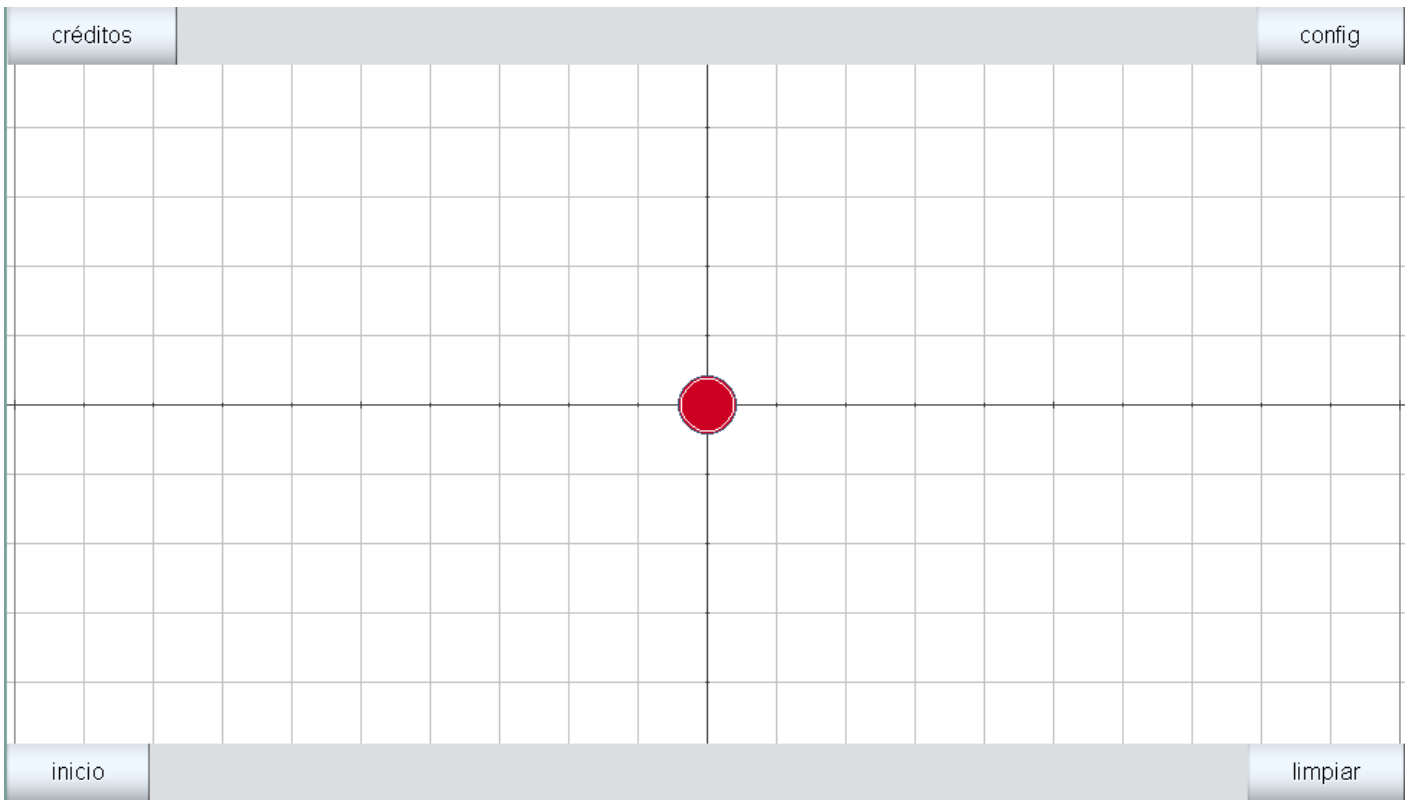




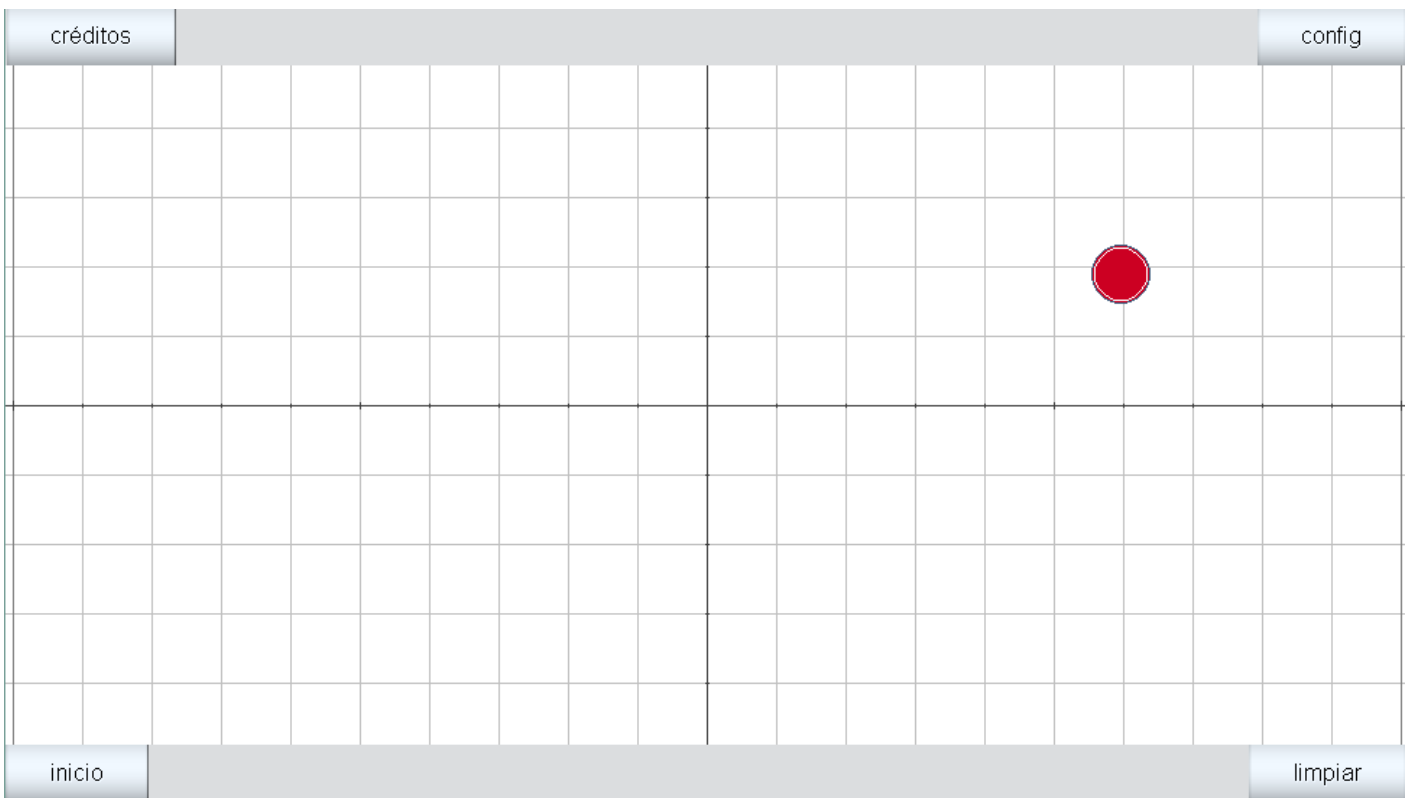
En ocasiones, resulta interesante que el control no se pueda mover libremente, diremos entonces que tiene una constricción. Cuando no hay constricción la respuesta a las pulsaciones es la esperada. Sin embargo, cuando hay constricciones el programa tiene que respetar la constricción para lo cual debe realizar ajustes a las coordenadas y al hacerlo puede no respetar íntegramente las modificaciones realizadas por el usuario a las coordenadas con los pulsadores o escribiendo valores específicos.

El menú de edición de un control gráfico presenta un aspecto como el siguiente. En el hemos creado un control gráfico de tamaño 20.





arrastramos el control sobre la escena poniendo con el ratón sobre él, pulsando el botón izquierdo del mismo y arrastrándolo.






Si a un control gráfico le asignamos una imagen, por ejemplo, `evaluacion.pn`, se mostrará la imagen como control, y esta podrá moverse por la escena con el ratón o con otros controles que definan su posición.

Descartes config Descartes

español deshacer rehacer original nueva código macro ?

Botones Espacio **Controles** Definiciones Programa Gráficos Animación

\* id g1 espacio E1 color  color-int  tamaño 4

+ \*  - Controles

g1 (gráfico)

pos (-3, -2)

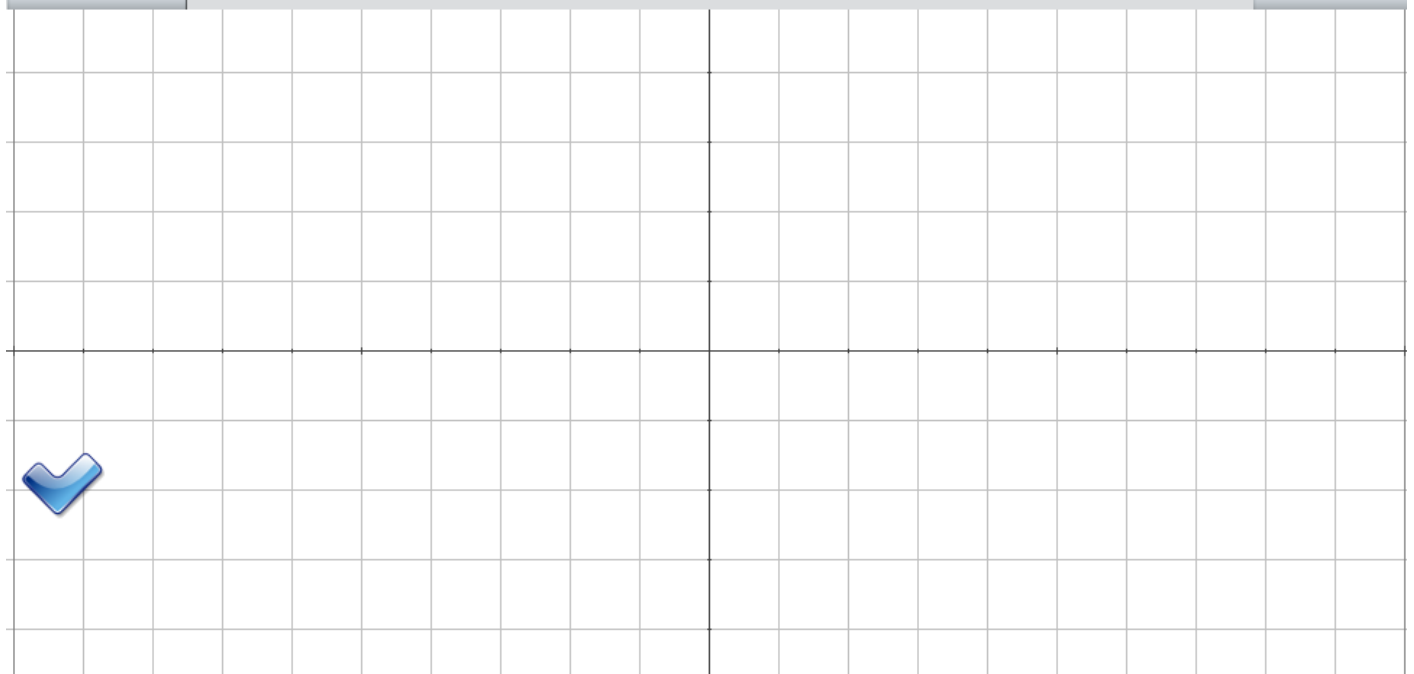
constricción



imagen evaluacion.png

dibujar-si activo-si

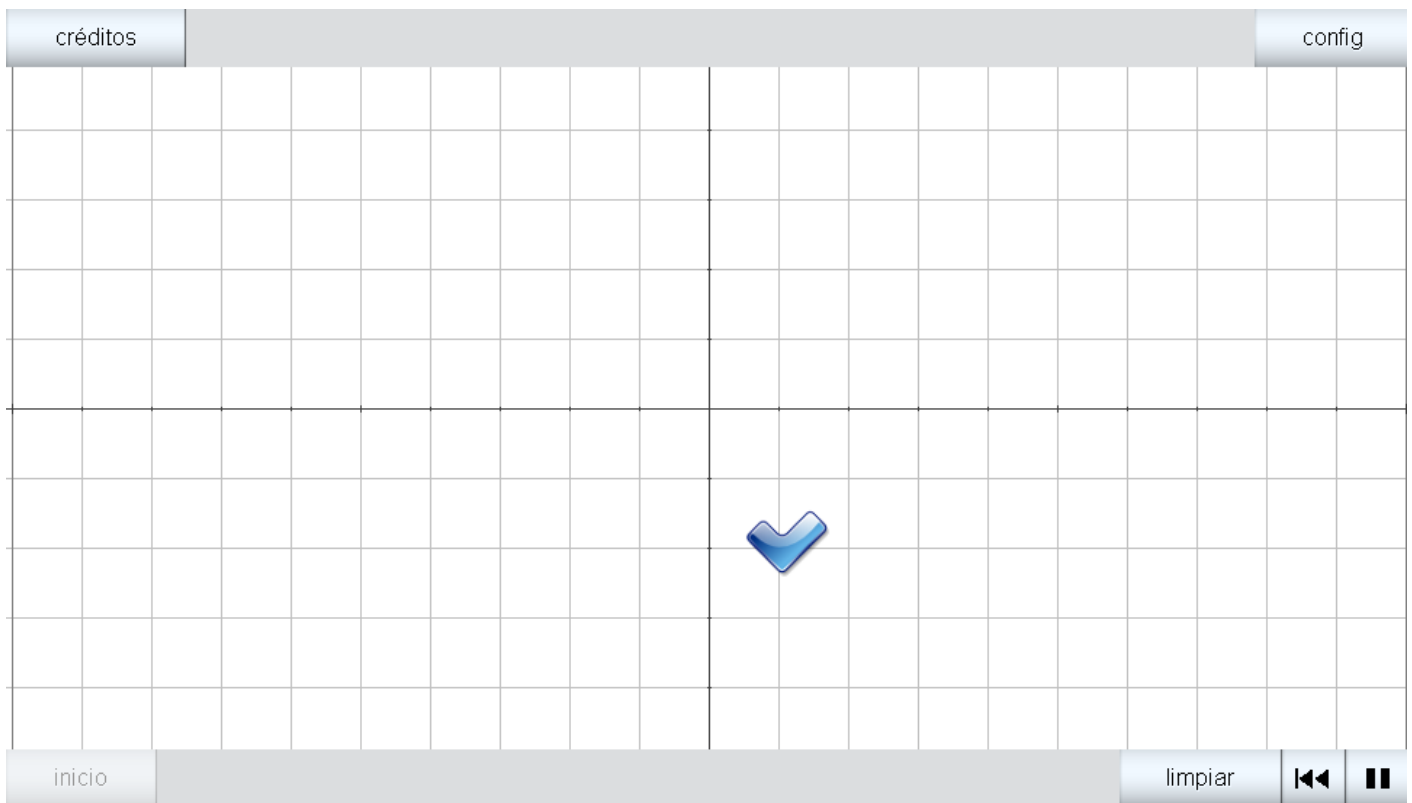
aceptar cerrar aplicar

créditos config

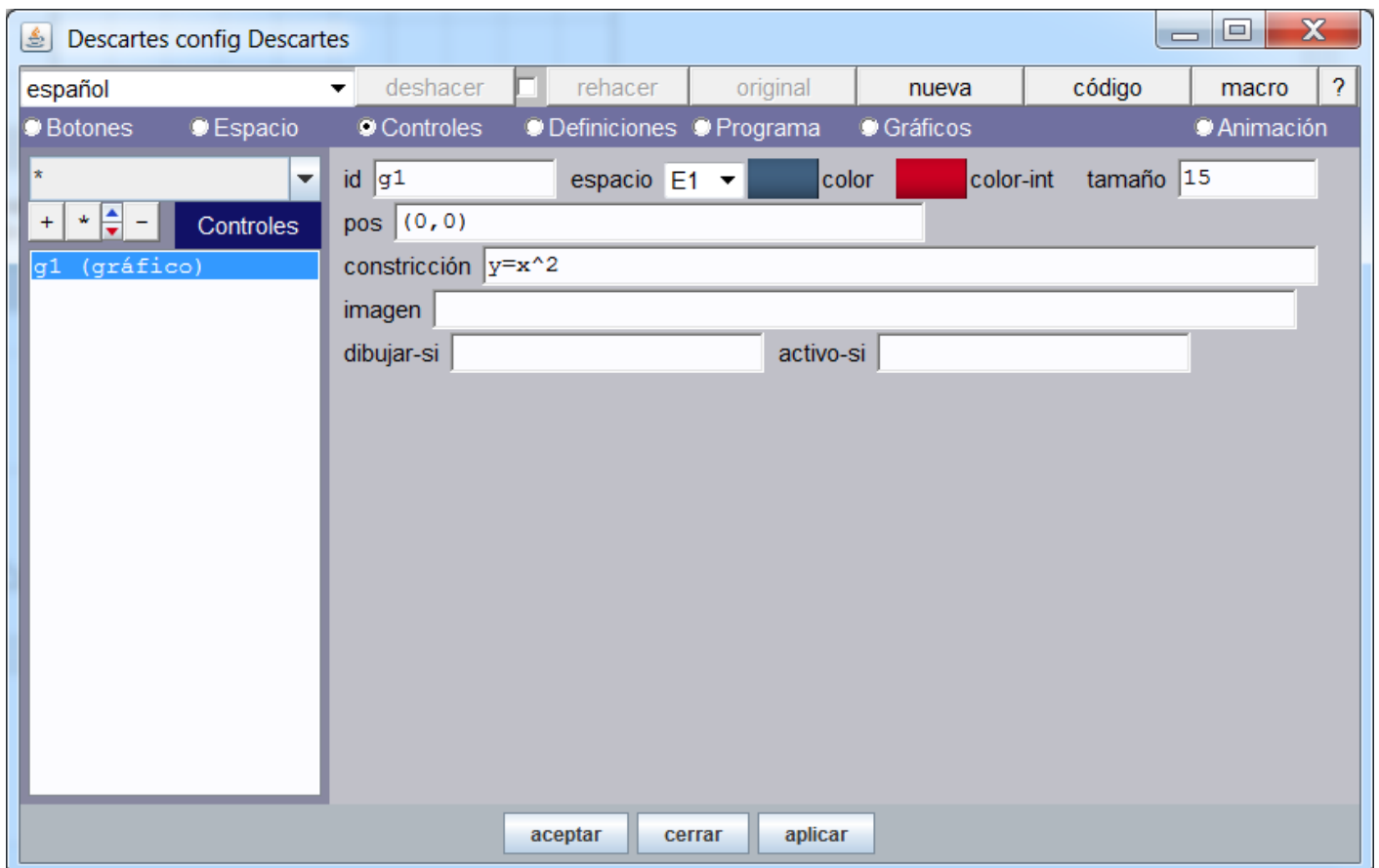


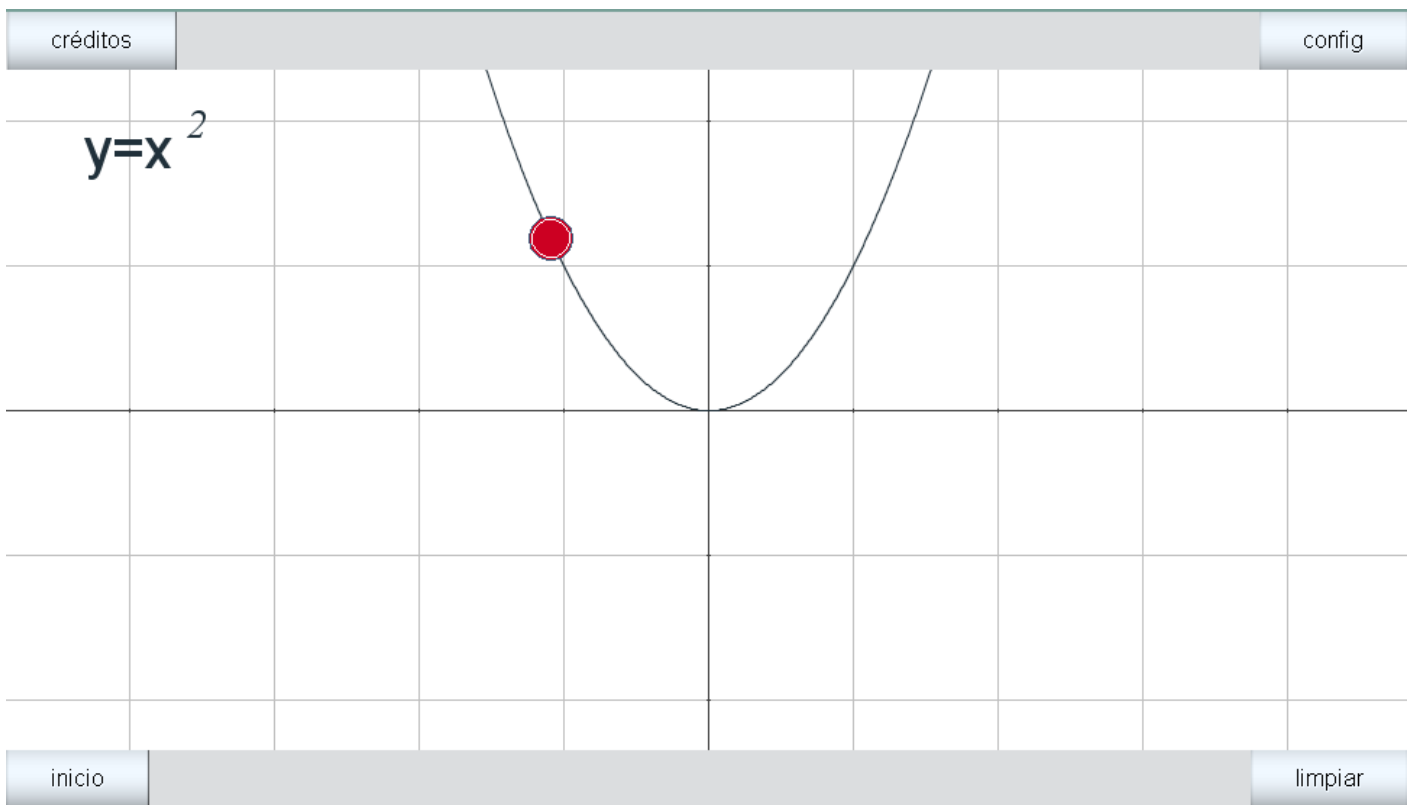
inicio limpiar  





Si se añade al control gráfico una constricción o condición de movimiento, el control sólo podrá moverse por donde ésta indique. Por ejemplo si se añade la constricción  $y=x^2$ , el control gráfico sólo podrá moverse por la parábola que hay en la escena (se ha dibujado la parábola para que se vea por donde puede moverse el control, aunque podría no haberse dibujado).





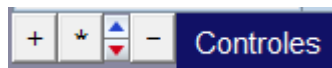
### Actividad

Analizar en que consisten los controles gráficos de las escenas.

## 3.6. Introducción de controles gráficos

El procedimiento para introducir un control gráfico en una escena es el siguiente:

1. Acceder al editor de la escena (editor de configuraciones) y pulsar sobre el panel controles.
2. Añadir un nuevo control. Los controles son objetos que permiten modificar parámetros en una escena. Los controles gráficos permiten el movimiento de los mismos a través de la escena. Seleccionar el panel Controles. Añadir un control
  - 2.1. Desde el panel Controles pulsar sobre el botón + (- lo borra, \* lo duplica y los pulsadores permiten subir o bajar los controles ya creados).

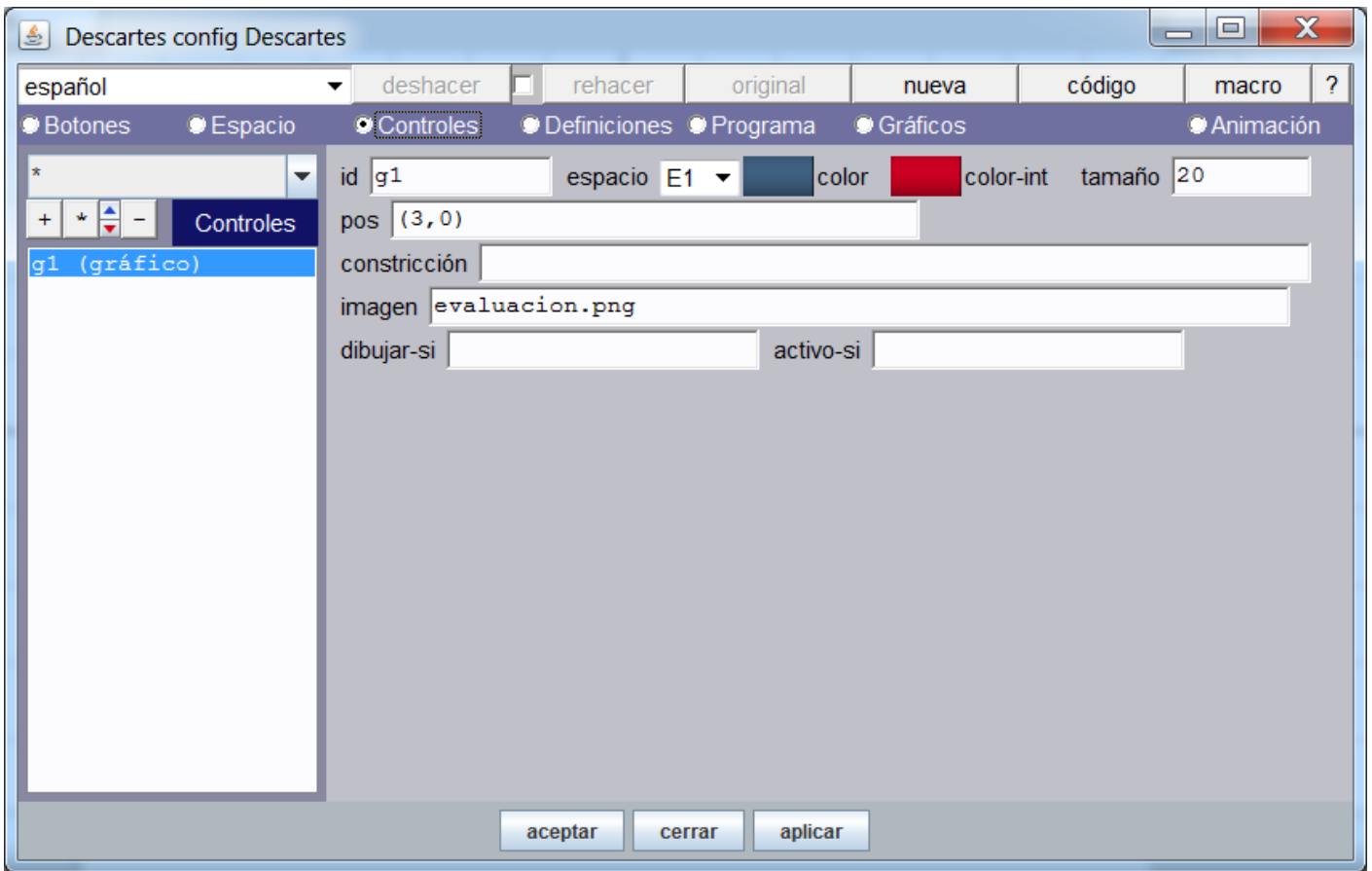


- 2.2. El control debe ser tipo gráfico. Seleccionar gráfico a través del menú desplegable pulsando sobre la pestaña.



- 2.3. Identificar al control con un nombre corto. Ejemplo g11.
- 2.4. Aceptar.

3. Configurar los parámetros del control: espacio, color, tamaño, posición, constricción, texto, imagen, condiciones de dibujar y de activación...). Los controles gráficos usan coordenadas relativas y si se indica una imagen, se muestra ésta como control gráfico.

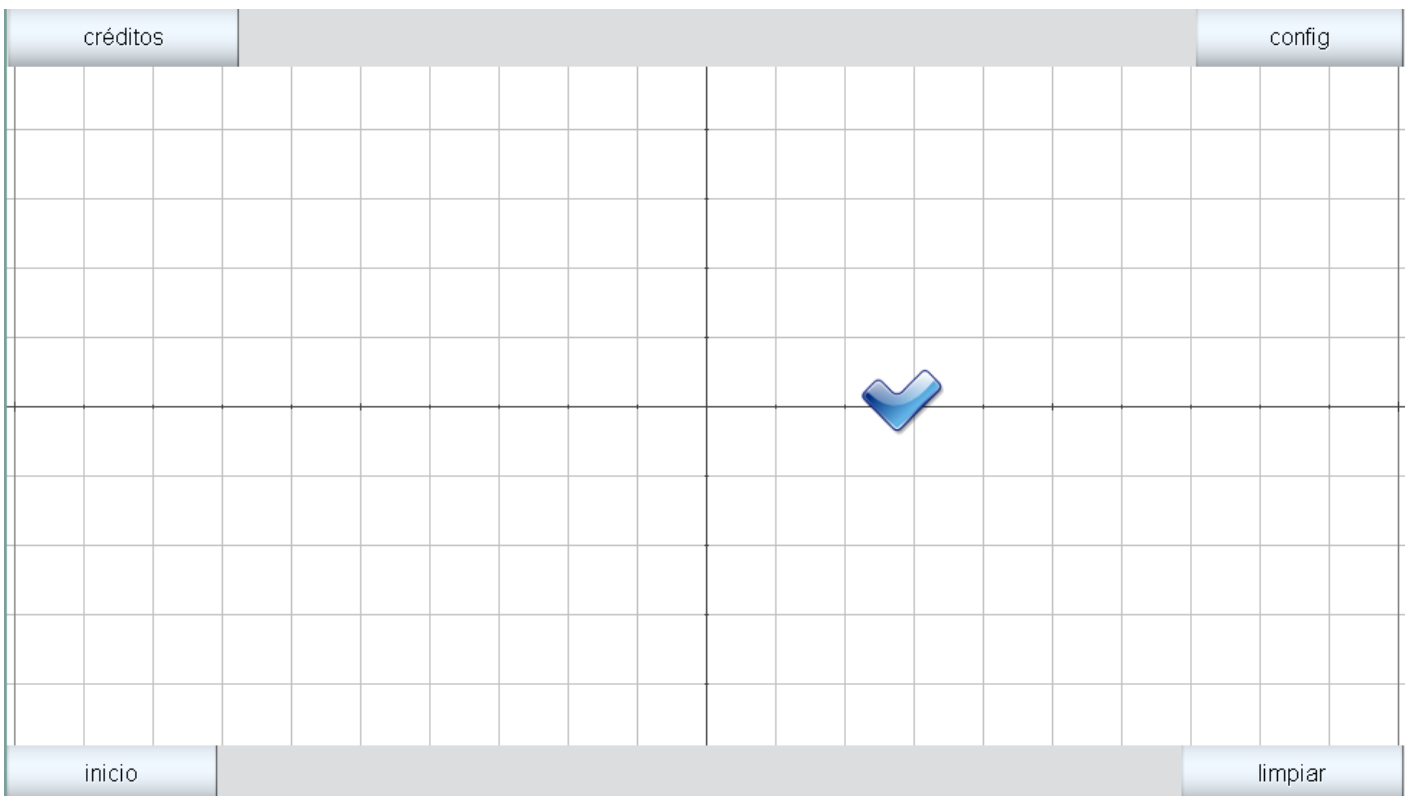


4. Aceptar o Aplicar.

5. Guardar los cambios como permanentes.

Al crear un control gráfico se crea (internamente) un punto cuyas coordenadas son id.x e id.y, donde id es el identificador del control gráfico.

El resultado del control creado asociado a la imagen evaluación, que puede moverse con el ratón por toda la escena es:



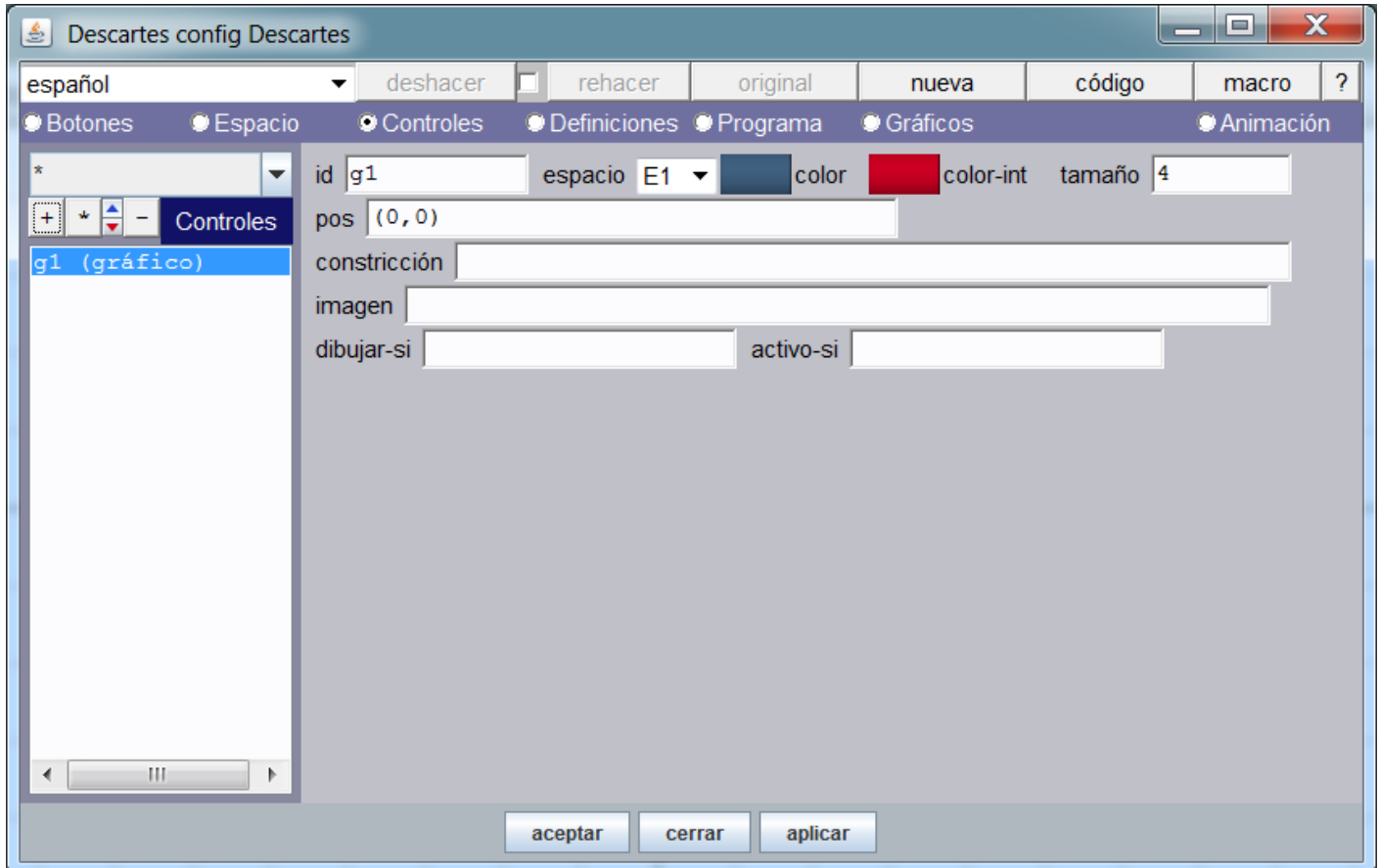


## Actividad

Crear diferentes controles gráficos y asociar algunos a imágenes.

### 3.7. Configuración de controles gráficos

El panel de configuración de un control gráfico tiene este aspecto:



Los campos especiales para este tipo de controles son colores, tamaño, texto, pos, constricción, rastro, color e imagen. La tabla siguiente explica el significado de estos campos.

color	Un control tiene dos colores, el primero se usa para dibujar la circunferencia del disco y el segundo para el interior del círculo o interior del disco. El color por defecto para la orilla es azul.
color-int	Un control tiene dos colores, el primero se usa para dibujar la circunferencia del disco y el segundo (éste) para el interior del círculo o interior del disco.  El color por defecto del interior es rojo.
tamaño	Es el radio del disco en píxeles. Puede ser cualquier número o expresión positiva. El valor por defecto es 4
pos	Es el punto inicial de un control gráfico o el extremo superior izquierdo de un control numérico interior.  Se expresa con dos números entre paréntesis separados por una coma. Los números

	pueden ser constantes o expresiones en las que intervienen constantes o parámetros definidos en controles anteriores. El valor por defecto es (0,0).
constricción	Es una ecuación en x, y que las coordenadas del control deben satisfacer. Es decir, el control queda restringido a moverse sobre la gráfica de su constricción. Puede ser cualquier expresión o ser vacía. Si es vacía el control no está limitado en su movimiento. El valor por defecto es vacío.
texto	Es una etiqueta que acompaña al control. Puede ser cualquier texto y además posibilita incluir valores numéricos variables. El valor por defecto es vacío. En los controles de áreas de texto es el contenido inicial del área.
rastro	Es un selector que indica si al moverse el control debe dejar un rastro de su recorrido. El rastro de un control es el de su orilla solamente. Por defecto aparece desactivado.
color (del rastro)	Es el color del rastro. Sólo tiene efecto cuando el selector del rastro está activado. El valor por defecto es gris.
imagen	Nombre del archivo de una imagen que se usará en el lugar de un círculo para visualizar este control gráfico.  Si en la misma carpeta está la imagen hay otra con el mismo nombre seguido de "_over" y con la misma extensión, entonces esta imagen aparecerá en el botón cuando el cursor del ratón se encuentra sobre éste.  Si en la misma carpeta está la imagen hay otra con el mismo nombre seguido de "-down" y con la misma extensión, entonces esta imagen aparecerá en el botón cuando se pulsa el botón con el ratón.

El usuario puede mover el control gráfico arrastrándolo con el ratón o usando las flechas del teclado. Para que las pulsaciones de las flechas del teclado actúen sobre un control gráfico es necesario que éste tenga el foco. Cuando un control gráfico tiene el foco aparece una circunferencia blanco o negra en su interior. Para que un control gráfico adquiera el foco hay que seleccionarlo con el ratón.

Cuando los controles numéricos asociados a un control gráfico están activados, el usuario puede cambiar sus coordenadas con los pulsadores. Cuando no hay constricción la respuesta a las pulsaciones es la esperada. Sin embargo, cuando hay constricciones el programa tiene que respetarlas, para lo cual debe realizar ajustes a las coordenadas y, al hacerlo, puede no respetar íntegramente las modificaciones realizadas a las coordenadas por el usuario con los pulsadores o con valores específicos escritos.



### Actividad

Insertar controles gráficos en escenas y configurarlos de diferentes formas.

## 3.8. Controles de texto

Los controles de texto son áreas en las que el usuario puede escribir o corregir textos y fórmulas y comprobar si lo hizo correctamente comparando con el modelo dado por el autor, al que se puede acceder pulsando el botón S (de Solución). Un ejemplo de este tipo de controles se muestra en la siguiente imagen:

Al pulsar el boton S veras las corgecciones a este testo y

fórmula:  $x = \frac{\quad}{2b}$

S



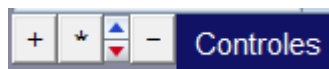
## Actividad

Comprender el funcionamiento de los controles de texto.

### 3.9. Introducción de controles de texto

El procedimiento para introducir un control de texto en una escena es el siguiente:

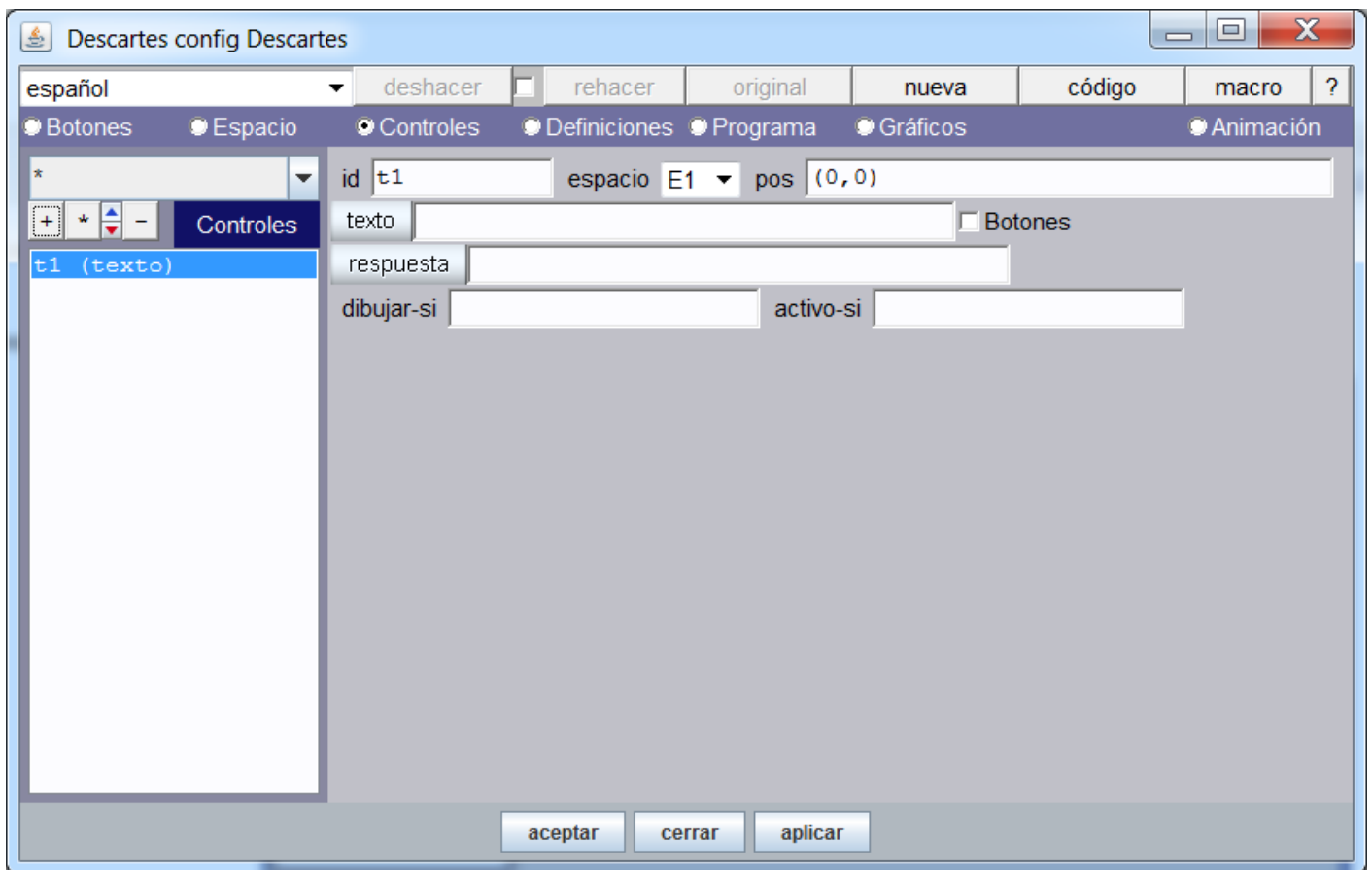
1. Acceder al editor de la escena (editor de configuraciones) y pulsar sobre el panel controles.
2. Añadir un nuevo control. Los controles son objetos que permiten modificar parámetros en una escena. Los controles gráficos permiten el movimiento de los mismos a través de la escena. Seleccionar el panel Controles. Añadir un control
  - 2.1. Desde el panel Controles pulsar sobre el botón + (- lo borra, \* lo duplica y los pulsadores permiten subir o bajar los controles ya creados).



- 2.2. El control debe ser tipo de texto. Seleccionar gráfico a través del menú desplegable pulsando sobre la pestaña.



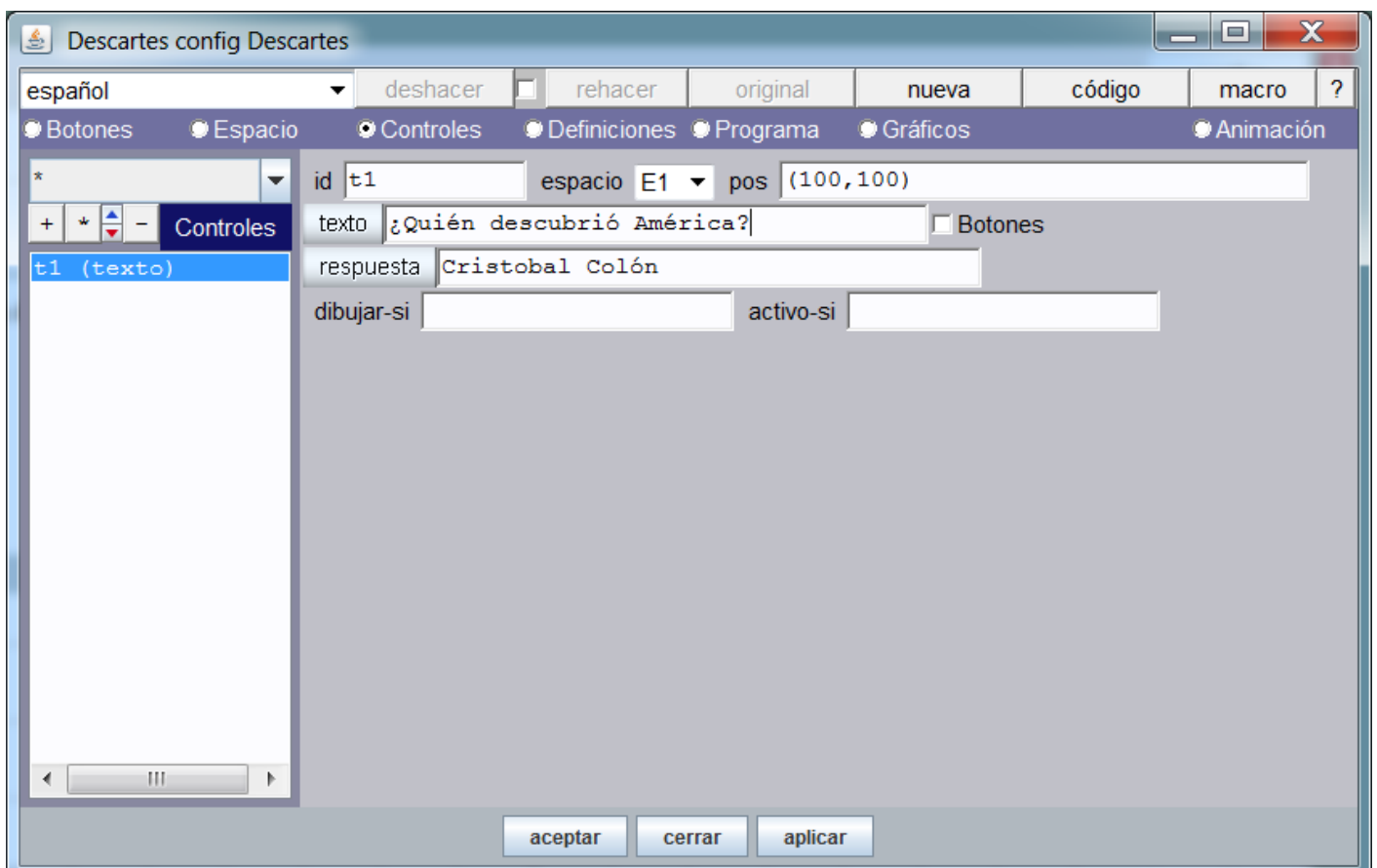
- 2.3. Identificar al control con un nombre corto. Ejemplo t1.
  - 2.4. Aceptar.
3. Configurar los parámetros del control: espacio, posición, texto, respuesta, botones, condiciones de dibujar y de activación...).

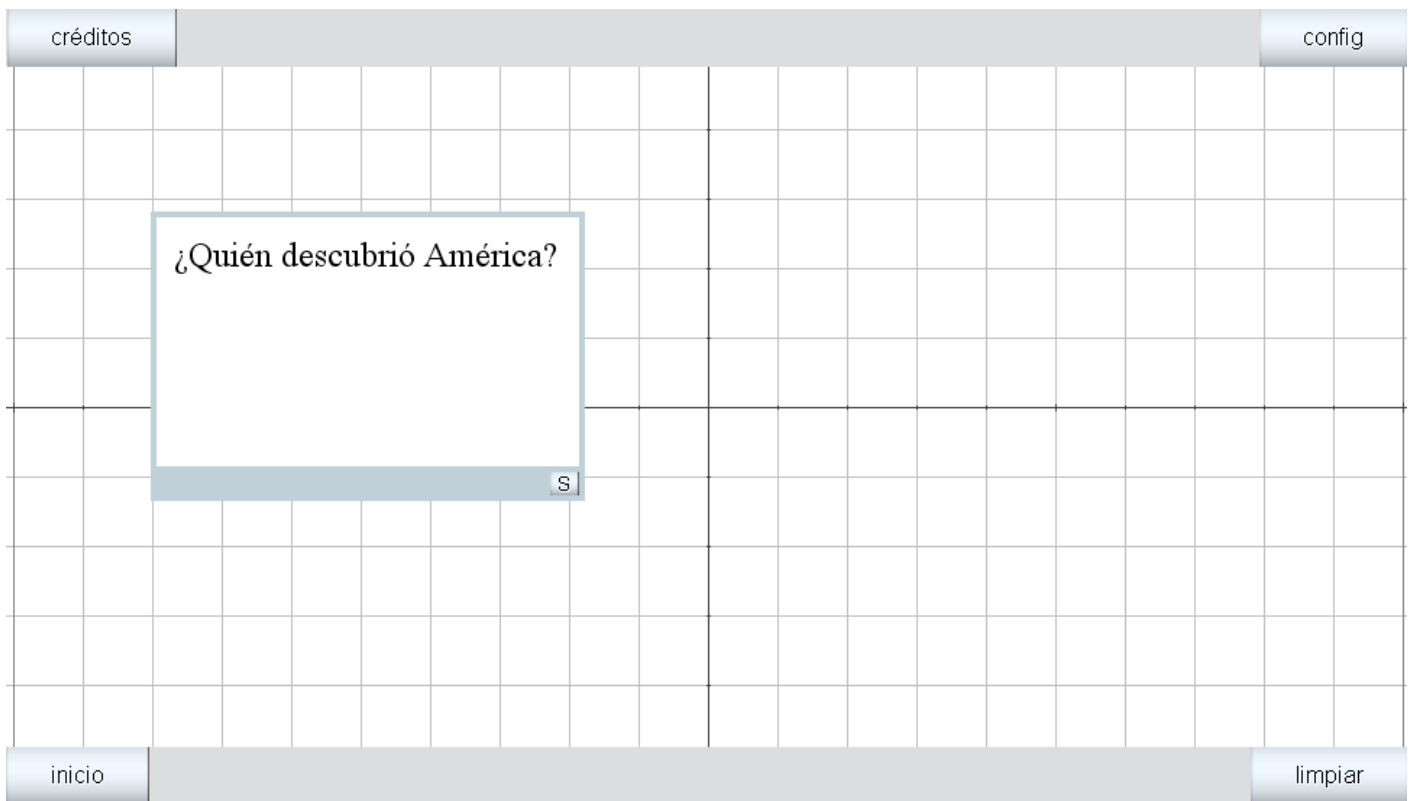


4. Aceptar o Aplicar.

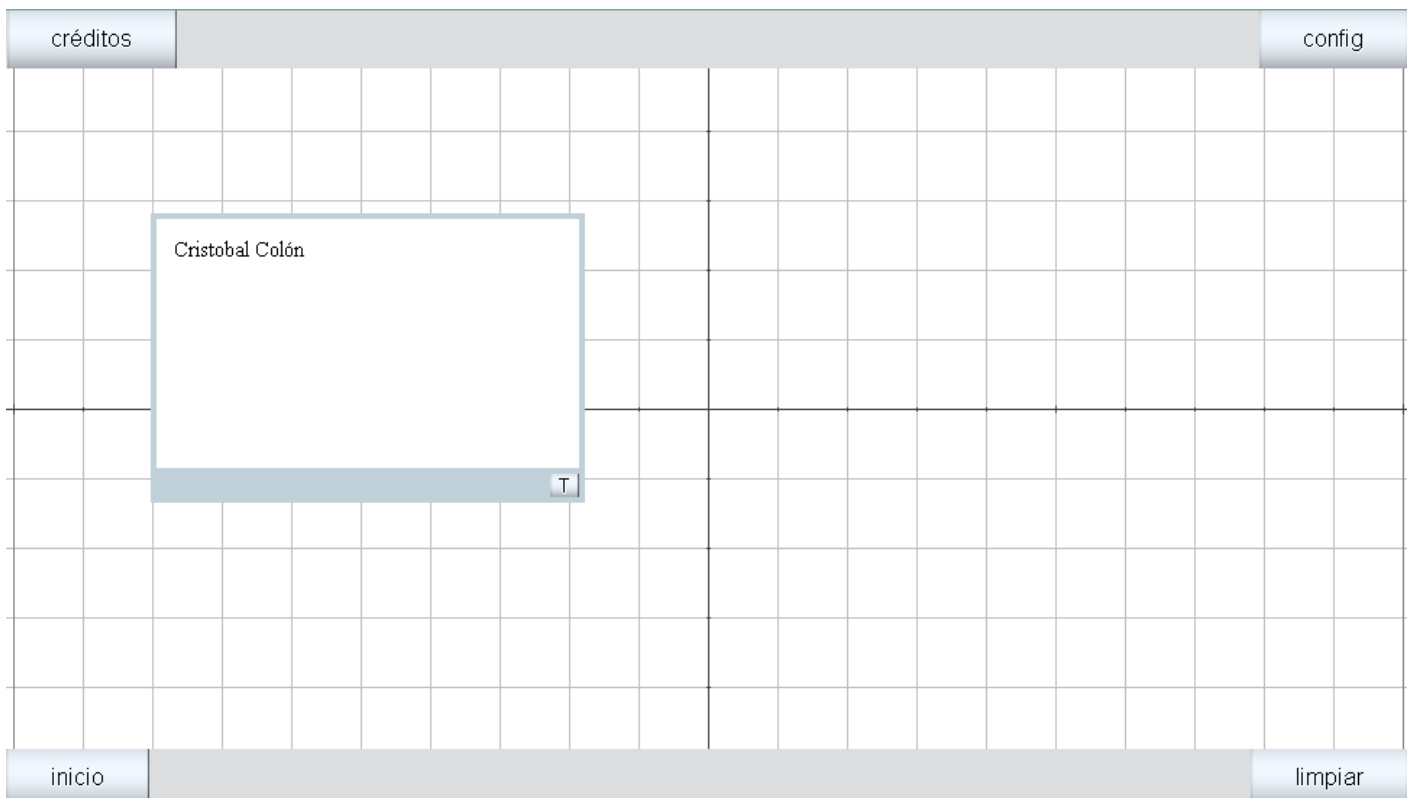
5. Guardar los cambios como permanentes.

Vamos a introducir un sencillos control de texto:





Al pulsar sobre el botón S, nos da la solución.



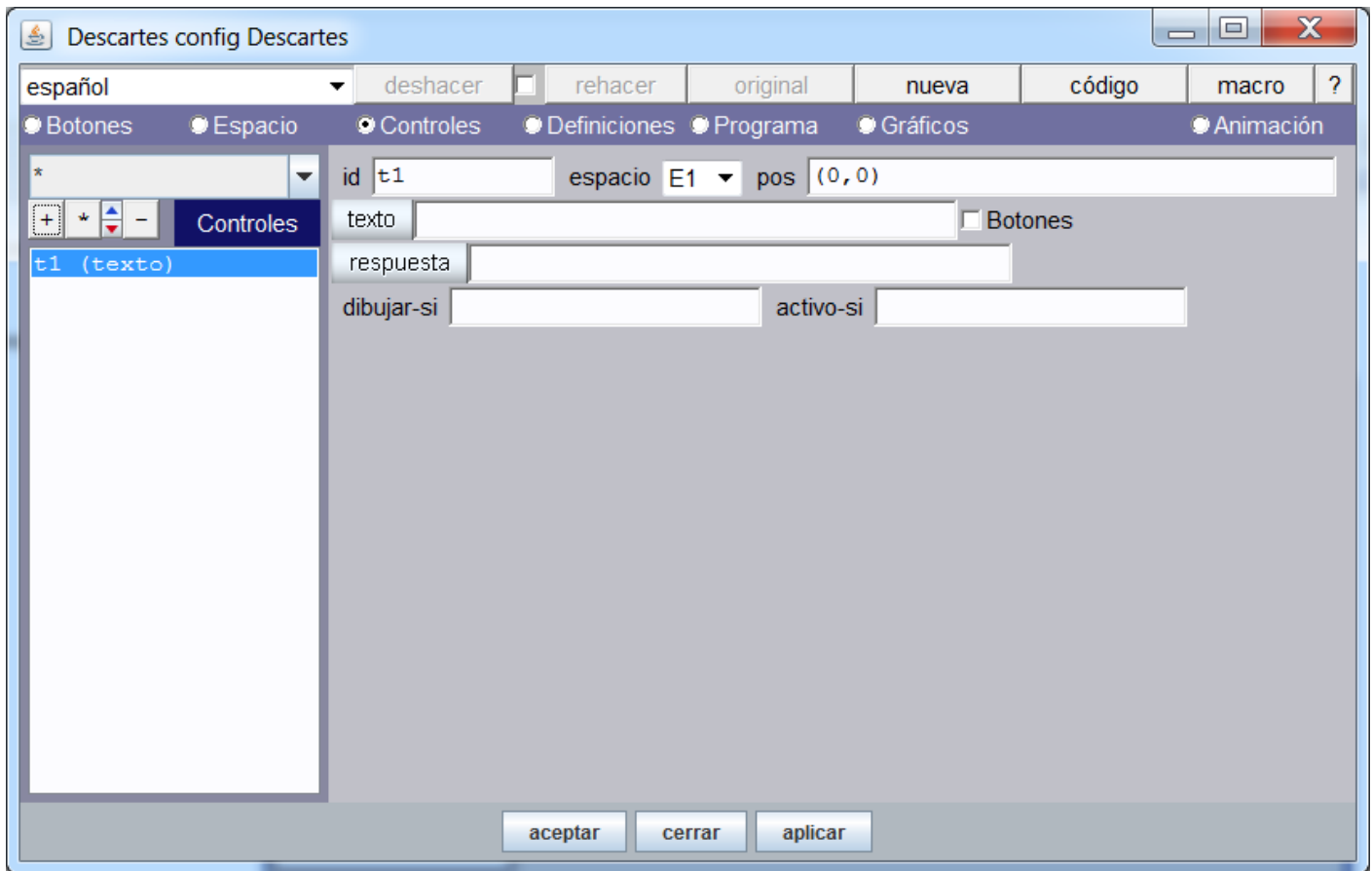
### Actividad

Introducir controles de texto en escenas.

## 3.10. Configuración de controles de texto

El panel de configuración de un control de texto tiene este aspecto:





Los campos exclusivos de este tipo de controles son texto, Botones y respuesta. La tabla siguiente explica el significado de estos campos.

texto	<p>Es una etiqueta que acompaña al control.</p> <p>Puede ser cualquier texto que además posibilite incluir valores numéricos variables.</p> <p>El valor por defecto es vacío.</p> <p>En los controles de áreas de texto es el contenido inicial del área.</p>
botones	<p>Determina si el área de texto lleva botones de edición (fórmulas, fracción, etc.. y tabla de símbolos).</p>
respuesta	<p>Es un texto que contiene lo que el alumno debería escribir.</p> <p>Sirve de guía al revisor.</p>

En los controles tipo texto, se pueden utilizar botones (marcando la correspondiente opción), para introducir fórmulas matemáticas.



### Actividad

Introducir y configurar controles de tipo texto en escenas.

## 3.11. Evaluación



Tarea:

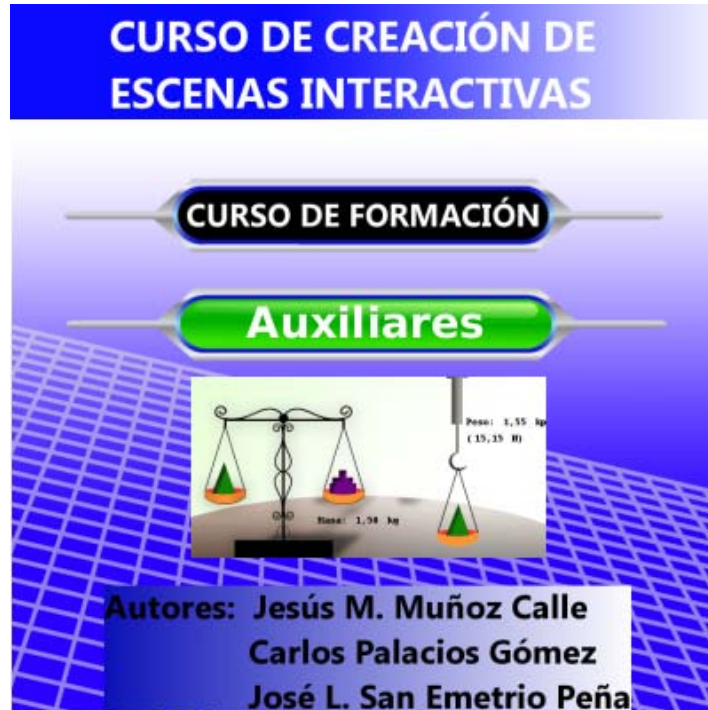
Diseñar una escena que tenga al menos tres controles. Uno será un botón (al que se le debe poner color de fondo y color y tamaño de letra que se desee) colocado en el interior de la escena y su acción será abrir una página web. Otro deberá ser un control gráfico, al que se le debe asociar una imagen. Además se debe añadir un control tipo texto con una pregunta y su solución.

Voluntariamente se podrán incluir otros botones del tipo y acciones que se deseen. También se pueden introducir varios espacios y animación en la escena.

Introducir la página que contiene la escena en una carpeta, junto con las imágenes incluidas en la escena. Comprimir la carpeta y enviarla a través del buzón correspondiente del aula virtual al tutor/a.

Obra colocada bajo licencia [Creative Commons Attribution Share Alike 3.0 License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/)

## Práctica 4. Auxiliares



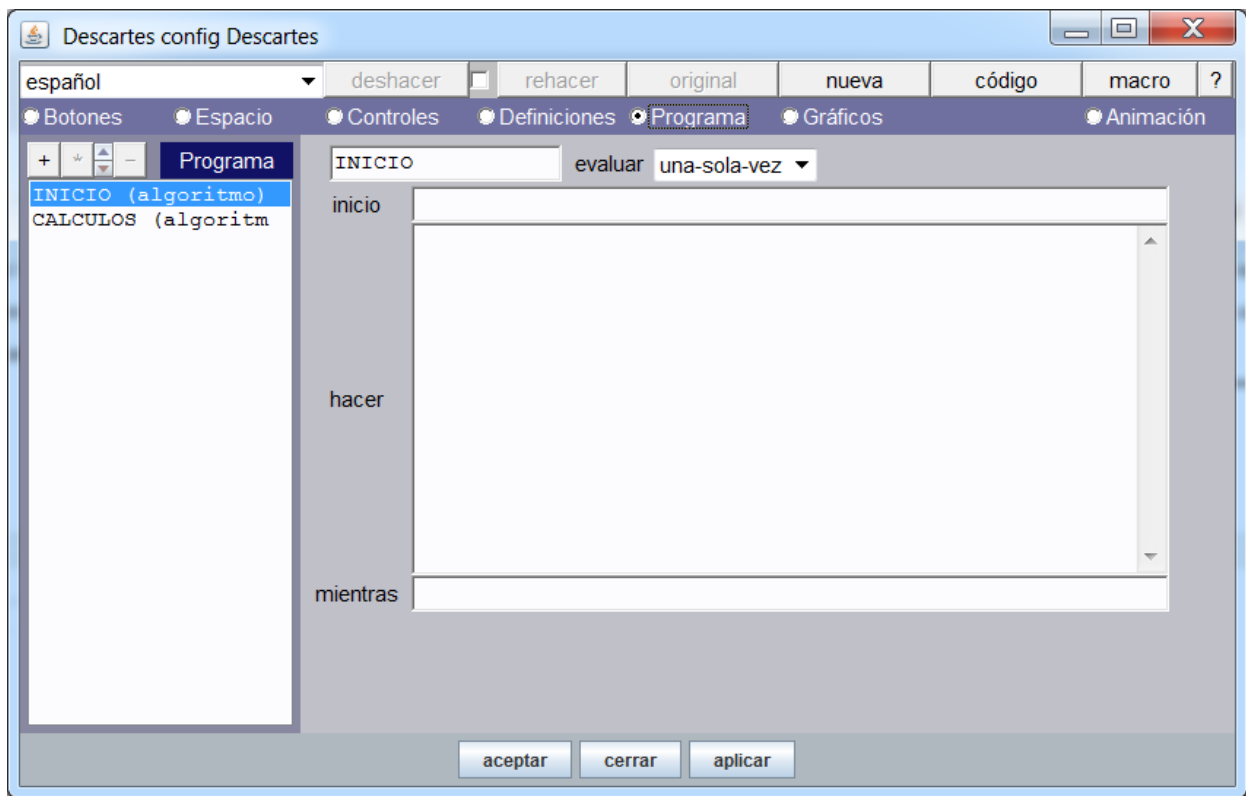
### 4.1. Introducción



Los Auxiliares son de dos tipos: definiciones (variables, funciones, vectores y matrices) y programas: algoritmos y eventos que podemos utilizar en las escenas.

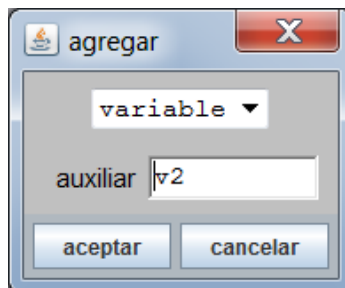
Se podría decir, simplificando un poco, que los auxiliares son los elementos que permiten "definir valores" y "programar" las escenas para que éstas funcionen de una determinada forma.

En el campo de la izquierda, como siempre, aparecerán, las definiciones o los programas creados para una escena. A la derecha aparece un panel, diferente para cada tipo de auxiliar, en el que se pueden editar todos los parámetros que definen al auxiliar seleccionado en la lista. Más adelante se muestran y explican los diversos paneles.



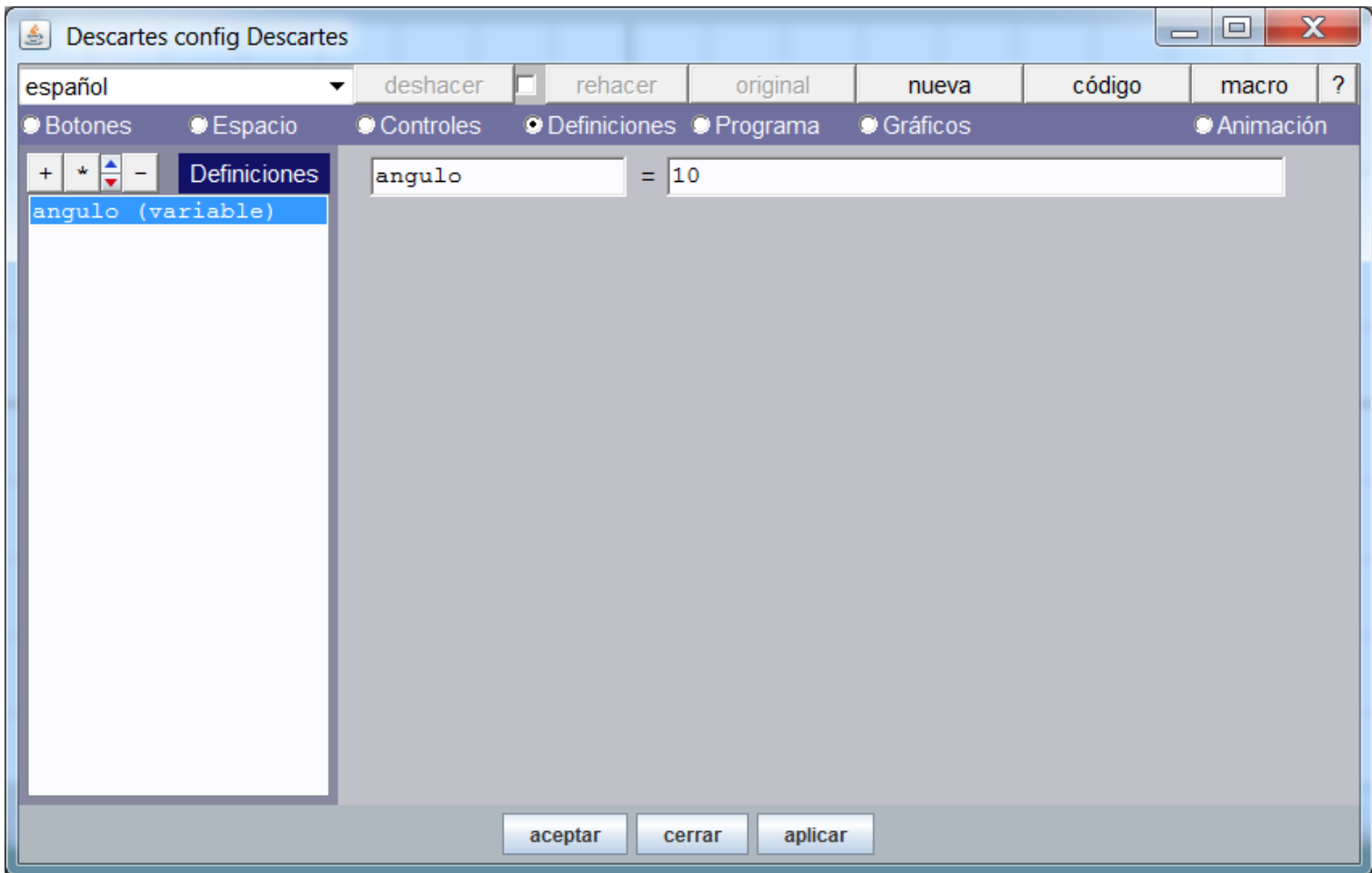
**Nota:** Si se hace un clic sobre la etiqueta azul de Programa, aparecerá una ventana con un área de texto que contiene el código de todos los auxiliares, uno en cada línea. Este texto se puede editar manualmente y pulsando aceptar se actualiza el editor con los cambios realizados. Los autores experimentados pueden encontrar este método de edición muy cómodo y útil para cierto tipo de modificaciones. Esto ocurre para todos los elementos (Controles, Gráficos, Definiciones, etc.).

Para crear un auxiliar nuevo hay que pulsar el botón + que se encuentra arriba a la izquierda de la lista. Al pulsarlo aparece una ventana de diálogo con un selector y un campo de texto. El selector sirve para elegir el tipo de auxiliar que se desea definir. Las opciones son para Definiciones son: variable, función, vector y matriz, mientras que para Programa sólo hay en el menú la opción evento y los algoritmos Inicio y Cálculos creados por defecto.

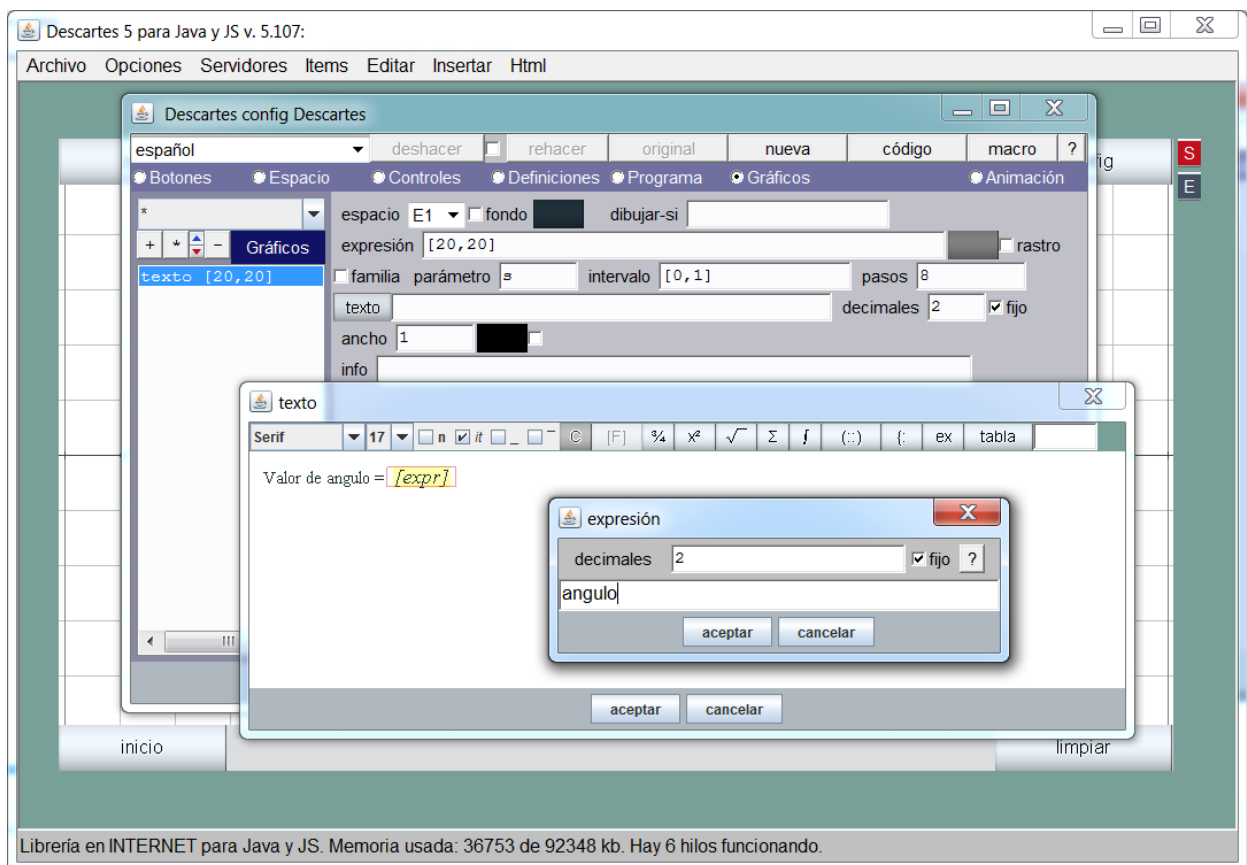


Una vez elegido el tipo de auxiliar deseado el usuario debe escribir en el campo de texto el nombre del auxiliar que servirá de referencia para usarse en otros auxiliares, en los gráficos o en la animación. El programa ofrece al autor un nombre por defecto que consta de una letra: v (variable), f (función), V (vector), matriz (M), o e (evento) según el tipo del auxiliar, seguida de un número que corresponde a la posición del nuevo auxiliares en la lista. Se recomienda al autor no utilizar los nombres por defecto sino asignar nombres adecuados al contenido de la escena y al significado del auxiliar.

El ejemplo siguiente corresponde a una nueva variable a la que se le ha dado el nombre angulo.



Si añadimos un texto que nos de el valor de la variable angulo, procederemos de la siguiente forma:



créditos config

Valor de angulo = 10,00

inicio limpiar



### Actividad

Acceder a los menús de Definiciones y Programa y familiarizarse con ellos.

## 4.2. Variables

Son datos que pueden cambiar independientemente de los controles del usuario, por ejemplo a lo largo de una animación. Para entender su manejo, se presentan las actividades 4.2 y 4.3. Las variables pueden ser editables, es decir, el usuario puede poner directamente en la escena el valor de la variable.

El valor de una variable puede ser cualquier expresión definida en términos de los parámetros de los controles de otros auxiliares que aparezcan antes en la lista o de  $x$  e  $y$ .

Las variables se evalúan cada vez que se utilizan, esto es lo que las hace tan útiles. Por ejemplo, si se define una variable como  $R = \text{raíz}(x^2 + y^2)$ , y se define una gráfica de tipo ecuación con la expresión  $R = 2$ , entonces se obtiene la gráfica de la circunferencia de radio 2. En otras palabras, las

variables pueden utilizarse como abreviaturas de expresiones más o menos complejas.

Si se activa el selector editable entonces en la parte baja de la escena aparece un campo de texto que permite al usuario modificar la expresión que define a la variable. Para que el programa adopte esta expresión es necesario que el usuario pulse Intro en el campo de texto.

Las variables también pueden utilizarse como constantes pero no es recomendable hacerlo porque ello puede ralentizar el funcionamiento de la escena. En principio las variables deben utilizarse únicamente cuando dependen de  $x$  o  $y$ . En cualquier otro caso es preferible utilizar constantes (de las que se evalúan siempre).

id	Es el identificador del auxiliar.  En el caso de una función o algoritmo debe incluir los parámetros de los que dependa escritos entre paréntesis y separados por comas. Por ejemplo:  $f(x,y,x)$ .
expresión	Determina si debe aparecer en la escena un campo de texto editable para cambiar la expresión.
editable	Es el número de elementos del vector

Vamos a poner un control en la escena que valga  $a$  (igual que el valor de la variable y un texto que nos de el valor de la variable. Veremos que la variable vale lo mismo que  $a$ ).

The screenshot shows a software interface with a grid background. At the top left, there is a 'créditos' button. At the top right, there is a 'config' button. In the center of the grid, the text 'Valor de angulo = 6,00' is displayed. At the bottom left, there is an 'inicio' button. At the bottom center, there is a variable 'a' with a value of 6,00. At the bottom right, there is a 'limpiar' button.

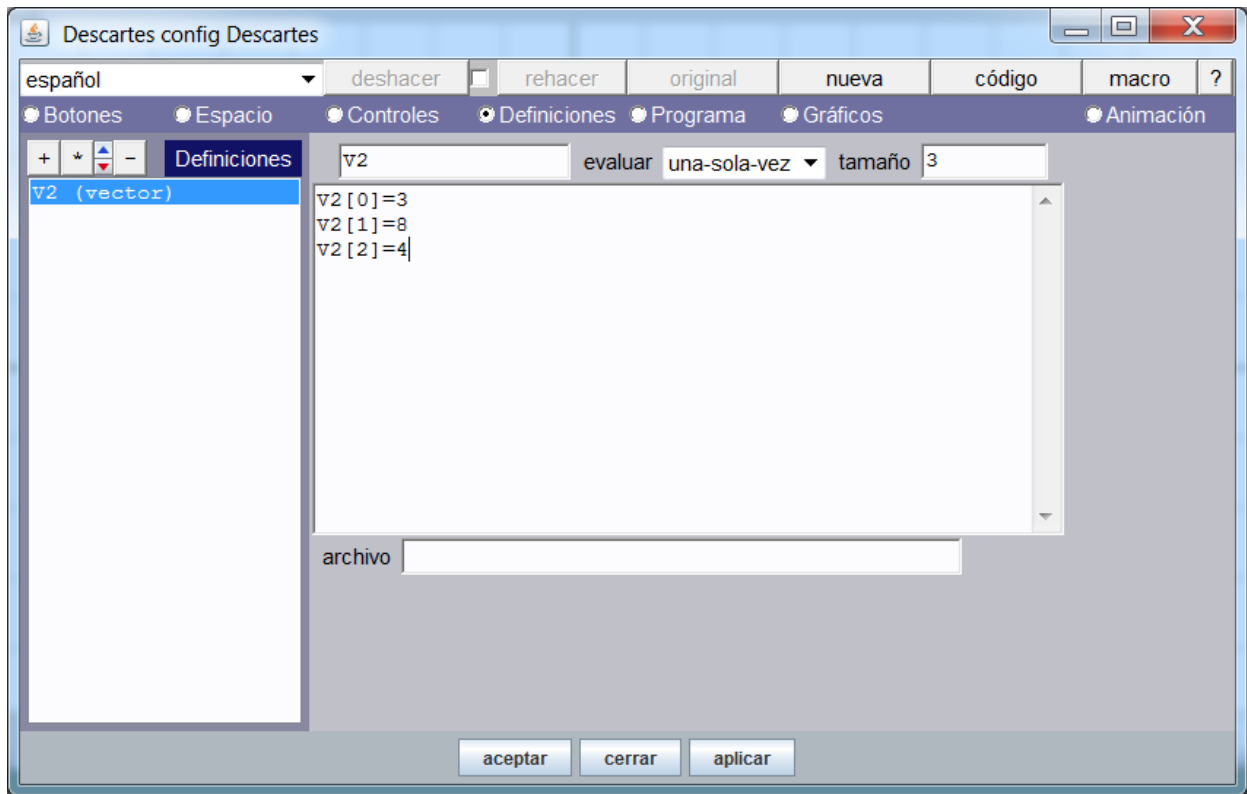


### Importante

Definir variables en escenas.

## 4.3. Vectores

Un vector es una lista de constantes. Un vector tiene un identificador y un tamaño, que es su longitud o número de elementos. El ejemplo de la figura siguiente corresponde a un vector con identificador  $vect$  y de tamaño 3.



Los valores de los datos de un vector pueden ser numéricos o de cadena, en cuyo caso deben aparecer entre comillas sencillas, por ejemplo 'valor'.

Los vectores pueden tomar sus datos de ficheros de textos externos a la escena, para ello se deberá de poner el nombre del fichero en la casilla archivo del menú (se recomienda que estos ficheros lleven extensión .txt). Cada línea del fichero será un dato del vector.

La manera de hacer referencia a un elemento de un vector es escribir el identificador del vector seguido del número del elemento entre corchetes. Los elementos de un vector se numeran siempre comenzando por 0.

El área de texto expresión, que aparece en el panel de configuración de un vector, sirve para asignar valores a (o inicializar ) los elementos del vector. No es necesario utilizar el área de texto, también se puede utilizar un algoritmo para inicializar un vector. En particular cuando un vector tiene muchos elementos la manera más conveniente de inicializarlos puede ser utilizando un algoritmo.

El autor puede decidir si la la expresión que se usa para inicializar los valores de un vector se realiza una sola vez o siempre (es decir cada vez que hay un cambio en la escena) seleccionado el valor correspondiente en el selector evaluar.

Los elementos no inicializados de un vector tienen por defecto el valor 0.

El contenido del área de texto expresión es por defecto el que muestra la imagen, asignando cero a los tres elementos del vector.

id	<p>Es el identificador del auxiliar.</p> <p>En el caso de una función o algoritmo debe incluir los parámetros de los que dependa escritos entre paréntesis y separados por comas. Por ejemplo:</p> <p>f(x,y,x).</p>
evaluar	<p>Es un selector con dos posibles valores: siempre o una_sola_vez.</p> <p>Permite definir si la constante, la expresión del vector o el algoritmo deben evaluarse cada vez que el usuario modifica un control o sólo una vez al iniciarse la escena.</p> <p>Es importante seleccionar una_sola_vez cuando sea factible para que el funcionamiento de la escena sea más rápido.</p>
tamaño	<p>Es el número de elementos del vector</p>
	<p>Es un campo de texto donde pueden escribirse asignaciones a los valores del vector, separadas por saltos de línea o por ;</p>



<p>área de texto</p>	<p>Por ejemplo, si el identificador del vector es v y tiene tamaño 3, entonces se puede escribir:</p> <pre>v[0]=1 v[1]=2.5 v[2]=-3.1</pre>
<p>archivo</p>	<p>Archivo de texto (se recomienda que lleve extensión .txt) en el que aparecen en orden los valores de los elementos del vector, separados por un salto de línea.</p> <p>Los valores pueden ser numéricos o de cadena, en cuyo caso deben aparecer entre comillas sencillas, por ejemplo 'valor'.</p>

En la escena podemos definir un texto que nos de los valores que han tomado los distintos elementos del vector.

créditos										config									
V2[0]= 3																			
V2[1]= 8																			
V2[2]= 4																			
inicio										a 0,00 limpiar									



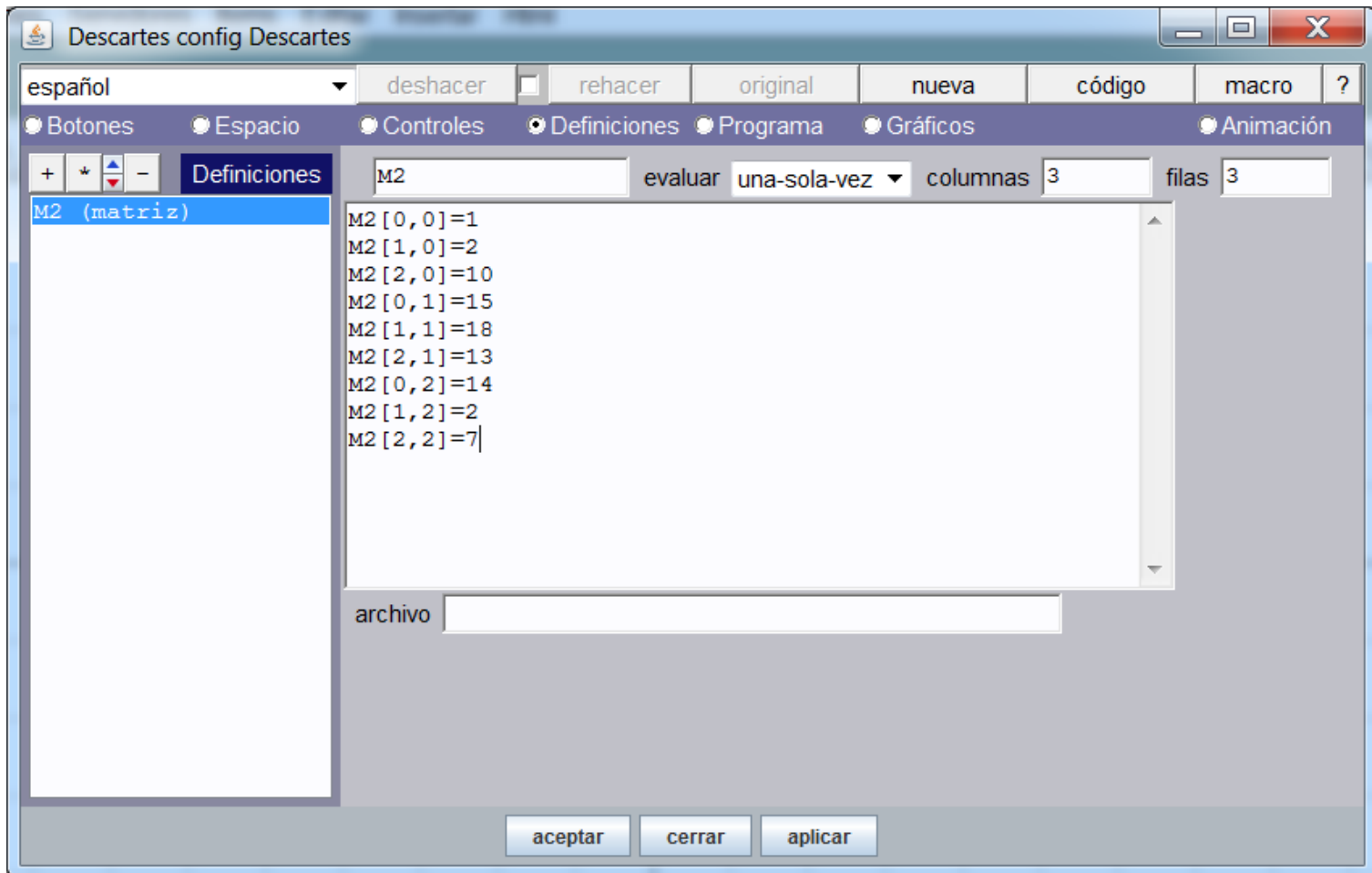
### Actividad

Insertar un vector en una escena.

## 4.4. Matrices

Una matriz es un arreglo bidimensional de constantes. Si M es una matriz entonces  $M[i,j]$  es el elemento que está en la columna i y en la fila j.

El panel de configuración de una matriz tiene este aspecto:



Los valores de los datos de una matriz pueden ser numéricos o de cadena, en cuyo caso deben aparecer entre comillas sencillas, por ejemplo 'valor'.

Las matrices pueden tomar sus datos de ficheros de textos externos a la escena, para ello se deberá de poner el nombre del fichero en la casilla archivo del menú (se recomienda que estos ficheros lleven extensión .txt). Cada línea del fichero será un dato de la matriz.

La manera de hacer referencia a un elemento de una matriz es escribir el identificador de la matriz seguido de los números  $[i,j]$  del elemento entre corchetes. Los elementos de una matriz se numeran siempre comenzando por  $[0,0]$ .

El área de texto expresión, que aparece en el panel de configuración de un vector, sirve para asignar valores a (o inicializar ) los elementos de la matriz. No es necesario utilizar el área de texto, también se puede utilizar un algoritmo para inicializar una matriz. En particular cuando una matriz tiene muchos elementos la manera más conveniente de inicializarlas puede ser utilizando un algoritmo.

El autor puede decidir si la la expresión que se usa para inicializar los valores de un matriz se realiza una sola vez o siempre (es decir cada vez que hay un cambio en la escena) seleccionado el valor correspondiente en el selector evaluar.

Los elementos no inicializados de una matriz tienen por defecto el valor 0.

La siguiente tabla explica los campos específicos de las matrices:

id	<p>Es el identificador del auxiliar.</p> <p>En el caso de una función o algoritmo debe incluir los parámetros de los que dependa escritos entre paréntesis y separados por comas. Por ejemplo:</p> <p><math>f(x,y,x)</math>.</p>
evaluar	<p>Es un selector con dos posibles valores: siempre o una_sola_vez.</p> <p>Permite definir si la constante, la expresión del vector o el algoritmo deben evaluarse cada vez que el usuario modifica un control o sólomente una vez al iniciarse la escena.</p> <p>Es importante seleccionar una_sola_vez cuando sea factible para que el funcionamiento de la escena sea más rápido.</p>



velocidad y coeficiente de forma y se podría definir como  $F(r, v, k)$  donde  $r, v$  y  $k$  corresponden a las variables indicadas.

Estos son ejemplos de funciones de una variable con sus identificadores y sus variables:

<i>expresión</i>	<i>identificador</i>	<i>variable</i>
$f(x)=\text{sen}(3*x+2)$	f	x
$g(y)=A*\exp(-(y^2)/(s^2))$	g	y
$\text{Area}(\text{radio})=(\pi*\text{radio}^2)/2$	Area	radio

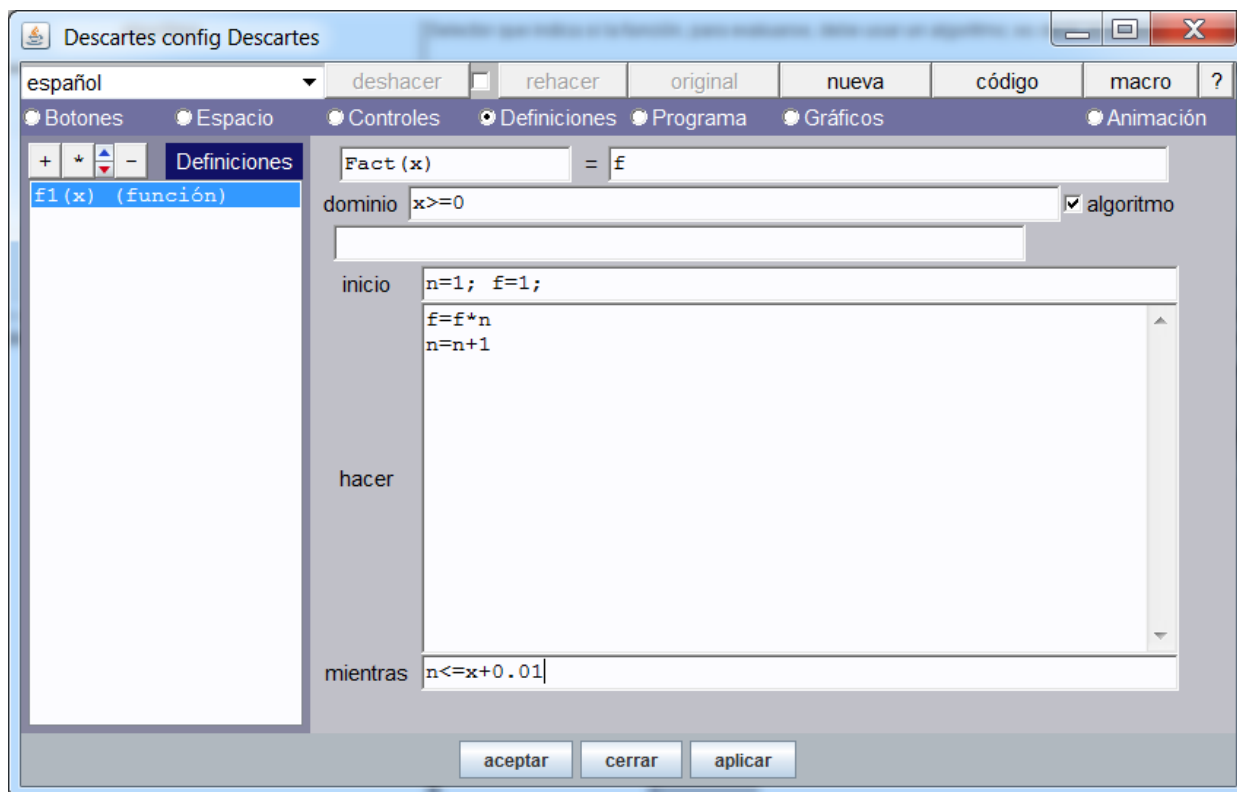
Estos son ejemplos de funciones de dos o más variables con sus identificadores y sus variables:

<i>expresión</i>	<i>identificador</i>	<i>variables</i>
$f(x,y)=\text{raíz}(x^2+y^2)$	f	x,y
Fun(x,y,z)	Fun	x,y,z
$\text{Volumen}(a,b,c)=4*\pi*a*b*c/3$	Volumen	a,b,c

Los nombres específicos de las variables de una función no son importantes, sólo sirven para identificar las variables dentro de la expresión y asignarles allí un papel.

Las funciones se evalúan nada más cuando son llamadas explícitamente (por ejemplo por un algoritmo, por un gráfico, por la animación o por la constricción de un control gráfico que se mueve).

El panel de configuración de una función tiene este aspecto:



id	<p>Es el identificador del auxiliar.</p> <p>En el caso de una función o algoritmo debe incluir los parámetros de los que dependa escritos entre paréntesis y separados por comas. Por ejemplo: <math>f(x,y,x)</math>.</p>
evaluar	<p>Es un selector con dos posibles valores: siempre o una_sola_vez.</p> <p>Permite definir si la constante, la expresión del vector o el algoritmo deben evaluarse cada vez que el usuario modifica un control o sólo una vez al iniciarse la escena.</p> <p>Es importante seleccionar una_sola_vez cuando sea factible para que el funcionamiento de la</p>

	escena sea más rápido.
dominio	Es una expresión booleana que determina el dominio de la función. Cualquier intento de evaluar la función fuera de su dominio lanzará una excepción, con lo cual, por ejemplo, su gráfica no se dibuja en los puntos que no están en el dominio. El valor por defecto es vacío, lo cual se interpreta como que el dominio no está restringido.
algoritmo	Selector que indica si la función, para evaluarse, debe usar un algoritmo; es decir, si necesita los cálculos indicados en "inicio", "hacer" y "mientras".
inicio	En el campo "inicio" puede escribirse una serie de asignaciones y llamadas a algoritmos separadas por ; Todo lo que haya en este campo se ejecuta al inicio del cálculo.
hacer	En el campo "hacer" puede escribirse una serie de asignaciones y llamadas a algoritmos separadas por saltos de línea. Lo que hay en "hacer" se ejecuta repetidamente mientras la condición "mientras" sea válida.
mientras	En el campo "mientras" se debe escribir una expresión booleana. Lo que hay en "hacer" se ejecuta repetidamente mientras la condición "mientras" sea válida.

El campo donde aparece el identificador de la función (a la izquierda del signo = ) debe incluir los identificadores de las variables entre paréntesis y separados por comas, para dar sentido a la expresión que aparece al lado derecho. La expresión que aparece a la derecha del signo = puede ser, o incluir, un término condicional, por ejemplo:

$$\text{func}(x)=(x<0)?0:1$$

es la función que vale 0 para  $x<0$  y 1 para  $x\geq 0$ . Una expresión booleana vale 1 cuando es verdadera y 0 cuando es falsa por lo cual la función anterior también podría escribirse como

$$\text{func}(x)=(x\geq 0)$$

o bien usando la función indicadora ind, también podría escribirse como:

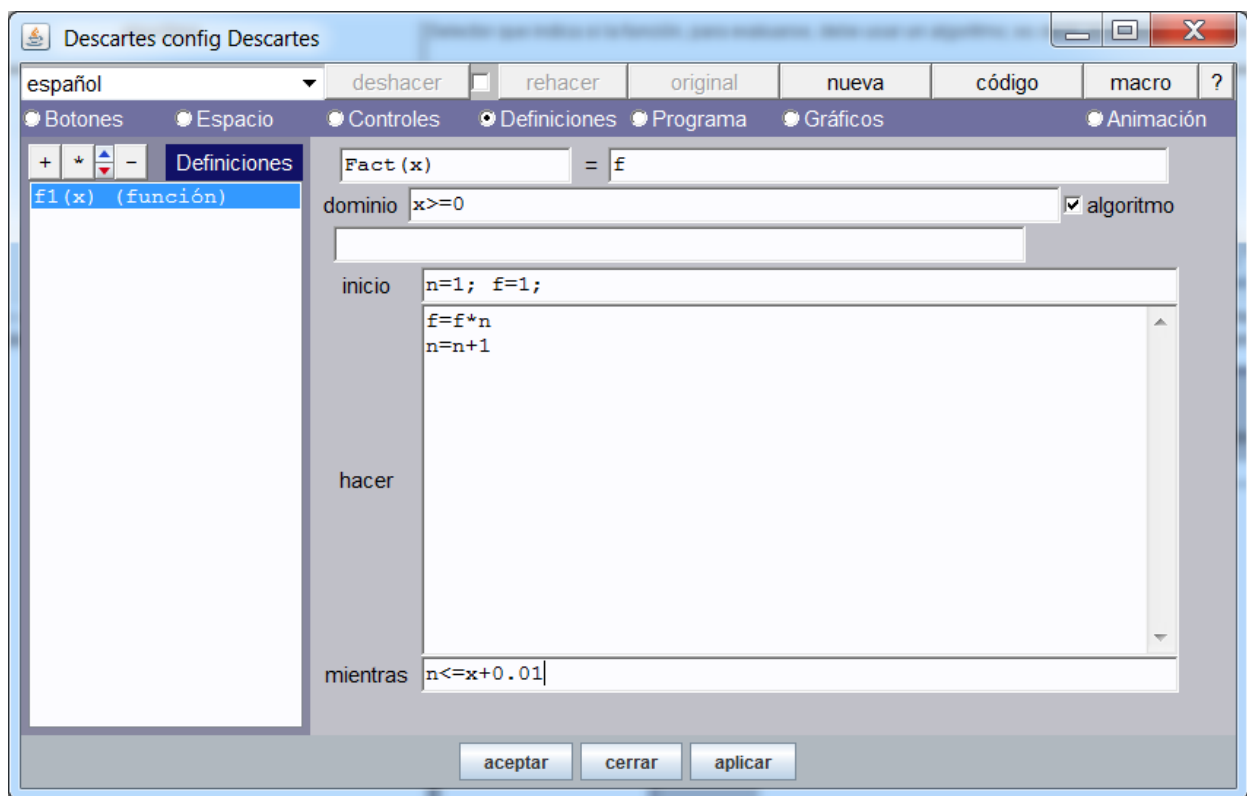
$$\text{func}(x)=\text{ind}(x\geq 0)$$

Al final de esta página se ofrece una lista de todas las funciones matemáticas y los operadores que reconoce el analizador de expresiones de Descartes, aparte de las que se definen explícitamente en cada escena. Estas funciones y operadores pueden usarse en cualquier sitio donde Descartes espera una expresión, incluyendo el campo de texto de un control numérico.

El dominio puede ser una expresión booleana en términos de las variables de la función. El programa utiliza el dominio para decidir si intenta evaluar la función. Si en un punto la expresión del dominio no se cumple, la evaluación no se intenta y el programa genera una excepción, con lo cual, si se está dibujando por ejemplo la gráfica de esta función, el dibujo que corresponde a este punto no se realiza y se pasa al siguiente. Cuando el campo del dominio está vacío se considera que el dominio de la función no tiene restricciones, es decir, cualquier conjunto de valores de sus variables está en el dominio.

Cuando el programa intenta evaluar una función en un punto donde tiene una singularidad, se genera una interrupción, igual que si el punto no estuviera en el dominio. Por lo tanto no es necesario excluir del dominio de una función sus puntos singulares, el programa ya lo hace automáticamente. Sólo hay que especificar el dominio si se desea restringir el dominio natural de una función.

A veces no se puede definir una función solamente mediante una expresión, sino que su evaluación requiere un proceso más complicado. En estos casos el autor puede marcar algoritmo, con lo cual la evaluación de la función realiza antes el algoritmo definido en los campos de texto etiquetados con inicio, hacer y mientras (consultar Algoritmos para el significado de estos términos). En estos campos el autor puede describir el algoritmo de evaluación de la función. El siguiente ejemplo muestra cómo puede una función utilizar un algoritmo. Se trata de una función Fact(x) factorial que calcula el del mayor entero menor o igual que x, para  $x\geq 0$ .



El algoritmo que se define en este panel se ejecuta cada vez que se quiere evaluar la función, por lo cual los valores calculados en el algoritmo pueden utilizarse para definir el valor de la función.

Una función puede llamarse desde cualquier otra función, desde un algoritmo o desde la animación y al llamarla no hay que asignarla a una variable, basta escribir su nombre y los parámetros que se le pasan separados por comas.

Las funciones permiten definir sucesiones, ya que una sucesión es un tipo especial de función, definida sólo para una variable entera.

En Descartes hay funciones predefinidas. En la siguiente lista están algunas de las más importantes:

Funciones de una variable (**x**):

- sqr  $\text{sqr}(x) = x * x$
- sqrt  $\text{sqrt}(x)$  = raíz cuadrada de x
- raíz  $\text{sqrt}(x)$  = raíz cuadrada de x
- exp  $\text{exp}(x)$  = exponencial natural de  $x = e^x$
- log  $\text{log}(x)$  = logaritmo natural de x
- log10  $\text{log10}(x)$  = logaritmo base 10 de x
- abs  $\text{abs}(x)$  = valor absoluto de x
- ent  $\text{ent}(x)$  = mayor entero n tal que n
- sgn  $\text{sgn}(x)$  = signo de x (1 si  $x > 0$ , -1 si  $x < 0$ , 0 si  $x = 0$ )
- ind  $\text{ind}(b)$  = indicadora de b (1 si  $b = \text{true}$ , 0 si  $b = \text{false}$ )
- sin  $\text{sin}(x)$  = seno de x
- sen  $\text{sen}(x)$  = seno de x
- cos  $\text{cos}(x)$  = coseno de x
- tan  $\text{tan}(x)$  = tangente de x
- cot  $\text{cot}(x)$  = cotangente de x
- sec  $\text{sec}(x)$  = secante de x
- csc  $\text{csc}(x)$  = cosecante de x
- sinh  $\text{sinh}(x)$  = seno hiperbólico de  $x = (\exp(x) - \exp(-x)) / 2$
- senh  $\text{senh}(x)$  = seno hiperbólico de  $x = (\exp(x) - \exp(-x)) / 2$
- cosh  $\text{cosh}(x)$  = coseno hiperbólico de  $x = (\exp(x) + \exp(-x)) / 2$
- tanh  $\text{tanh}(x)$  = tangente hiperbólica de  $x = \text{sinh}(x) / \text{cosh}(x)$
- coth  $\text{cot}(x)$  = cotangente hiperbólica de  $x = \text{cosh}(x) / \text{sinh}(x)$
- sech  $\text{sech}(x)$  = secante hiperbólica de  $x = 1 / \text{cosh}(x)$
- csch  $\text{csch}(x)$  = cosecante hiperbólica de  $x = 1 / \text{senh}(x)$
- asin  $\text{asin}(x)$  = ángulo cuyo seno es x
- asen  $\text{asen}(x)$  = ángulo cuyo seno es x
- acos  $\text{acos}(x)$  = ángulo cuyo coseno es x
- atan  $\text{atan}(x)$  = ángulo cuyo coseno es x

Funciones de dos variable ( $x, y$ ):

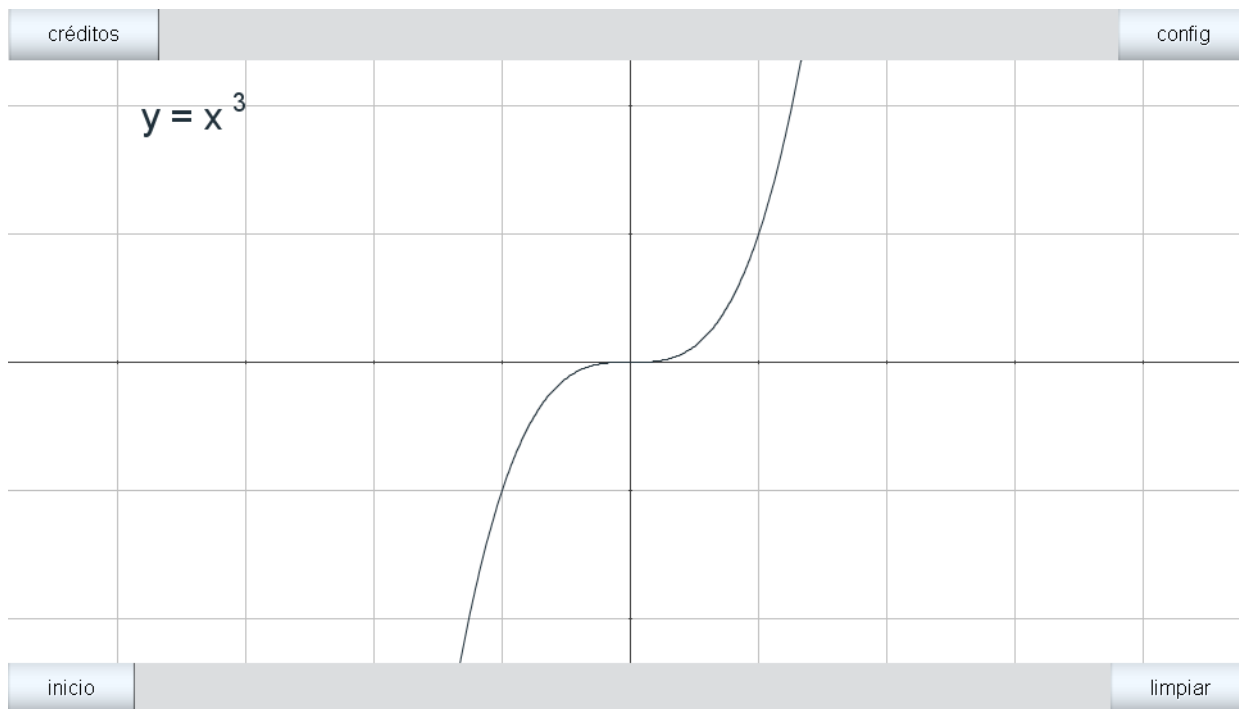
min  $\min(x,y)$ =mínimo de  $x$  e  $y$

max  $\max(x,y)$ =máximo de  $x$  e  $y$

También hay un número aleatorio con distribución uniforme en el intervalo  $[0,1]$ :

rnd

Por ejemplo, en la siguiente imagen se representa una escena de la gráfica de la función  $x$  elevado al cubo.



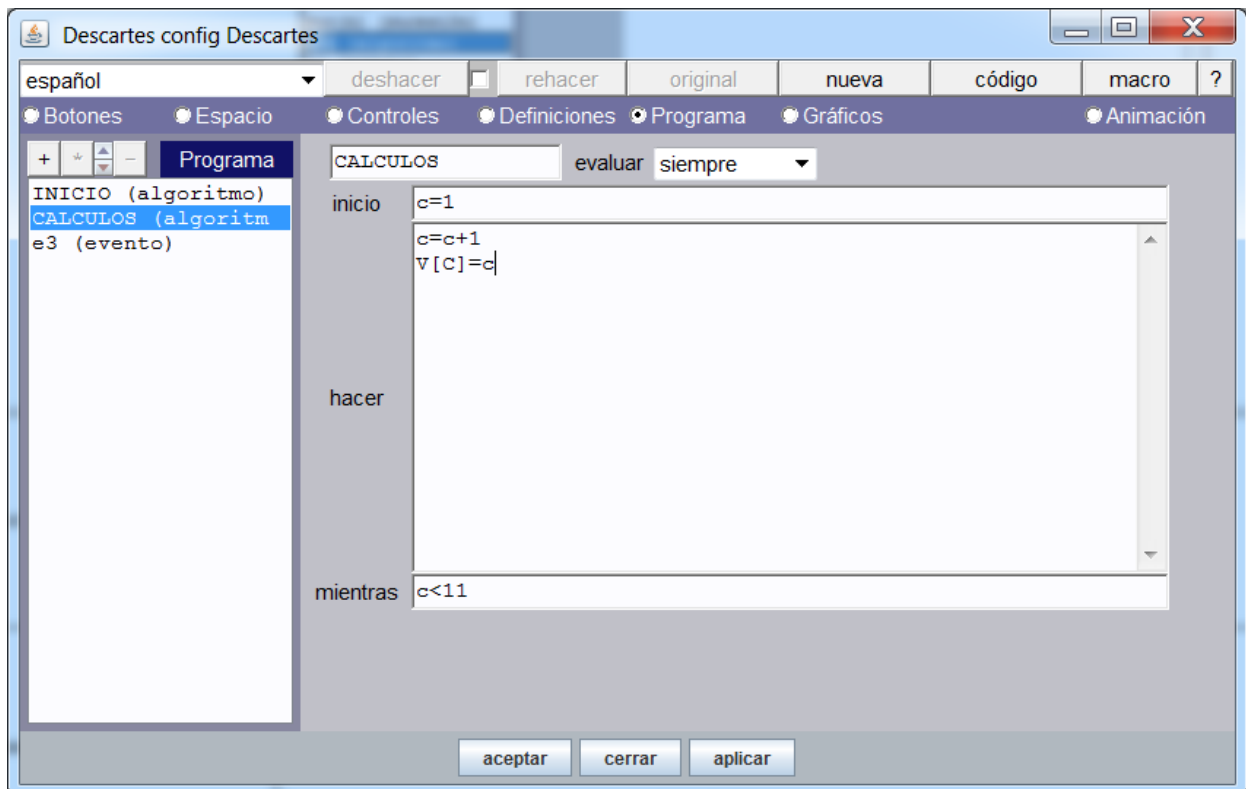
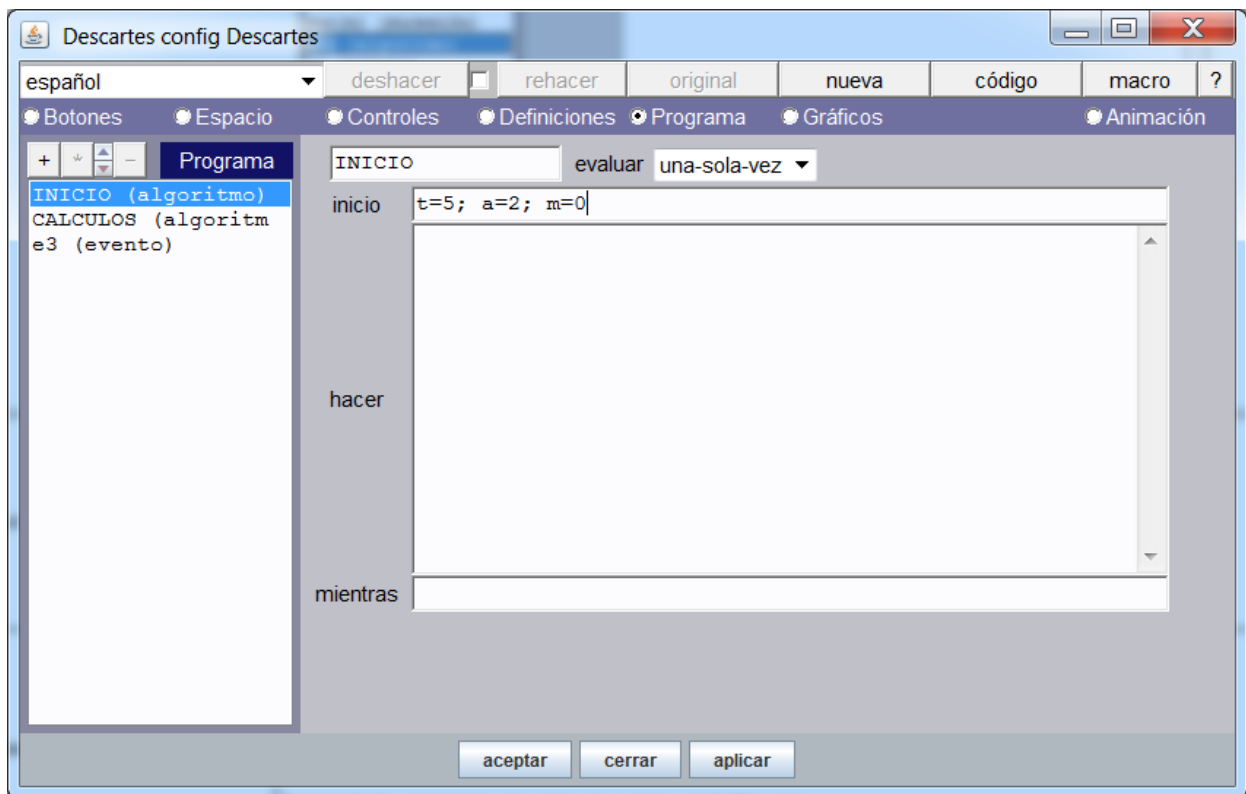
### Actividad

Insertar funciones en escenas.

## 4.6. Algoritmos

Un algoritmo es, más que un dato, un procedimiento, un conjunto de operaciones que ha de hacerse con otros datos. Se suelen usar para dos tipos de trabajos: asignar valores a vectores y matrices y para realizar trabajos reiterativos.

Los algoritmos tienen el mismo formato que el del menú de edición que el de animación, y hay dos algoritmos definidos por defecto INICIO y CALCULOS en el menú Programa:



id	<p>Es el identificador del auxiliar.</p> <p>En el caso de una función o algoritmo debe incluir los parámetros de los que dependa escritos entre paréntesis y separados por comas. Por ejemplo:</p> <p>f(x,y,x).</p>
evaluar	<p>Es un selector con dos posibles valores: siempre o una_sola_vez.</p> <p>Permite definir si la constante, la expresión del vector o el algoritmo deben evaluarse cada vez que el usuario modifica un control o solamente una vez al iniciarse la escena.</p>



	Es importante seleccionar una_sola_vez cuando sea factible para que el funcionamiento de la escena sea más rápido.
algoritmo	Selector que indica si la función, para evaluarse, debe usar un algoritmo; es decir, si necesita los cálculos indicados en "inicio", "hacer" y "mientras".
inicio	En el campo "inicio" puede escribirse una serie de asignaciones y llamadas a algoritmos separadas por ;  Todo lo que haya en este campo se ejecuta al inicio del cálculo.
hacer	En el campo "hacer" puede escribirse una serie de asignaciones y llamadas a algoritmos separadas por saltos de línea.  Lo que hay en "hacer" se ejecuta repetidamente mientras la condición "mientras" sea válida.
mientras	En el campo "mientras" se debe escribir una expresión booleana.  Lo que hay en "hacer" se ejecuta repetidamente mientras la condición "mientras" sea válida.

El panel tiene un campo de texto etiquetado como inicio, un área de texto etiquetada como hacer y otro campo de texto etiquetado como mientras.

En el campo inicio pueden escribirse una serie de asignaciones y llamadas a otros algoritmos separadas por ;. Del mismo modo, en el área de texto hacer pueden escribirse una serie de asignaciones y llamadas a otros algoritmos separadas por ; o por un salto de línea. Para llamar a un algoritmo en el inicio o hacer de otro, basta escribir su nombre (como si fuera una asignación) y separarlo por ; en inicio o por un salto de línea en hacer. En el campo mientras se puede escribir una expresión booleana.

Un algoritmo funciona así: primero realiza las asignaciones y llamadas a otros algoritmos que se indican en inicio; luego realiza las asignaciones y llamadas a otros algoritmos indicadas en hacer y luego verifica si se cumple la condición contenida en mientras. Si la condición mientras se cumple entonces vuelve a ejecutar hacer y vuelve a verificar la condición mientras. El proceso continúa hasta que la condición mientras deja de cumplirse o se ha llegado a 10000 repeticiones (este límite es una válvula de seguridad para proteger al autor y al usuario de errores que pudiesen bloquear el navegador). Si la condición mientras se deja en blanco el algoritmo realiza las asignaciones en hacer una sola vez.

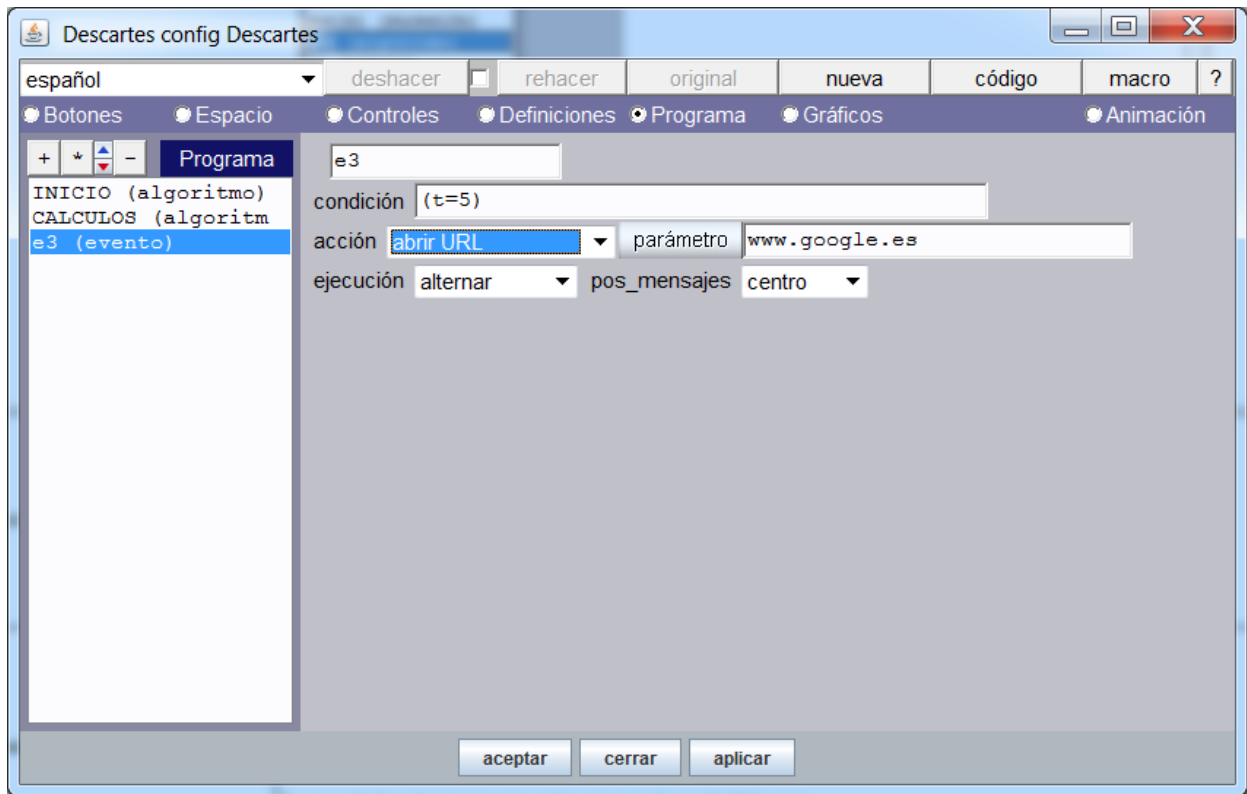


## Actividad

Introducir algoritmos en escenas.

## 4.7. Eventos

Los eventos son elementos que permiten establecer establecer disyuntivas en las escenas. Se encuentran dentro de Programa y lo que hacen es básicamente detectan si se cumple una condición o más condiciones y len caso favorable ejecutar la acción que se le indique. Si en la configuración de una escena añadimos un auxiliar evento, aparece una ventana con los siguientes elementos (en este ejemplo, cuando se cumple la condición de que t sea igual a 5 se deberá abrir la página web del buscador google):



Los eventos tienen un nombre y una condición o más condiones (expresión booleana) que cuando se cumple realizan la acción seleccionada.

id	<p>Es el identificador del auxiliar.</p> <p>En el caso de una función o algoritmo debe incluir los parámetros de los que dependa escritos entre paréntesis y separados por comas. Por ejemplo:</p> <p>f(x,y,x).</p>
condición	<p>Condición que, cuando se cumple, genera la acción.</p> <p>Una vez realizada la acción, ésta sólo vuelve a realizarse cuando la condición deja de cumplirse y luego vuelve a cumplirse.</p>
acción	<p>Acción que se realizará si se pulsa el botón en un control numérico con interfaz botón.</p> <p>Existen las siguientes acciones: "calcular", "abrir URL", "abrir Escena", "créditos", "config", "inicio", "limpiar","animar", "iniciar animación" y "reproducir".</p>
parámetro	<p>El parámetro de la acción.</p> <p>Si la acción es "calcular", entonces parámetro debe contener cero o varias asignaciones (separadas por ; o salto de línea) que el programa realizará cuando se ejecute la acción.</p> <p>Si la acción es "abrir URL", el parámetro puede ser cualquier URL.</p> <p>Si la acción es "abrir Escena" el parámetro debe ser una dirección relativa y lo que hace es abrir la primera escena de Descartes que encuentra en esa dirección.</p> <p>Los parámetros "abrir URL" y "abrir Escena" admiten los atributos target con dos opciones:</p> <p>_self si se pone como valor del atributo target, la abre sobre el mismo applet.</p> <p>Dirección: pagina.htm target=_self</p> <p>_blank si se pone como valor del atributo target, la abre en una ventana nueva</p> <p>Dirección: pagina.htm target=_blank</p> <p>Si la acción es "reproducir" entonces el parámetro debe llevar la acción relativa de un fichero de audio con extensión mp3.</p>

ejecución	<p>Determina el modo de ejecución de la acción del evento.</p> <p>Si ejecución=una-sola-vez, sólo se ejecuta la primera vez que se cumple la condición.</p> <p>Si ejecución=alternar entonces se ejecuta la primera vez que la condición se cumple, pero si la condición deja de ser válida y vuelve a serlo luego, entonces vuelve a ejecutarse la acción.</p> <p>Si ejecución=siempre, la acción se ejecuta siempre que se cumpla la condición.</p> <p>El valor por defecto es alternar.</p>
pos mensajes	<p>Determina la posición donde aparecerá el mensaje si la acción seleccionada es, precisamente, "mensaje".</p> <p>Las opciones son: centro, arr_izq, arriba, arr_der, izquierda, derecha, ab_izq, abajo y ab_der.</p> <p>El valor por defecto es "centro".</p>

Las acciones posibles son:

calcular	Realiza los cálculos (asignaciones) indicadas en el parámetro y actualiza inmediatamente todos los controles con estos nuevos valores.
abrir URL	Abre una página Web en una ventana nueva del navegador
abrir Escena	Abre una escena de Descartes en una ventana autónoma
inicio	Reinicia la escena
limpiar	Borra todos los rastros dejados por los gráficos.
animar	Comienza la animación, la detiene (pausa) o la continúa.
reiniciar animación	Inicializa la animación, es decir, la devuelve a su punto inicial.
reproducir	Inicia la reproducción del archivo de audio indicado en el parámetro. Para que aparezca esta opción debe de estar seleccionada la opción audio en el menú botones del editor de configuración de la escena.

Hay tres modos de ejecución: una-sola-vez, alternar y siempre. que se explican en la siguiente tabla.

una-sola-vez	La acción sólo se ejecuta la primera vez que se cumple la condición.
alternar	En este caso la acción se ejecuta una vez cuando la condición se cumple y no se vuelve a ejecutar hasta que la condición ha dejado de ser verdadera y vuelve a ser verdadera otra vez.
siempre	Significa que la acción se ejecutará cada vez que la condición se cumpla.



## Actividad

Insertar eventos en escenas.

## 4.8. Operadores aritméticos y booleanos

Operadores aritméticos:

Ya nos hemos familiarizado con los operadores +, -, \*, / que se utilizan para la suma, resta multiplicación y división. Junto a ellos se utiliza mucho el operador ^ que representa la potenciación: así  $y=a \cdot x^3$  se escribe en Descartes:  $y = a * x^3$  (NOTA: al oprimir la tecla ^ esta no aparece en la pantalla hasta que pulsamos la siguiente tecla).

Otro operador que puede resultar interesante es %, resto de la división entera; así  $5\%3=2$ .

Los últimos operadores aritméticos de interés son los paréntesis ( y ). Su uso es similar al de las Matemáticas, pero las limitaciones de escribir en una sola línea los hacen más imprescindibles que cuando escribimos a mano. Así, si queremos escribir que C es 1 partido por la suma de A+B, debemos teclear:  $C=1/(A+B)$  y no  $C=1/A+B$  (en este caso dividiríamos 1 por A y al resultado sumaríamos B). Para practicar con estos operadores, realicemos las actividades 4.9 y 4.10.

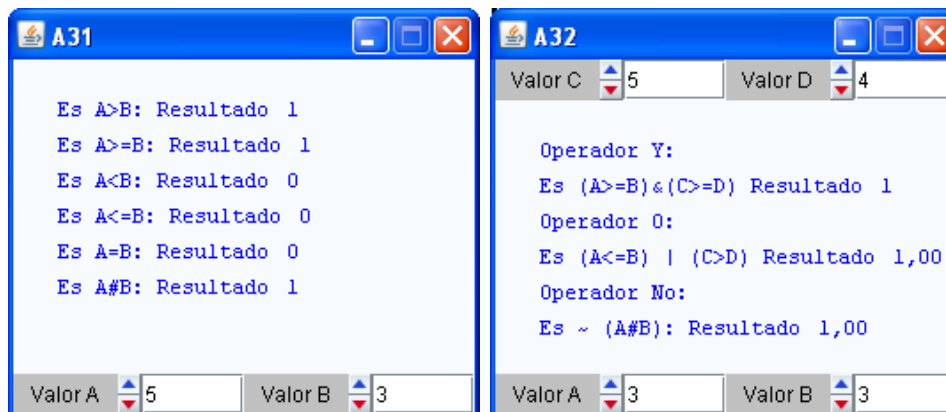
Los operadores y otros símbolos que el analizador de expresiones reconoce son:

( paréntesis izquierdo  
 ) paréntesis derecho  
 == igualdad, operador binario que da un resultado booleano.  
 != desigualdad, operador binario que da un resultado booleano.  
 # desigualdad, operador binario que da un resultado booleano  
 | operador binario de disyunción equivalente a OR ( O )  
 & operador binario de conjunción equivalente a AND ( y )  
 > mayor que, operador binario que da un resultado booleano  
 < menor que, operador binario que da un resultado booleano  
 >= mayor o igual que, operador binario que da un resultado booleano  
 <= menor o igual que, operador binario que da un resultado booleano  
 + signo mas, operador binario de suma  
 - signo menos: binario de resta o unario de cambio de signo  
 \* por, operador binario de multiplicación  
 / entre, operador binario de división  
 ^ operador binario de exponenciación (a^b=ab )  
 % módulo, operador binario, residuo de una división  
 ~ operador unario booleano de negación.  
 ? pregunta, sólo para asignaciones condicionales (P)?a:b  
 : separador, sólo para asignaciones condicionales (P)?a:b

#### Operadores booleanos:

En muchas ocasiones el desarrollo de una simulación no es absolutamente lineal; dependiendo de alguna condición se deben hacer unas u otras cosas. Los operadores que se encargan de examinar estas condiciones, operadores booleanos, examinan si se cumple una condición, en cuyo caso el resultado es uno. Si la condición no se cumple su resultado es cero. Por ejemplo, si pongo en una fórmula de un texto A>B, en la pantalla aparecerá 1 si la condición se cumple y 0 si no se cumple.

Para realzar estas comparaciones usamos los operadores matemáticos > < = # (mayor, menor, igual, distinto) y los operadores lógicos & | ~ (Y O NO). En las siguientes imágenes se ilustra el funcionamiento de estos operadores.



La forma de utilizar las comparaciones que se han descrito es, a veces, muy sencilla. Por ejemplo, cuando veamos los componentes gráficos veremos que se pueden establecer condiciones en un apartado llamado "dibujar si" con los operadores booleanos. También en los controles se pueden introducir tomas de decisión en su menú acción.

Otro operador importante a la hora de tomar decisiones condicionadas es del tipo pregunta, cuya estructura es del tipo P=(condición)?a:b, donde P valdrá a si se cumple la condición y b si no se cumple. a y b pueden ser constantes o variables, numéricas o alfanuméricas (texto).

Por ejemplo P=(nota>=5)?'Aprobado':'Suspense'. Esto significa que si la variable nota es mayor o igual que 5, el valor de P será 'Aprobado' y en caso contrario 'Suspense'

Por ejemplo L=(a<100)?b:c. Esto significa que si la variable a es menor que 100, el valor de L será igual al de b y en caso contrario L tomará el valor de c.



#### Actividad

Realizar una escena utilizando operadores aritméticos y booleanos.

## 4.9. Operadores reservados

Hay varios identificadores reservados que tienen un significado especial para los espacios de una escena. Para espacios 2-D los identificadores reservados son: escala, O.x, O.y

Para espacios 3-D los identificadores reservados son: escala, observador, rot.y y rot.z. La tabla que sigue explica su significado y el de otras palabras reservadas..

Cuando hay más de un espacio o el espacio tiene un identificador no vacío, entonces estas variables deben ir precedidas por el identificador del espacio y un punto, es decir sus nombres son: <id>.escala, <id>.O.x, <id>.O.y, <id>.observador, <id>.rot.y, <id>.rot.z, donde <id> es el identificador del espacio.

En la siguiente tabla se muestra una relación de palabras reservadas:

Palabras resevadas	Para espacios en general
escala	Es el tamaño de la escala de la escena y se expresa en pixeles. Su valor por defecto en escenas 2-D es 48.
O.x	Es la distancia horizontal del centro de la escena al origen en pixels. Los valores positivos desplazan el origen hacia la derecha. El valor por defecto es 0.
O.y	Es la distancia vertical del centro de la escena al origen en pixels. Los valores positivos desplazan el origen hacia abajo. El valor por defecto es 0.
_x	La abcisa del vértice superior izquierdo del espacio (en pixeles)
_y	La ordenada del vértice superior izquierdo del espacio (en pixeles)
_w	El ancho del espacio (en pixeles)
_h	La altura del espacio (en pixeles)
ratón apretado (mouse_pressed)	Vale 1 si el botón izquierdo del ratón está apretado y cero en cualquier otro caso.
ratón_x (mouse_x)	Abcisa del punto en donde está el cursor del ratón, en las coordenadas propias del espacio. Sólo se registra el valor cuando el ratón está apretado o si el espacio tiene activada la casilla de _sensible_a_los_movimientos_del_ratón.
ratón_y (mouse_y)	Ordenada al origen del punto en donde está el cursor del ratón, en las coordenadas propias del espacio. Sólo se registra el valor cuando el ratón está apretado o si el espacio tiene activada la casilla de _sensible_a_los_movimientos_del_ratón.
clic_izquierdo	Vale 1 sólo cuando se ha hecho un clic izquierdo sobre el espacio. Vale cero en cualquier otro caso.
_selected_control_()	Da el número del control gráfico que está seleccionado. La numeración corresponde al orden en que los controles gráficos aparecen en la lista de controles.
	Para espacios 2D
	Para espacios 3D
observador	Distancia (en pixeles) aparente del origen al observador.
rot.y	Ángulo de giro (en grados) del espacio respecto al eje y a partir de la posición por defecto en la que el eje x apunta hacia el observador (ligeramente hacia abajo), el eje y hacia la derecha y el eje z hacia arriba.
rot.z	Ángulo de giro (en grados) del espacio respecto al eje z a partir de la posición por defecto en la que el eje x apunta hacia el observador (ligeramente hacia abajo), el eje y hacia la derecha y el eje z hacia arriba
	Para espacios algebraicos
_reiniciar_	Es una variable para que el programador de la escena, cuando lo encuentre conveniente, ordene una reinicialización del espacio algebraico, eliminando todas las manipulaciones que hubiera hecho el usuario hasta entonces. Para ello basta asignar a esta variable el valor 1. Una vez hecha la reinicialización la variable recupera automáticamente el valor de 0 que tiene de inicio.

_ecuación_	Es una variable que contiene la cadena que define la ecuación que se propone para ser manipulada en la primera línea del espacio algebraico. Si se asiga una nueva cadena (entre comillas sencillas) con otra expresión o ecuación, el programa automáticamente reinicializa el espacio algebraico proponiendo la nueva ecuación.
	Para controles numéricos
_Text_	(En desuso) Si se asigna la cadena '_Text_' como valor inicial a un control de texto, éste interpreta todo lo que se escriba en él como texto y no como un número o una expresión a evaluar, que es el comportamiento por omisión. Ya no es necesario usar esto pues ahora hay un atributo de los campos de textos específico para tal propósito: solo texto.
._ o _nada_ o _void_	Cualquiera de estas cadena, por ejemplo '_nada_', asignada como nombre a un pulsador, hace que la etiqueta del pulsador desaparezca. Esto sólo es necesario es pulsadores, en los otros controles numéricos basta dejar el atributo del nombre vacío. Si se deja vacío el nombre en un pulsador, la etiqueta toma el nombre del id.
_no_	
VACIO.GIF	Si se da este nombre a una imagen de un botón, el botón se vuelve totalmente transparente, aunque no haya tal imagen.
	Para controles gráficos
.activo (.active)	Sufijo que agregado al nombre de un control gráfico produce una variable que vale 1 si el control gráfico en cuestión está seleccionado y cero si no está seleccionado.
	Para el Registro de Actividades de Descartes (RAD)
_ACIERTOS_	Es el número de aciertos en una actividad y es una variable que se registra en el RAD después de cada actividad. Si el creador de la escena no le asigna ningún valor, queda con valor 0.
_ERRORES_	Es el número de errores en una actividad y es una variable que se registra en el RAD después de cada actividad. Si el creador de la escena no le asigna ningún valor, queda con valor 0.
_NOTA_	Se registra en el RAD. Se calcula como $100 * \frac{\_ACIERTOS\_}{\_TOTAL\_}$ Si el autor de la escena le asigna otro valor, en el RAD se registrará ése valor asignado por el autor.
_TOTAL_	es una variable a la que se le asigna la suma de _ACIERTOS_ y _ERRORES_ Aunque _TOTAL_ está reservada, su valor no se registra en el RAD.
_EQUIPO_	Adquiere un valor de cadena con el nombre del ordenador que se está usando. A continuación se presentan algunos ejemplos de los valores que adquiere la variable _EQUIPO_ en diferentes circunstancias.
_CONECTADO_AL_RAD_	Adquiere el valor 1 cuando la escena está conectada al RAD y está registrando los detalles de la actividad.
_ALUMNO1_	_ALUMNO1_, _ALUMNO_2, etc... son los nombres de los alumnos registrados como equipo de trabajo que se supone están realizando la actividad. Son los alumnos a quienes se les va a registrar como protagonistas de la actividad.
	Para auxiliares
e	2.7182818284590452653602874...
pi (o la letra griega Pi)	3.14159...
_Eval_( c )	Si el argumento c es una constante cuyo valor es una cadena que representa una expresión matemática, esta función devuelve la evaluación de esa expresión. Por ejemplo, si c='sen(pi/6)' entonces _Eval_(c)=0,5 .
_Num_( var )	Si el argumento c es una constante cuyo valor es una cadena que representa una expresión decimal, esta función devuelve el número correspondiente a dicha expresión decimal. En cualquier otro caso devuelve NaN (No es un número). Por ejemplo, si c='3.14159' entonces _Eval_(c)=3,14159 . Sirve para saber si el usuario escribió un resultado numérico directamente sobre un campo de sólo texto, para evitar que use el campo de texto como calculadora.
.long	Sufijo que agregado al nombre de un vector devuelve el número de elementos del vector.
.filas	Sufijo que agregado al nombre de una matriz, devuelve el número de filas de la matriz.
.columnas	Sufijo que agregado al nombre de una matriz, devuelve el número de columnas de la matriz.

Las literales  $x, y, n, u$  y  $v$  tienen un significado especial dentro de las expresiones que definen algunos objetos gráficos.

$x$  e  $y$  juegan el papel de la abscisa y la ordenada de puntos en el plano en el objeto gráfico "ecuación". También estas mismas literales juegan el mismo papel en las expresiones que determinan las constricciones de los controles gráficos.

$n$  juega el papel de la variable de una sucesión en el objeto gráfico "sucesión" y toma sólo valores enteros.

$u$  y  $v$  juegan el papel de parámetros en la definición de las ecuaciones paramétricas de las superficies en 3D donde toman valores reales entre 0 y 1.

Las literales  $x, y$  y  $z$  en este caso también tienen el significado especial de ser las coordenadas de los puntos de la superficie.

$x, y$  y  $z$  se expresan paraméricamente en términos de  $u$  y  $v$  para representar todos los puntos de una superficie.

$t$  y  $s$  no son literales reservadas.

La literal  $t$  suele usarse para definir las ecuaciones paramétricas de una curva en el plano o de una curva en el espacio. Sin embargo, a diferencia de  $u$  y  $v$  para las ecuaciones paramétricas de una superficie, esta literal puede cambiarse por cualquier otra letra o palabra y su rango de definición puede ser cualquiera y no necesariamente el intervalo  $[0, 1]$ .

Análogamente la literal  $s$  que se usa para definir las familias de gráficos en 2D no es obligatoria, el autor de una escena puede cambiarla a su antojo y por tanto no es una variable reservada.

Nota: Además de los presentados, existen otros operadores reservados y en el futuro pueden definirse otros nuevos.



## Actividad

Utilizar en una escena operadores reservados.

## 4.10. Evaluación



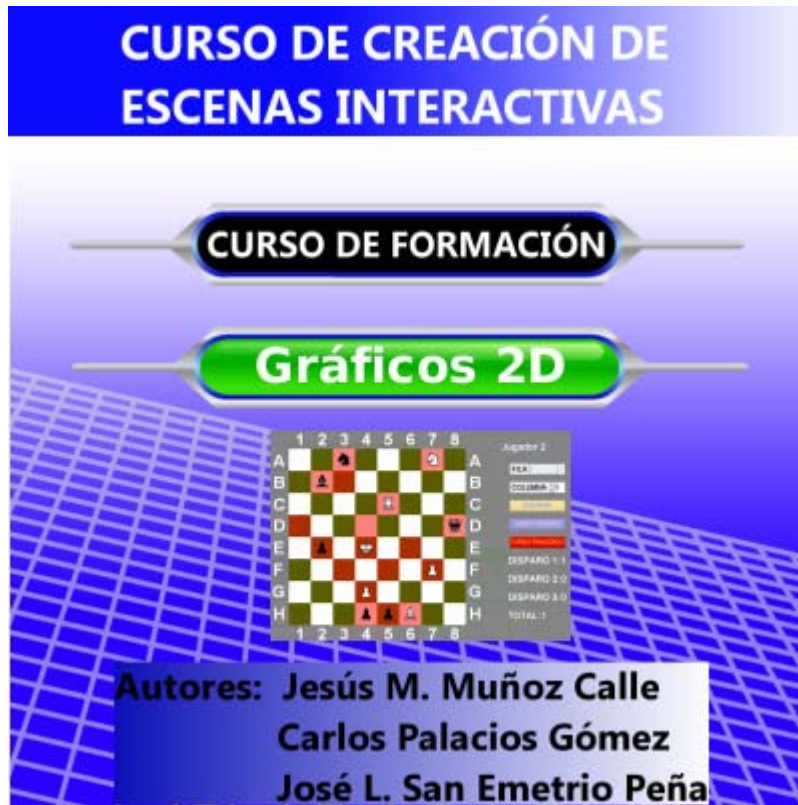
Tarea:

Introducir en una escena los siguientes elementos:

- Una constante definida en el algoritmo INICIO, de nombre  $\pi$  y valor 3.1416.
- Un control numérico tipo pulsador, de nombre  $\text{radio}$  e identificador  $r$ .
- Una variable, que debe llamarse  $v$  para que calcule el volumen de una esfera, por lo que deberá de tener la siguiente fórmula:  $\frac{4}{3} * \pi * r^3$ .
- Un texto que muestre el cálculo realizado.
- Un evento que abra una página web en otra ventana del navegador cuando el volumen de la esfera sea mayor de 3 y menor de diez y otra página diferente si el volumen es mayor que 20.
- Un evento o control que haga que se reproduzca un sonido tras realizar el cálculo del volumen (recordar que esté activa la opción audio en el menú de botones).

Ubicar la página que contiene la escena en una carpeta, junto con las imágenes y archivos de sonido incluidos en la escena. Comprimir la carpeta y enviarla al tutor/a a través del buzón correspondiente del aula virtual.

## Práctica 5. Gráficos 2D



### 5.1. Introducción de gráficos 2D



En esta práctica trataremos sobre como introducir diferentes contenidos en los espacios bidimensionales, denominados "Gráficos 2D".

Ya estudiamos la introducción de imágenes y textos en las escenas. Además de estos elementos se pueden introducir en los espacios bidimensionales: ecuaciones, curvas, sucesiones, puntos, segmentos, fechas, polígonos, arcos, rellenos y macros.

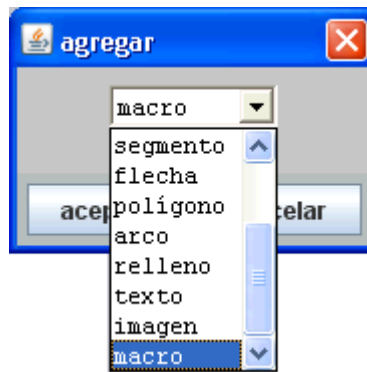
El procedimiento para introducir un elemento gráfico en una escena es el siguiente:

1. Acceder al editor de la escena (editor de configuraciones) y pulsar sobre el botón Gráficos.
2. Añadir un nuevo gráfico. Seleccionar el panel Gráficos. Añadir un control
  - 2.1. Desde el panel Gráficos pulsar sobre el botón + (- borra el elemento seleccionado, \* lo duplica y el pulsador lo puede subir o bajar por la lista).



- 2.2. Seleccionar el elemento gráfico a añadir a través del menú desplegable pulsando sobre la pestaña.

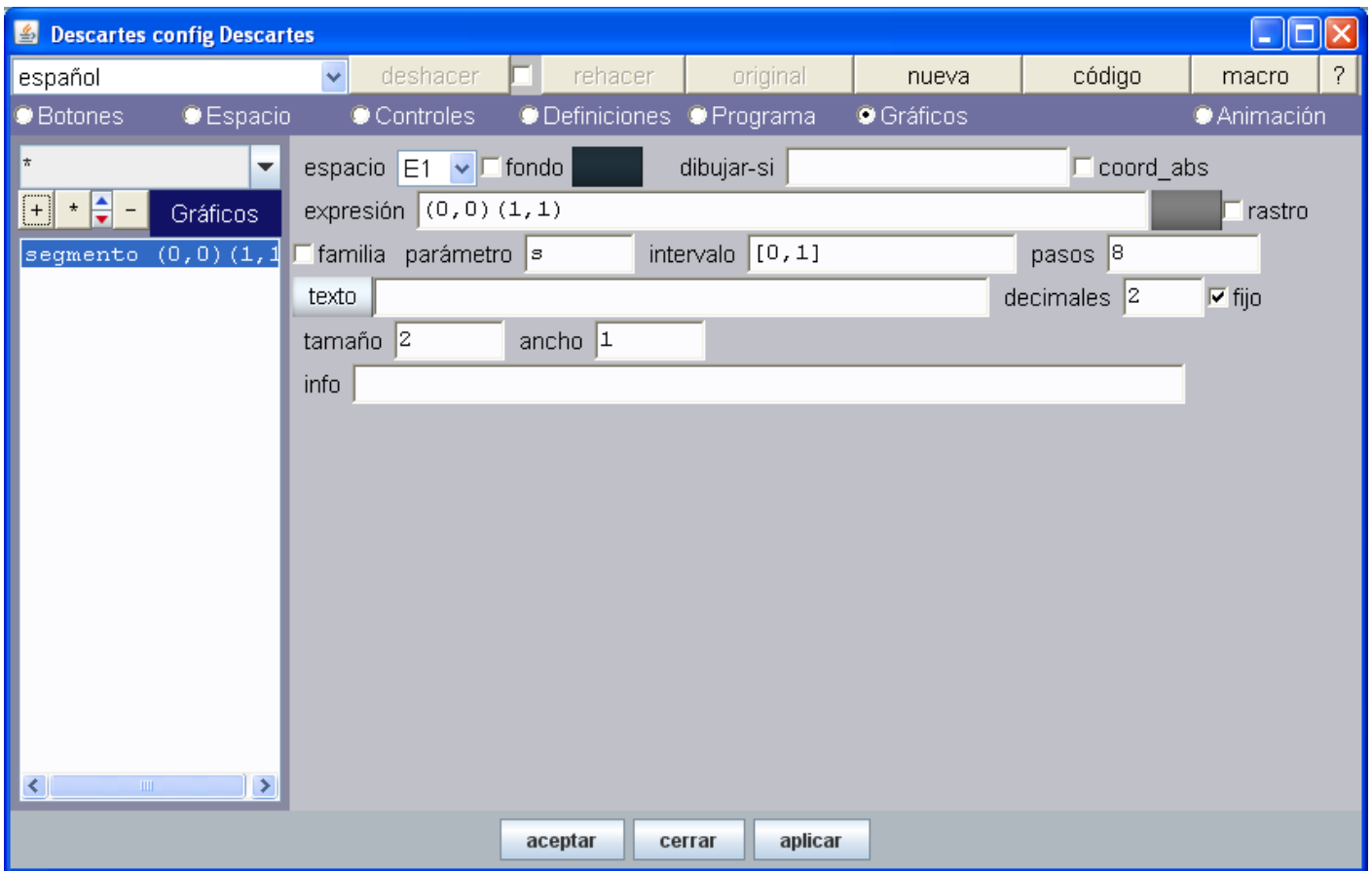




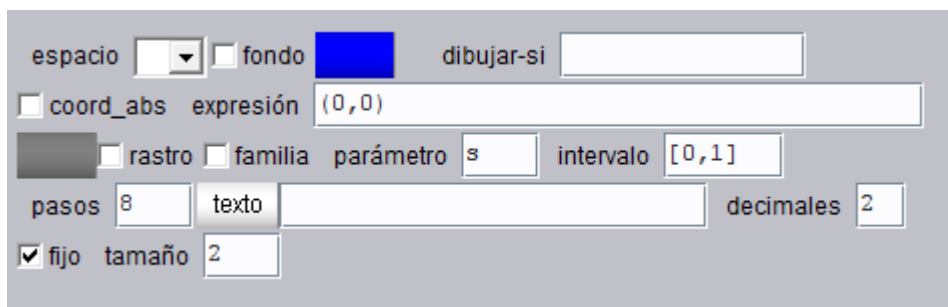
2.3. Identificar el elemento gráfico a introducir.

2.4. Aceptar.

Si por ejemplo, insertamos un segmento, veremos el siguiente menú en el editor.



Los paneles de configuración de los distintos tipos de gráficos se parecen entre sí pues la mayoría comparten algunos campos, concretamente, los que se muestran en el siguiente panel.



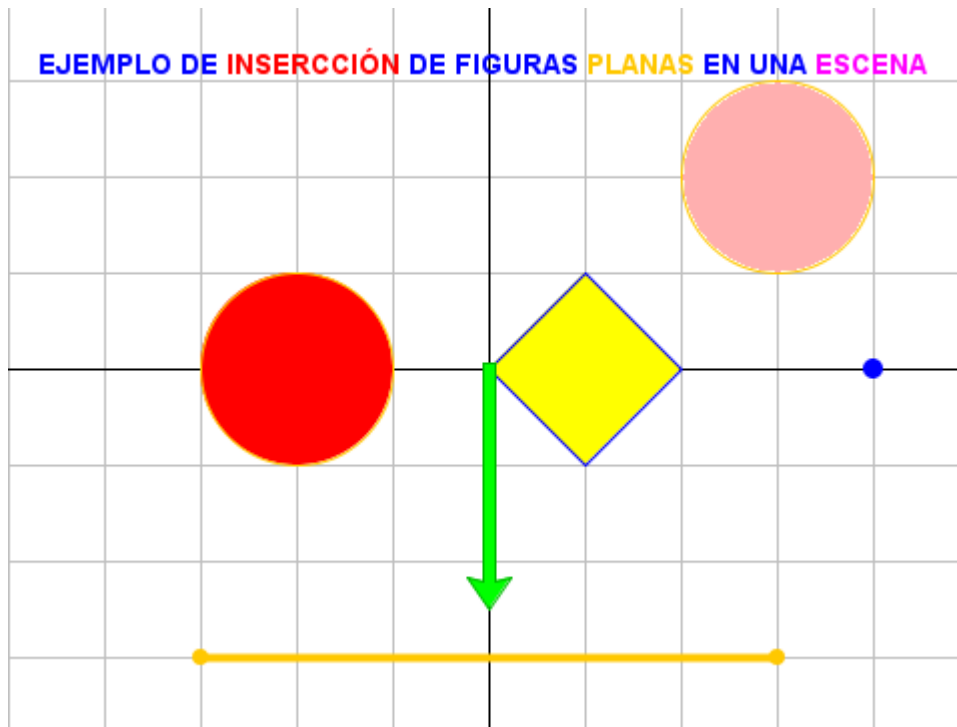
En la siguiente tabla se explican los campos comunes a todos los gráficos.

espacio	<p>Menú desplegable con la lista de los espacios de dos dimensiones que se hayan definido. Si sólo hay un espacio de dos dimensiones y éste no tiene nombre, la lista aparece vacía.</p> <p>Si hay más de un espacio, entonces debe seleccionarse el espacio al cual ha de pertenecer el gráfico.</p>
fondo	<p>Si se selecciona fondo, el gráfico sólo se dibuja en el "fondo" de la escena y por lo tanto se actualiza sólo cuando se pulsa inicio y cuando se modifica la escala o la posición del origen (O.x y O.y).</p> <p>Cuando un gráfico está siempre fijo en la escena, es decir, no depende de los controles ni de los auxiliares, conviene definirlo como de fondo pues así se ahorra trabajo al procesador que no tendrá que dibujarlo cada vez que hay un cambio en la escena..</p>
dibujar si	<p>Es un campo de texto donde se puede escribir una expresión booleana. El gráfico se dibuja si la expresión es vacía o si la expresión tiene valor verdadero (o &gt;0).</p> <p>Si la expresión depende de x o y y el gráfico es una ecuación, entonces sólo se dibujan los puntos de la gráfica que satisfacen la expresión.</p> <p>Si el valor de x o y hace que la expresión no se cumpla en el momento en que se va a dibujar un objeto, entonces no se dibuja (es responsabilidad del autor controlar el valor de las variables x e y fuera de las ecuaciones).</p>
color	<p>El botón sin etiqueta que aparece en general a la derecha de la primera línea del panel de edición, muestra el color con que se dibujará el gráfico.</p> <p>Haciendo un clic sobre el botón aparece la ventana de configuración de colores (ver colores).</p> <p>El color defecto de todos los gráficos es azul.</p> <p>Los gráficos de tipo imagen y macro no tienen color. Para flechas: Es el color de la orilla o borde de la flecha, su interior se dibuja en el color flecha.</p>
expresión	<p>Es un campo de texto. Su contenido debe ser una expresión cuyo contenido varía según el tipo de gráfico. Por ejemplo en las curvas la expresión debe tener la forma (f(t),g(t)), donde f y g son funciones cualesquiera del parámetro t. El valor por defecto de la expresión también cambia según el tipo de gráfico.</p> <p>En la documentación de cada tipo de gráfico se explica cual debe ser el contenido de la expresión y cuál es el valores por defecto en cada tipo.</p> <p>Los gráficos arco, texto e imagen no tienen expresión. En el caso del arco la expresión se sustituye por campos para radio, inicio y fin..</p>
rastro (y su color)	<p>Si se selecciona rastro el objeto gráfico deja un rastro en la escena del color seleccionado. Para elegir un color hay que pulsar el botón cuadrado que aparece junto al selector.</p> <p>Cuando un gráfico deja rastro se puede apreciar su trayectoria en la escena. Pulsando el botón de limpiar se borran los rastros de los gráficos.</p> <p>El valor por defecto es no seleccionado y el color del rastro por defecto es gris.</p>
familia	<p>Este selector permite convertir un gráfico en toda una familia de gráficos dependiente de un parámetro.</p> <p>Al seleccionar familia se activan los otros campos de la última línea: parámetro, intervalo y pasos. y el autor puede así configurar la familia.</p> <p>El valor por defecto es no seleccionado.</p>

parámetro	Debe ser una sola palabra, de preferencia corta. Por defecto es s. El nombre del parámetro se puede utilizar en la definición del objeto gráfico para definir la familia. El programa dibujará los gráficos con los valores del parámetro recorriendo el intervalo especificado en el número de pasos elegido.
intervalo	Debe contener dos expresiones reales entre corchetes y separadas por una coma, es decir, [ti,tf].El intervalo por defecto es [0,1]. El parámetro recorre el intervalo definido entre ti y tf en el número de pasos especificado.
pasos	El parámetro recorre el intervalo definido entre el primero y el segundo valor en el número de pasos especificado y dibuja la curva como un polígono con vértices (f(t),g(t)) con $t = t_i,$ $t = t_i + (t_f - t_i) / \text{pasos},$ $t = t_i + 2 * (t_f - t_i) / \text{pasos},$ etc... hasta llegar a $t = t_i + \text{pasos} * (t_f - t_i) / \text{pasos} = t_f.$ En otras palabras, pasos es el número de subintervalos iguales en que se divide el intervalo. y el parámetro pasa por los extremos de los subintervalos.
texto	Es una etiqueta que acompaña al objeto gráfico y se escribe cerca de su posición o algo que puede considerarse como su posición. Por ejemplo en un punto se escribe un poco arriba y a la derecha. Los textos se dibujan en el mismo color que el objeto gráfico. Los textos pueden tener varias líneas y además pueden incluir valores numéricos variables. El valor por defecto es vacío.
decimales	Es el número de decimales con los que se escribirán los números incluidos en el texto. Puede ser cualquier número o expresión. Al evaluarse se redondea para decidir el número de decimales. Su valor por defecto es 2.
fijo	Determina si el número de decimales es fijo o si, por el contrario, se usa la notación "ajustada" en la que se eliminan los ceros innecesarios y el punto decimal si también es innecesario. Por ejemplo: en lugar de 25.3400 se escribe 25.34 y en lugar de 13.0 se escribe 13 (sin punto decimal). Si se usa notación exponencial siempre se escriben los números en forma ajustada, es decir, el atributo fijo no interviene en ese caso. El valor por defecto es fijo=si.
coord_abs	Hace que el gráfico se interprete en pixels y en coordenadas absolutas con el origen en el vértice superior izquierdo del rectángulo del espacio al que pertenece el gráfico y la escala igual a 1 pixel por unidad. Los gráficos definidos en coordenadas absolutas no se mueven al cambiar el origen del sistema o la escala.

tamaño	<p>Para puntos: es el radio del "punto". En realidad el programa dibuja un disco de radio tamaño. Si tamaño=0 el punto no se dibuja. Esto último puede aprovecharse para dibujar textos asociados a puntos visibles, usando las coordenadas del espacio.</p> <p>Para segmentos: es el radio de los extremos del segmento, que se dibujan como dos discos.</p> <p>Para sucesiones: es el radio de los "puntos" de la sucesión. En realidad el programa dibuja discos de radio tamaño. Si tamaño=0 los puntos no se dibujan.</p>
--------	--

Una imagen de una escena donde se muestran figuras planas que son elementos gráficos 2D es la siguiente.

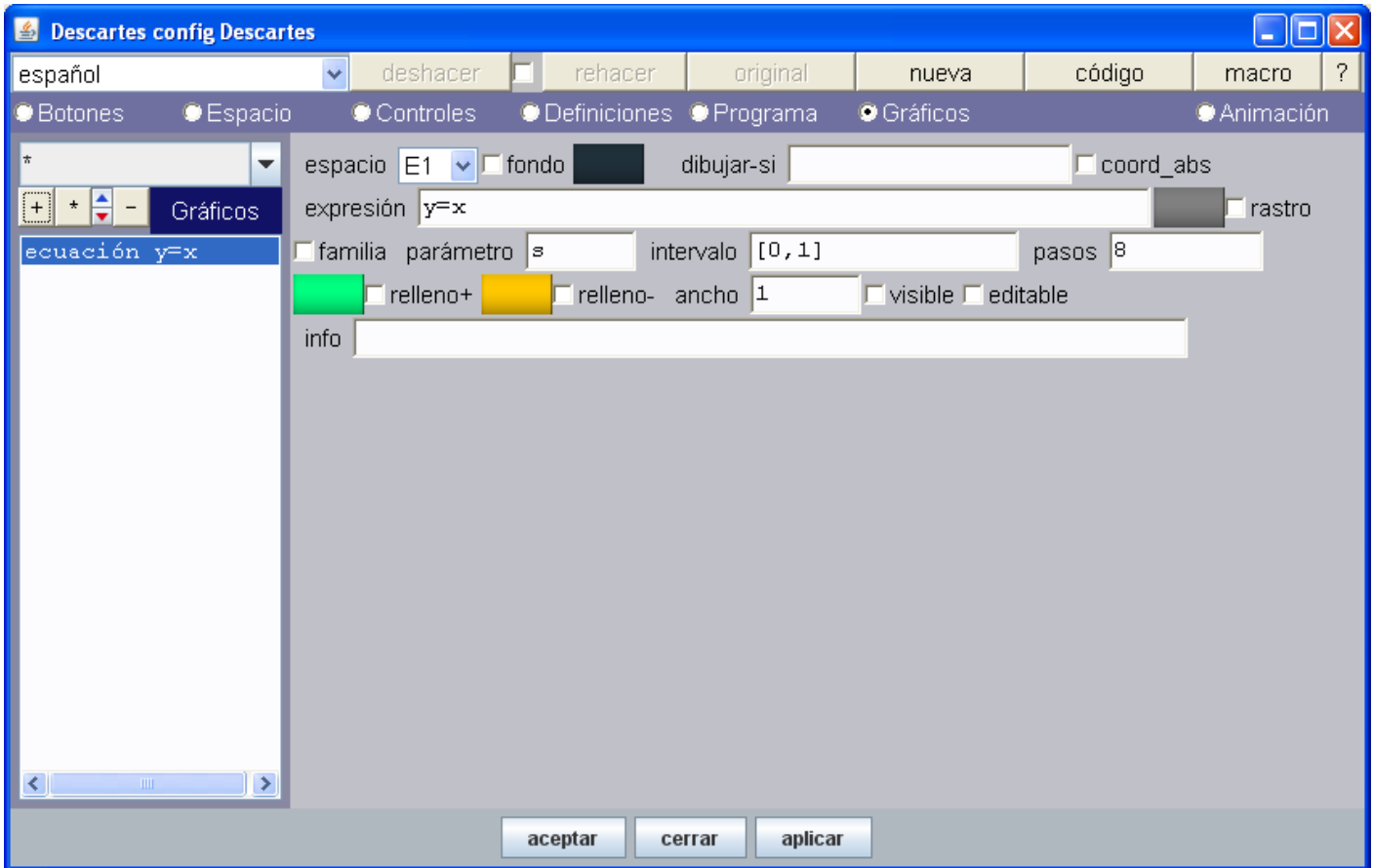


### Actividad

Introducir elementos gráficos 2D en una escena.

## 5.2. Ecuaciones

El menú de edición de una ecuación presenta el siguiente aspecto:

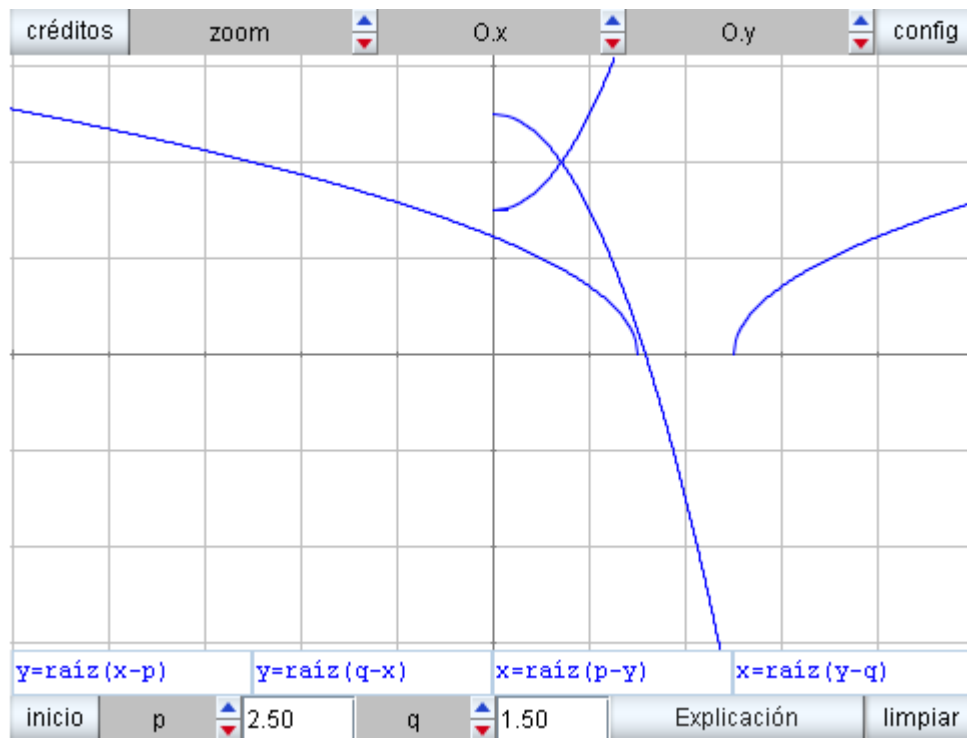


La siguiente tabla explica los campos específicos de las ecuaciones.

	<p>Es un campo de texto. Su contenido debe ser una expresión cuyo contenido varía según el tipo de gráfico. Por ejemplo en las curvas la expresión debe tener la forma <math>(f(t),g(t))</math>, donde <math>f</math> y <math>g</math> con funciones cualesquiera del parámetro <math>t</math>. El valor por defecto de la expresión también cambia según el tipo de gráfico.</p> <p>En la documentación de cada tipo de gráfico se explica cual debe ser el contenido de la expresión y cuál es el valores por defecto en cada tipo.</p> <p>Los gráficos arco, texto e imagen no tienen expresión. En el caso del arco la expresión se sustituye por campos para radio, inicio y fin.</p>
expresión	<p><math>y=f(x)</math></p> <p>Se calcula la abscisa <math>x</math> de cada pixel, se calcula <math>y=f(x)</math> y se dibujan líneas entre un punto y el siguiente. La gráfica no se dibuja en los valores <math>x</math> que no están en el dominio de <math>f</math>. Cuando hay una singularidad entre dos pixeles consecutivos, el programa busca los valores límite por la izquierda y la derecha y los usa para dibujar, pero no une la gráfica entre ellos.</p>
	<p><math>x=f(y)</math></p> <p>Se calcula la ordenada <math>y</math> de cada pixel, se calcula <math>x=f(y)</math> y se dibujan líneas entre un punto y el siguiente. La gráfica no se dibuja en los valores <math>y</math> que no están en el dominio de <math>f</math>. Cuando hay una singularidad entre dos pixeles consecutivos, el programa busca los valores límite por la arriba y abajo y los usa para dibujar, pero no une la gráfica entre ellos.</p>

	<p><math>f(x,y)=g(x,y)</math></p> <p>El programa define <math>F(x,y) = f(x,y) - g(x,y)</math> y busca las soluciones de <math>F(x,y)=0</math> usando un método de Newton en dos dimensiones. Cuando encuentra un cero de <math>F</math>, sigue la trayectoria de ceros en las direcciones perpendiculares al gradiente. La búsqueda de ceros se inicia en una red de <math>8 \times 8</math> puntos distanciados unos de otros por lo menos 3 pixeles. Si una ecuación tiene curvas cerradas como soluciones y éstas son pequeñas o tiene muchas soluciones a poca distancia unas de otras, es posible que el programa no las encuentre todas.</p>
ancho	En segmentos, poligonales, arcos, curvas y ecuaciones: Es el ancho o grueso del trazo en pixeles. El valor por defecto es 1. Se recomienda utilizar poco los anchos diferentes de 1 pues ralentizan el dibujo. En flechas: Es el ancho o grueso de la flecha en pixeles. El valor por defecto es 5.
relleno+	Si la ecuación es de la forma $y=f(x)$ y el selector relleno+ está activado, el espacio entre el eje x y la gráfica, arriba del eje x, se colorea del color seleccionado. Si la ecuación es de la forma $x=g(y)$ y el selector relleno+ está activado, el espacio entre el eje y y la gráfica, a la derecha del eje y, se colorea del color seleccionado.
relleno-	Si la ecuación es de la forma $y=f(x)$ y el selector relleno- está activado, el espacio entre el eje x y la gráfica, abajo del eje x, se colorea del color seleccionado. Si la ecuación es de la forma $x=g(y)$ y el selector relleno- está activado, el espacio entre el eje y y la gráfica, a la izquierda del eje y, se colorea del color seleccionado.
visible	Si este selector está seleccionado, en la parte inferior de la escena aparecerá un campo de texto donde se ve la expresión de la ecuación en el mismo color de la gráfica y con el color de fondo de la escena. Por defecto este selector aparece activado. Si hay varias ecuaciones o curvas en una escena, abajo de ella aparecen los campos de texto de todas y cada una de las que son visibles. Si son muchas los campos pueden resultar demasiado pequeños, por lo que se recomienda no dejar visibles los campos de texto de más de tres o cuatro ecuaciones o curvas.
editable	Este campo sólo se puede utilizar si visible está seleccionado. Cuando editable se activa, el contenido del campo de texto que aparece bajo la escena con la ecuación (o curva) puede ser modificado por el usuario. Esta opción puede ser útil cuando se desea que el alumno practique la escritura de fórmulas.

Un ejemplo de una ecuación definida a trozos se muestra en la siguientes imagen.

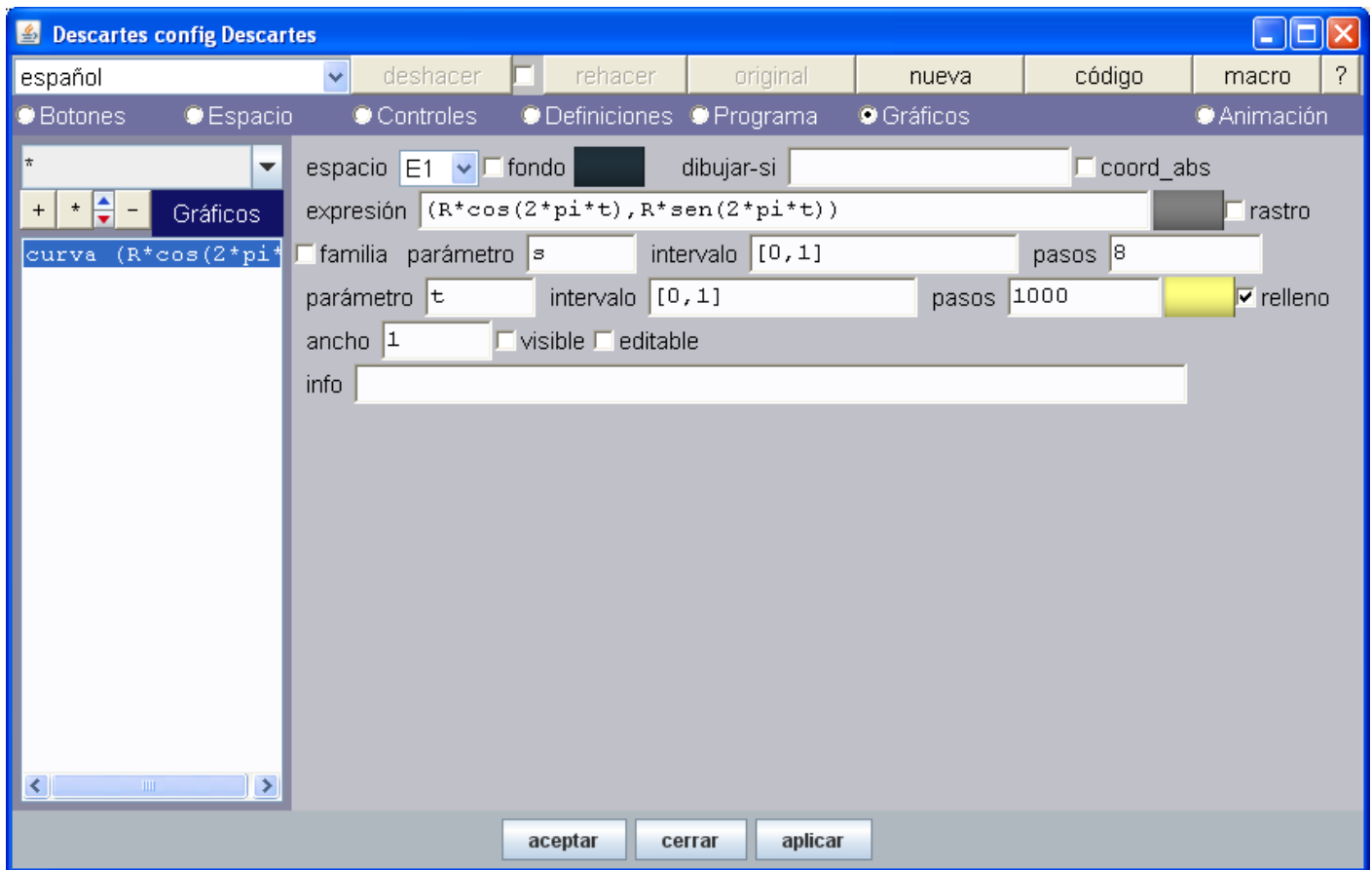


## Actividad

Introducir ecuaciones en escenas.

## 5.3. Curvas

El menú de edición de una curva presenta el siguiente aspecto:



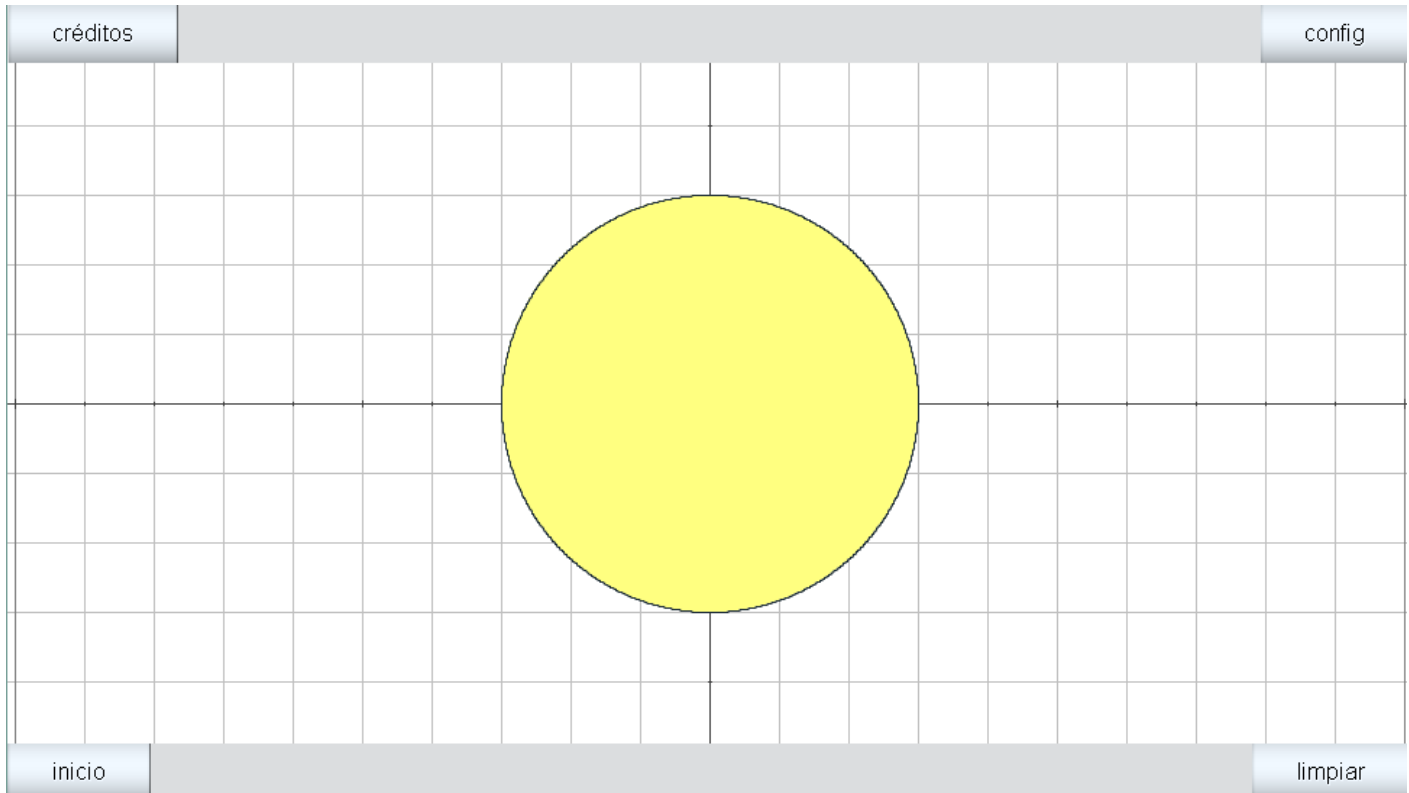
La siguiente tabla explica los campos específicos de las curvas y a continuación se presenta una escena con una curva que permite dibujar una circunferencia de radio variable.

expresión	<p>Es un campo de texto. Su contenido debe ser una expresión cuyo contenido varía según el tipo de gráfico. Por ejemplo en las curvas la expresión debe tener la forma <math>(f(t),g(t))</math>, donde <math>f</math> y <math>g</math> son funciones cualesquiera del parámetro <math>t</math>. El valor por defecto de la expresión también cambia según el tipo de gráfico.</p> <p>En la documentación de cada tipo de gráfico se explica cual debe ser el contenido de la expresión y cuál es el valores por defecto en cada tipo.</p> <p>Los gráficos arco, texto e imagen no tienen expresión. En el caso del arco la expresión se sustituye por campos para radio, inicio y fin</p>
parámetro	<p>Debe ser una sola palabra, de preferencia corta. Por defecto es <math>t</math>. El programa dibujará el polígono con vértices:</p> <p><math>(f(t),g(t))</math> para <math>t</math> entre el primero y el último de los valores del intervalo, con incrementos iguales a la longitud del intervalo entre el número de pasos.</p>
intervalo	<p>Debe contener dos expresiones <math>t_i</math> y <math>t_f</math> reales entre corchetes y separadas por una coma, es decir, <math>[t_i,t_f]</math>. El intervalo por defecto es <math>[0,1]</math>. El parámetro recorre el intervalo definido entre <math>t_i</math> y <math>t_f</math> en el número de pasos especificado.</p>
pasos	<p>El parámetro recorre el intervalo definido entre el primero y el segundo valor en el número de pasos especificado y dibuja la curva como un polígono con vértices <math>(f(t),g(t))</math> con</p> <p><math>t = t_i</math>,</p> <p><math>t = t_i + (t_f - t_i) / \text{pasos}</math>,</p> <p><math>t = t_i + 2 * (t_f - t_i) / \text{pasos}</math>,</p> <p>etc... hasta llegar a</p> <p><math>t = t_i + \text{pasos} * (t_f - t_i) / \text{pasos} = t_f</math>.</p>



	En otras palabras, pasos es el <i>número de subintervalos iguales</i> en que se divide el intervalo. y el parámetro pasa por los extremos de los subintervalos.
ancho	En segmentos, poligonales, arcos, curvas y ecuaciones: Es el ancho o grueso del trazo en pixeles. El valor por defecto es 1. Se recomienda utilizar poco los anchos diferentes de 1 pues ralentizan el dibujo. En flechas: Es el ancho o grueso de la flecha en pixeles. El valor por defecto es 5.
relleno	Si el selector relleno está activado, el programa rellena el <i>interior</i> de la curva (considerada como un polígono). Si la curva no tiene un interior bien definido, el resultado puede ser algo extraño.

Una imagen de una curva en una escena es la siguiente:

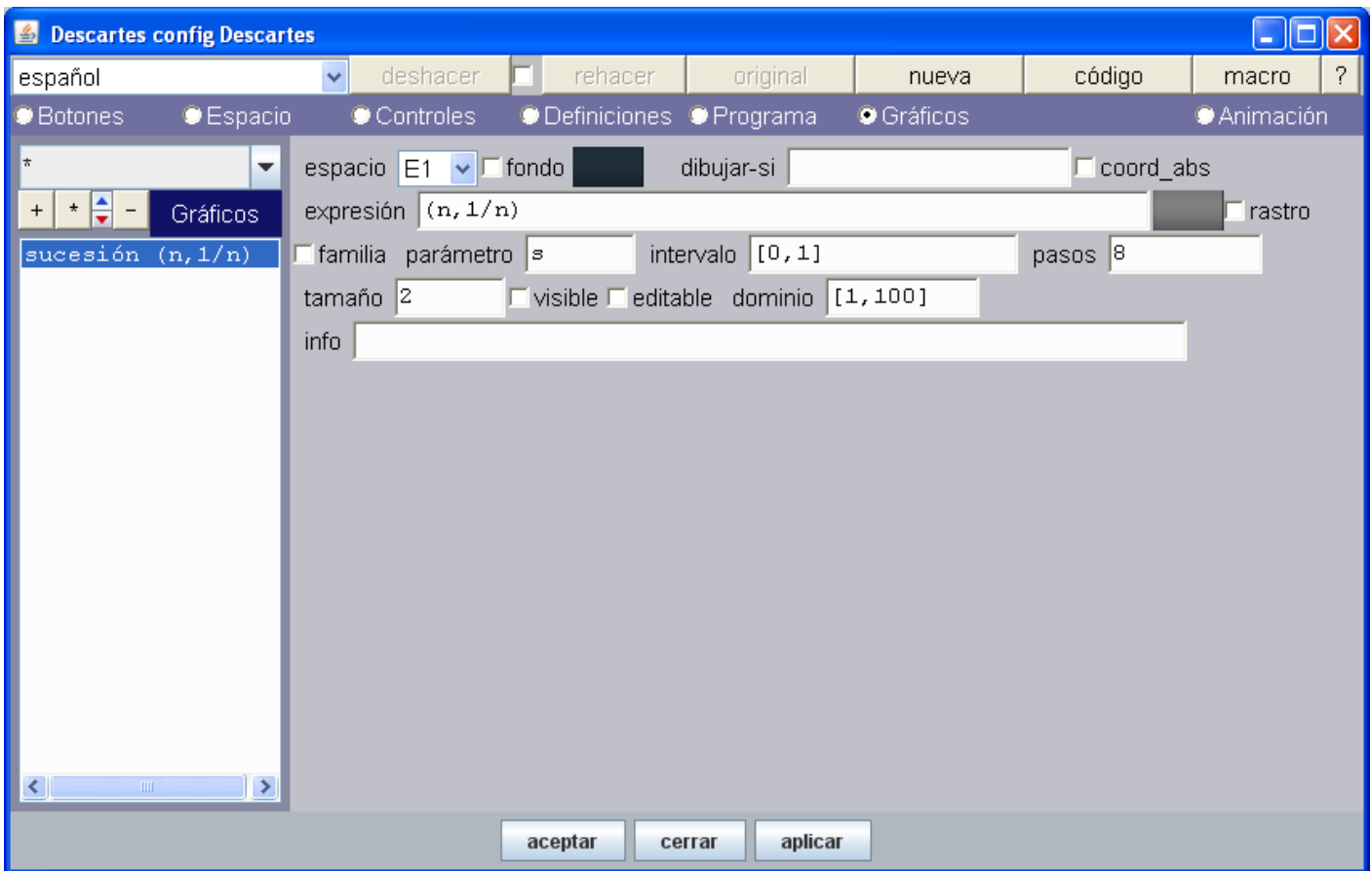


## Actividad

Introducir curvas en escenas.

## 5.4. Sucesiones

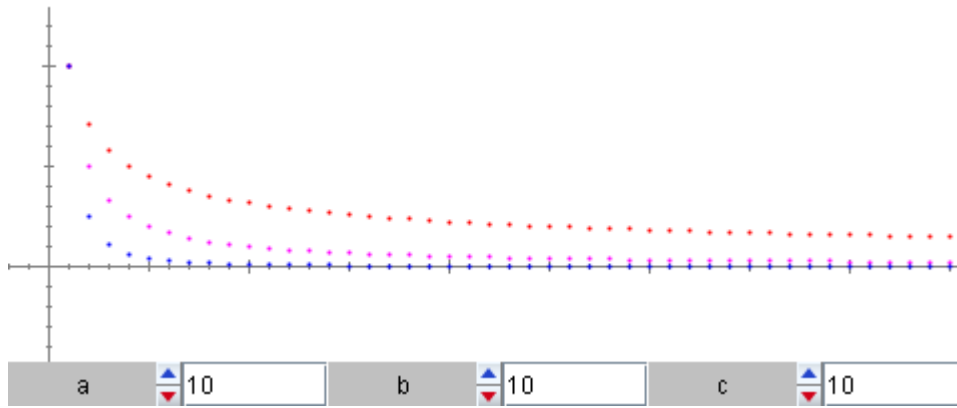
En realidad, una sucesión es una familia de puntos, pero con parámetro entero. El panel de configuración específico del tipo sucesión tiene este aspecto:



La siguiente tabla explica los campos específicos.

expresión	<p>Es un campo de texto. Su contenido debe ser una expresión cuyo contenido varía según el tipo de gráfico. Por ejemplo en las curvas la expresión debe tener la forma <math>(f(t),g(t))</math>, donde <math>f</math> y <math>g</math> son funciones cualesquiera del parámetro <math>t</math>. El valor por defecto de la expresión también cambia según el tipo de gráfico.</p> <p>En la documentación de cada tipo de gráfico se explica cual debe ser el contenido de la expresión y cuál es el valores por defecto en cada tipo.</p> <p>Los gráficos arco, texto e imagen no tienen expresión. En el caso del arco la expresión se sustituye por campos para radio, inicio y fin.</p>
tamaño	<p>Para puntos: es el radio del "punto". En realidad el programa dibuja un disco de radio tamaño. Si tamaño=0 el punto no se dibuja. Esto último puede aprovecharse para dibujar textos asociados a puntos invisibles, usando las coordenadas del espacio.</p> <p>Para segmentos: es el radio de los extremos del segmento, que se dibujan como dos discos.</p> <p>Para sucesiones: es el radio de los "puntos" de la sucesión. En realidad el programa dibuja discos de radio tamaño. Si tamaño=0 los puntos no se dibujan.</p>
editable	<p>Este campo sólo se puede utilizar si visible está seleccionado. Cuando editable se activa, el contenido del campo de texto que aparece bajo la escena con la ecuación (o curva) puede ser modificado por el usuario. Esta opción puede ser útil cuando se desea que el alumno practique la escritura de fórmulas.</p>
dominio	<p>Debe ser una expresión de la forma <math>[n1,n2]</math> donde <math>n1</math> y <math>n2</math> son dos enteros que se interpretan como el inicio y el final del intervalo de enteros que <math>n</math> recorrerá. El programa dibujará los puntos <math>(X,Y)</math> para cada valor de <math>n</math> entre <math>n1</math> y <math>n2</math>.</p>

Una imagen de una escena en la que se han introducido sucesiones es la siguiente:

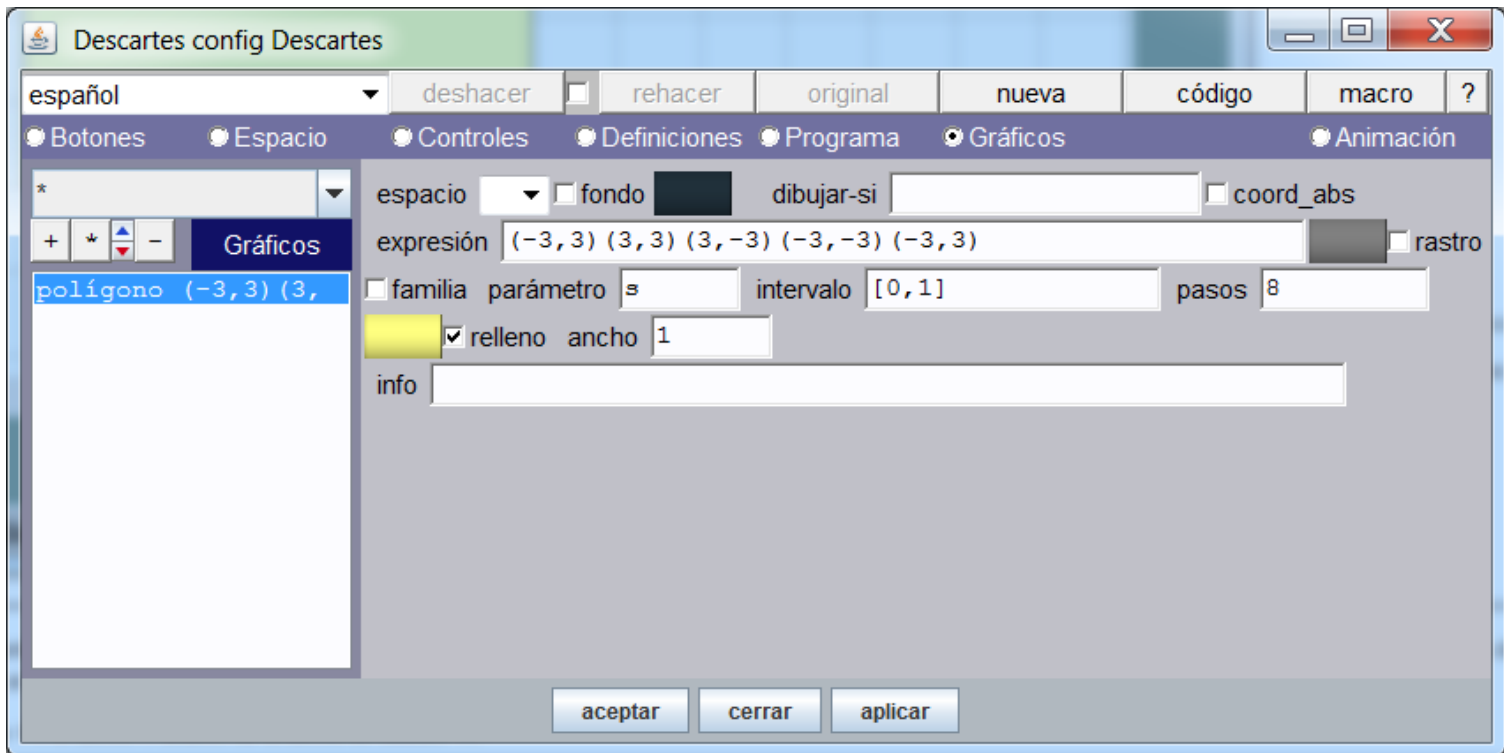


### Actividad

Introducir sucesiones en escenas.

## 5.5. Polígono

El panel de configuración específico del tipo polígono tiene este aspecto:

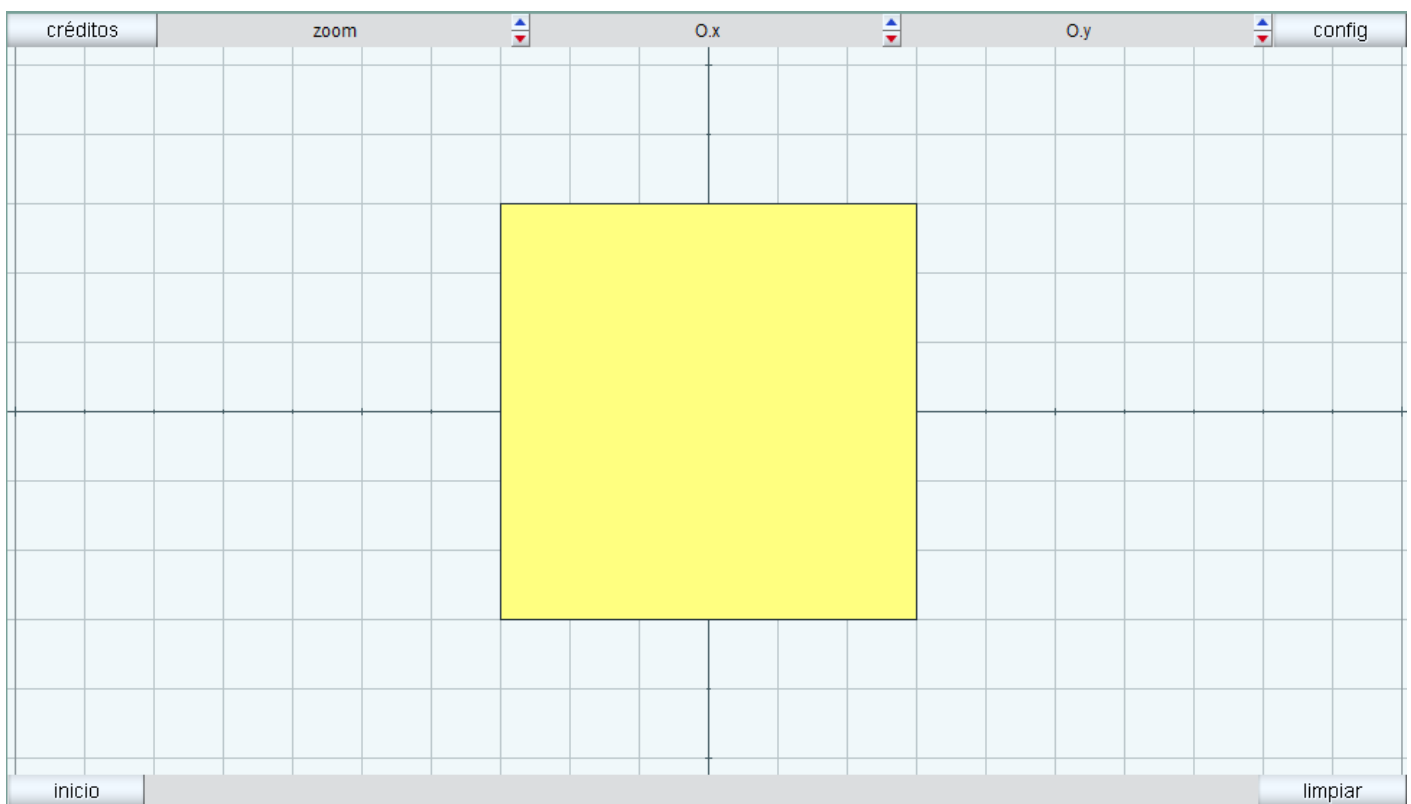


La siguiente tabla explica los campos específicos.

expresión	<p>Es un campo de texto. Su contenido debe ser una expresión cuyo contenido varía según el tipo de gráfico. Por ejemplo en las curvas la expresión debe tener la forma <math>(f(t),g(t))</math>, donde <math>f</math> y <math>g</math> son funciones cualesquiera del parámetro <math>t</math>. El valor por defecto de la expresión también cambia según el tipo de gráfico.</p> <p>En la documentación de cada tipo de gráfico se explica cual debe ser el contenido de la expresión y cuál es el valores por defecto en cada tipo.</p> <p>Los gráficos arco, texto e imagen no tienen expresión. En el caso del arco la expresión</p>
-----------	--

	<p>se sustituye por campos para radio, inicio y fin.</p> <p>La expresión se sustituye por campos para radio, inicio y fin.</p>
ancho	<p>En segmentos, poligonales, arcos, curvas y ecuaciones: Es el ancho o grueso del trazo en pixeles. El valor por defecto es 1. Se recomienda utilizar poco los anchos diferentes de 1 pues ralentizan el dibujo.</p> <p>En flechas: Es el ancho o grueso de la flecha en pixeles. El valor por defecto es 5.</p>
relleno	<p>Si el selector relleno está activado, el programa rellena el <i>interior</i> del la curva (considerada como un polígono). Si la curva no tiene un interior bien definido, el resultado puede ser algo extraño.</p>

Una imagen de una escena donde se muestra un polígono, en este caso un cuadrado, es la siguiente.

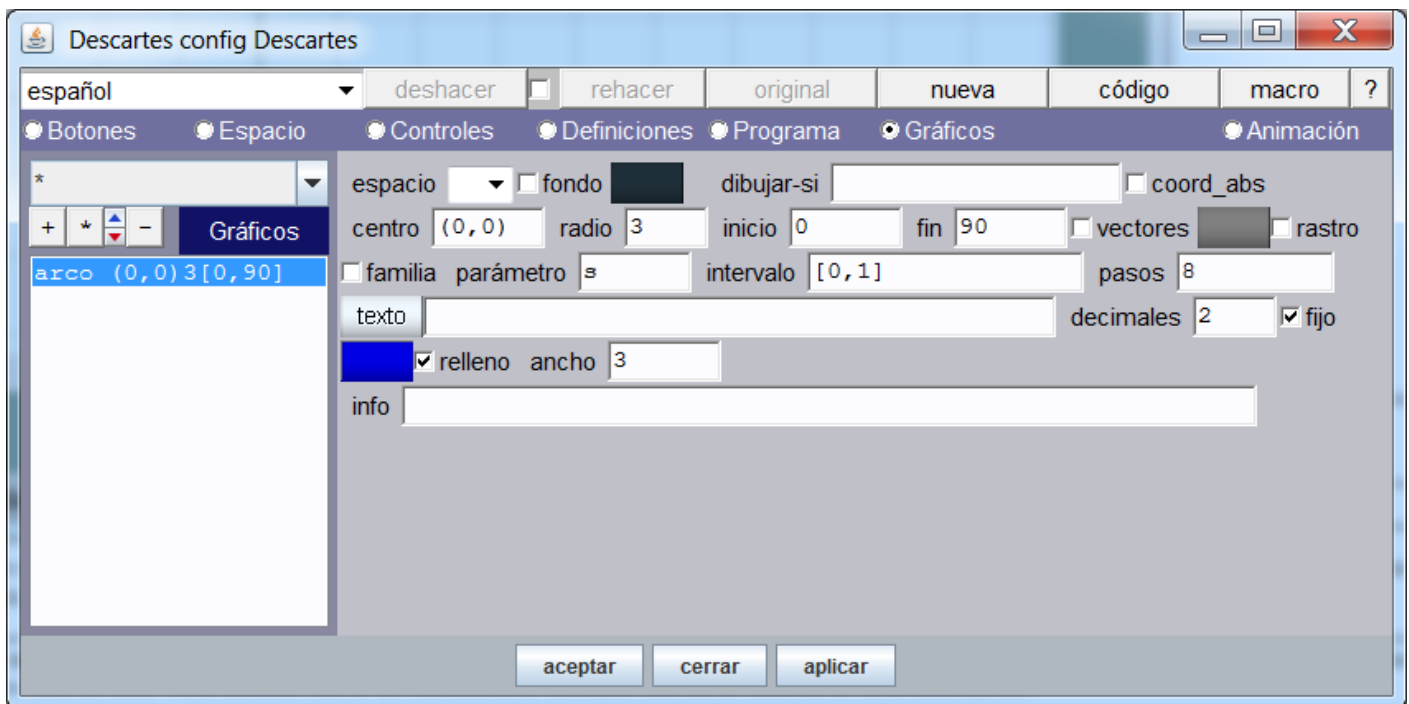


## Actividad

Introducir polígonos en escenas con espacios bidimensionales.

## 5.6. Arcos

El panel de configuración específico del tipo arco tiene este aspecto:



La siguiente tabla explica los campos específicos.

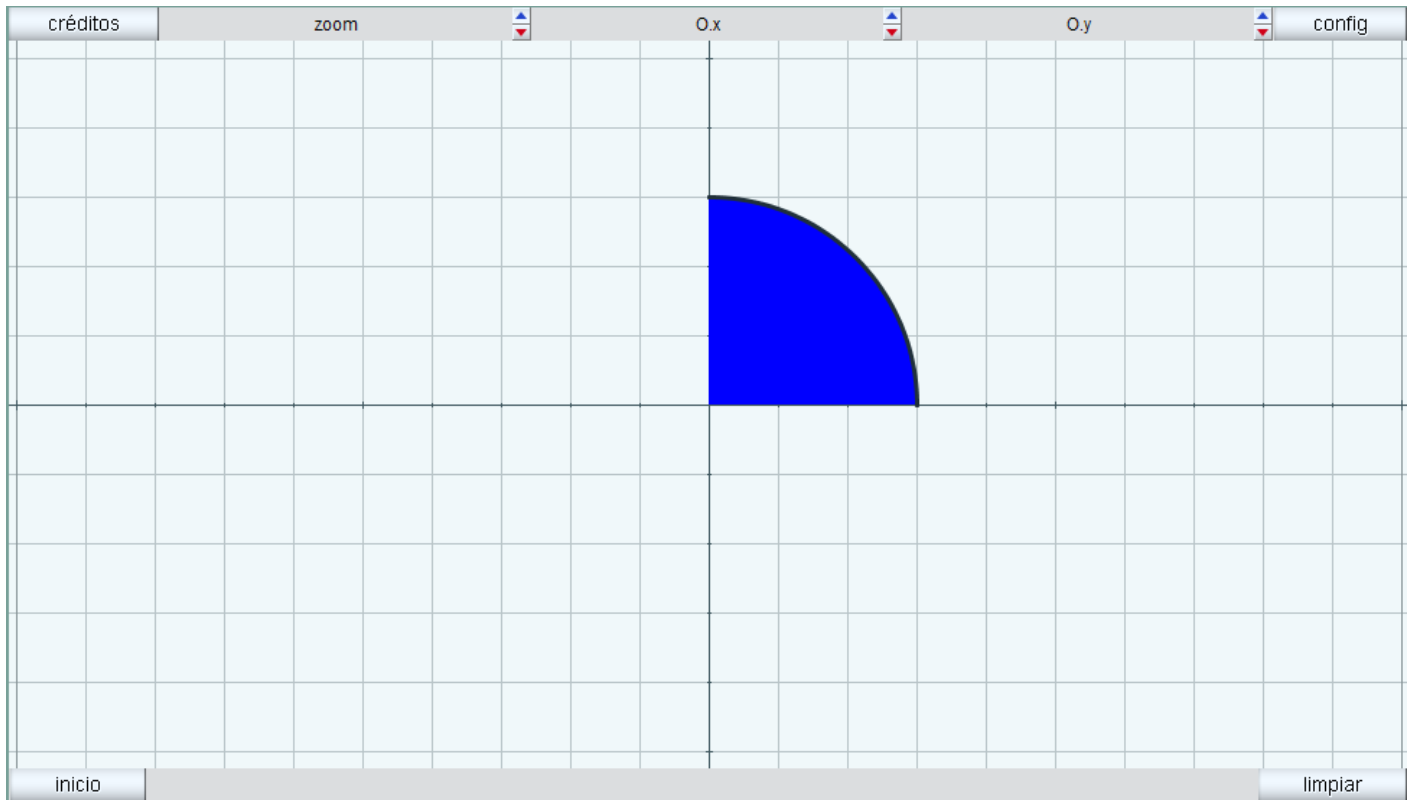
centro	Debe ser una expresión del tipo (X,Y) que representará el centro del arco, donde X e Y pueden ser expresiones reales arbitrarias.
radio	Es el radio del arco. Puede ser una expresión real arbitraria.
inicio	Es el inicio del arco. Hay dos opciones. Puede ser una expresión real arbitraria que se interpretará como el ángulo inicial en grados, o puede ser una expresión de la forma (x1,y1) que se interpretará como un punto. En el segundo caso el arco comienza en el segmento que une al centro (X,Y) con el punto (x1,y1).
fin	Es el final del arco. Hay dos opciones. Puede ser una expresión real arbitraria que se interpretará como el ángulo final en grados, o puede ser una expresión de la forma (x2,y2) que se interpretará como un punto. En el segundo caso el arco termina en el segmento que une al centro (X,Y) con el punto (x2,y2).
vectores	Determina que el lado inicial y final del arco se obtenga de dos vectores que parten del centro del arco y no de dos puntos del plano.
ancho	En segmentos, poligonales, arcos, curvas y ecuaciones: Es el ancho o grueso del trazo en pixeles. El valor por defecto es 1. Se recomienda utilizar poco los anchos diferentes de 1 pues ralentizan el dibujo.  En flechas: Es el ancho o grueso de la flecha en pixeles. El valor por defecto es 5.
relleno	Si el selector relleno está activado, el programa rellena el interior de la curva (considerada como un polígono). Si la curva no tiene un interior bien definido, el resultado puede ser algo extraño.
texto	Es una etiqueta que acompaña al objeto gráfico y se escribe cerca de su posición o algo que puede considerarse como su posición. Por ejemplo en un punto se escribe un poco arriba y a la derecha.

Los textos se dibujan en el mismo color que el objeto gráfico.

Los textos pueden tener varias líneas y además pueden incluir valores numéricos variables.

El valor por defecto es vacío.

Una imagen de una escena donde se muestra un arco es la siguiente.

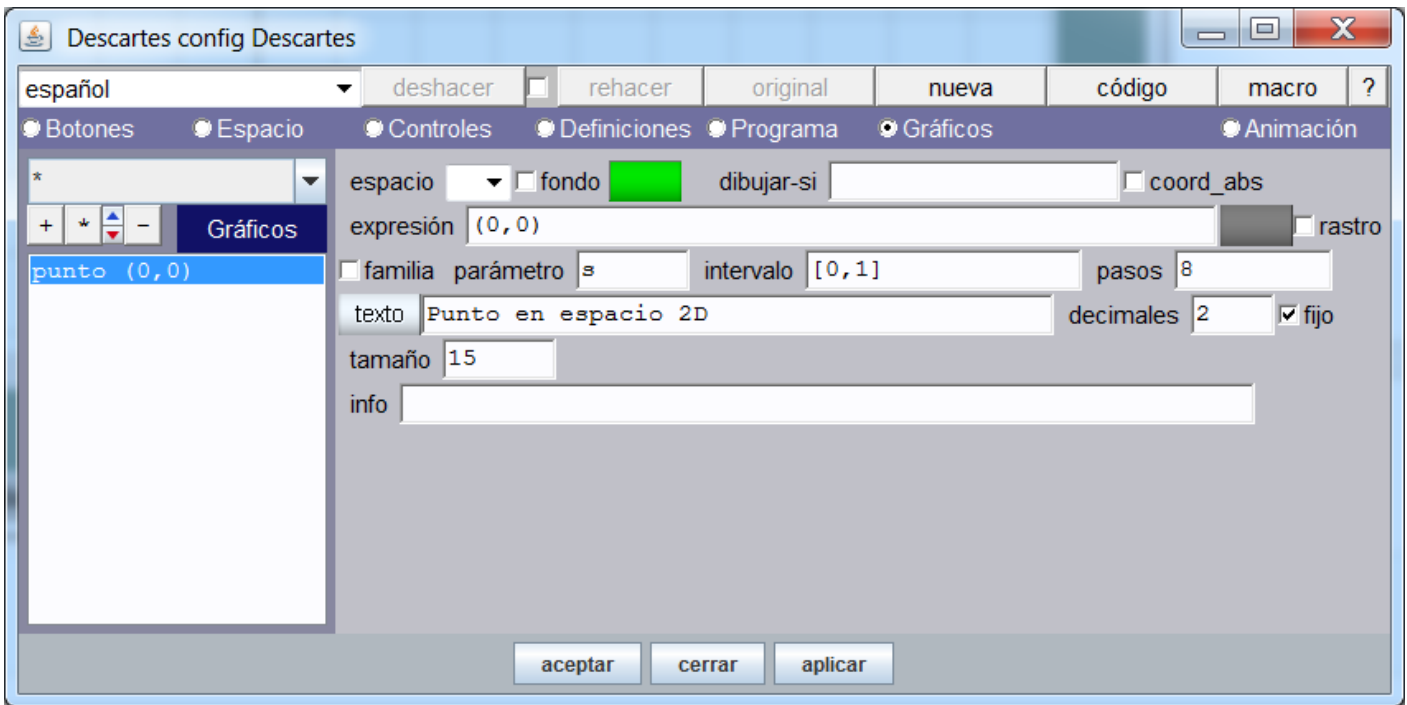


## Actividad

Introducir arcos en escenas con espacios 2D.

## 5.7. Puntos

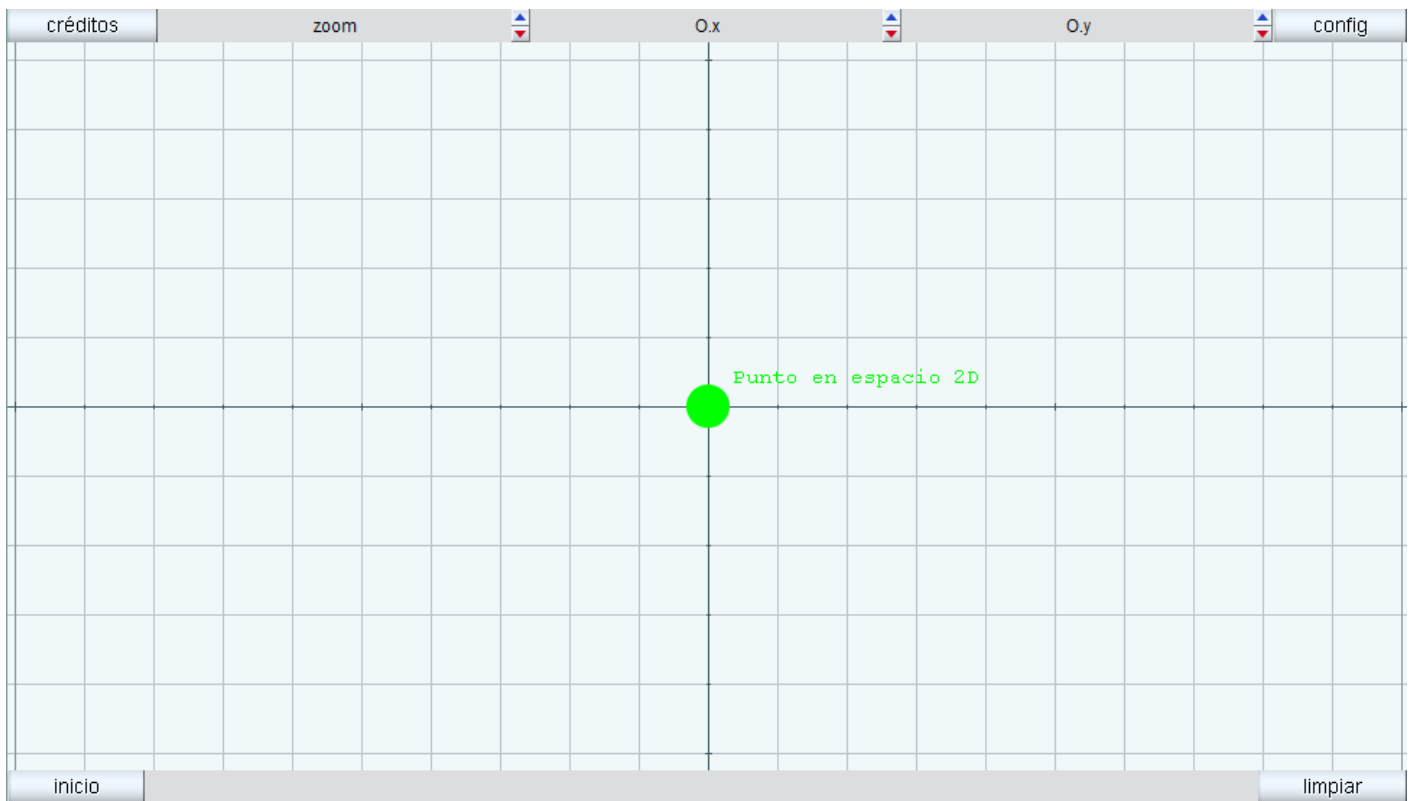
El panel de configuración específico del tipo punto tiene este aspecto:



La siguiente tabla explica los campos específicos.

expresión	<p>Es un campo de texto. Su contenido debe ser una expresión cuyo contenido varía según el tipo de gráfico. Por ejemplo en las curvas la expresión debe tener la forma <math>(f(t),g(t))</math>, donde <math>f</math> y <math>g</math> son funciones cualesquiera del parámetro <math>t</math>. El valor por defecto de la expresión también cambia según el tipo de gráfico.</p> <p>En la documentación de cada tipo de gráfico se explica cual debe ser el contenido de la expresión y cuál es el valores por defecto en cada tipo.</p> <p>Los gráficos arco, texto e imagen no tienen expresión. En el caso del arco la expresión se sustituye por campos para radio, inicio y fin.</p>
tamaño	<p>Para puntos: es el radio del "punto". En realidad el programa dibuja un disco de radio tamaño. Si tamaño=0 el punto no se dibuja. Esto último puede aprovecharse para dibujar textos asociados a puntos invisibles, usando las coordenadas del espacio.</p> <p>Para segmentos: es el radio de los extremos del segmento, que se dibujan como dos discos.</p> <p>Para sucesiones: es el radio de los "puntos" de la sucesión. En realidad el programa dibuja discos de radio tamaño. Si tamaño=0 los puntos no se dibuja.</p>
texto	<p>Es una etiqueta que acompaña al objeto gráfico y se escribe cerca de su posición o algo que puede considerarse como su posición. Por ejemplo en un punto se escribe un poco arriba y a la derecha.</p> <p>Los textos se dibujan en el mismo color que el objeto gráfico.</p> <p>Los textos pueden tener varias líneas y además pueden incluir valores numéricos variables</p> <p>El valor por defecto es vacío.</p>

Una imagen de una escena donde se muestra un punto es la siguiente.

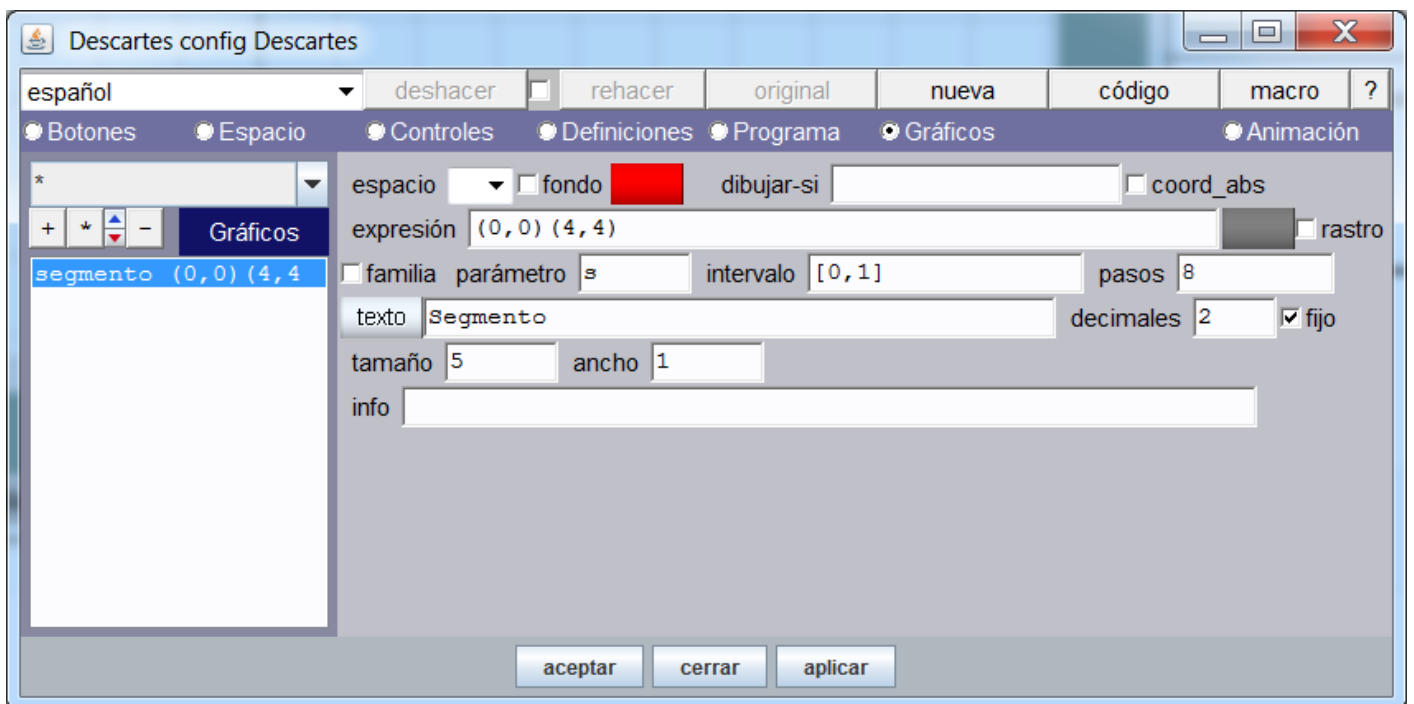


## Actividad

Introducir puntos en escenas con espacios 2D.

## 5.8. Segmentos

El panel de configuración específico del tipo segmento tiene este aspecto:



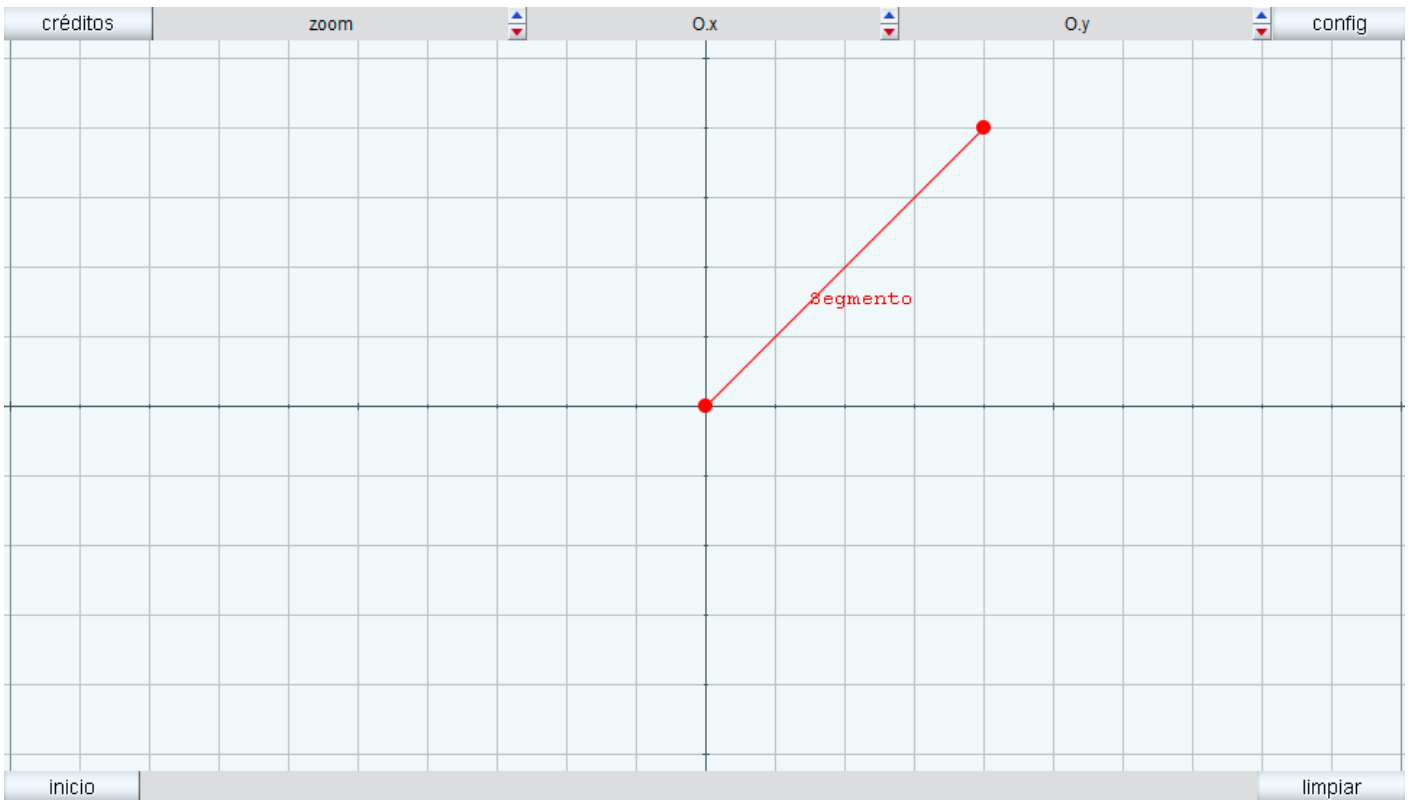
La siguiente tabla explica los campos específicos.

	Es un campo de texto. Su contenido debe ser una expresión cuyo contenido varía
--	--



expresión	<p>según el tipo de gráfico. Por ejemplo en las curvas la expresión debe tener la forma <math>(f(t),g(t))</math>, donde <math>f</math> y <math>g</math> son funciones cualesquiera del parámetro <math>t</math>. El valor por defecto de la expresión también cambia según el tipo de gráfico.</p> <p>En la documentación de cada tipo de gráfico se explica cual debe ser el contenido de la expresión y cuál es el valores por defecto en cada tipo.</p> <p>Los gráficos arco, texto e imagen no tienen expresión. En el caso del arco la expresión se sustituye por campos para radio, inicio y fin.</p>
tamaño	<p>Para puntos: es el radio del "punto". En realidad el programa dibuja un disco de radio tamaño. Si tamaño=0 el punto no se dibuja. Esto último puede aprovecharse para dibujar textos asociados a puntos invisibles, usando las coordenadas del espacio.</p> <p>Para segmentos: es el radio de los extremos del segmento, que se dibujan como dos discos.</p> <p>Para sucesiones: es el radio de los "puntos" de la sucesión. En realidad el programa dibuja discos de radio tamaño. Si tamaño=0 los puntos no se dibujan.</p>
ancho	<p>En segmentos, poligonales, arcos, curvas y ecuaciones: Es el ancho o grueso del trazo en pixeles. El valor por defecto es 1. Se recomienda utilizar poco los anchos diferentes de 1 pues ralentizan el dibujo.</p> <p>En flechas: Es el ancho o grueso de la flecha en pixeles. El valor por defecto es 5.</p>
texto	<p>Es una etiqueta que acompaña al objeto gráfico y se escribe cerca de su posición o algo que puede considerarse como su posición. Por ejemplo en un punto se escribe un poco arriba y a la derecha.</p> <p>Los textos se dibujan en el mismo color que el objeto gráfico. Los textos pueden tener varias líneas y además pueden incluir valores numéricos variables.</p> <p>El valor por defecto es vacío.</p>

Una imagen de una escena donde se muestran un segmento es la siguiente.

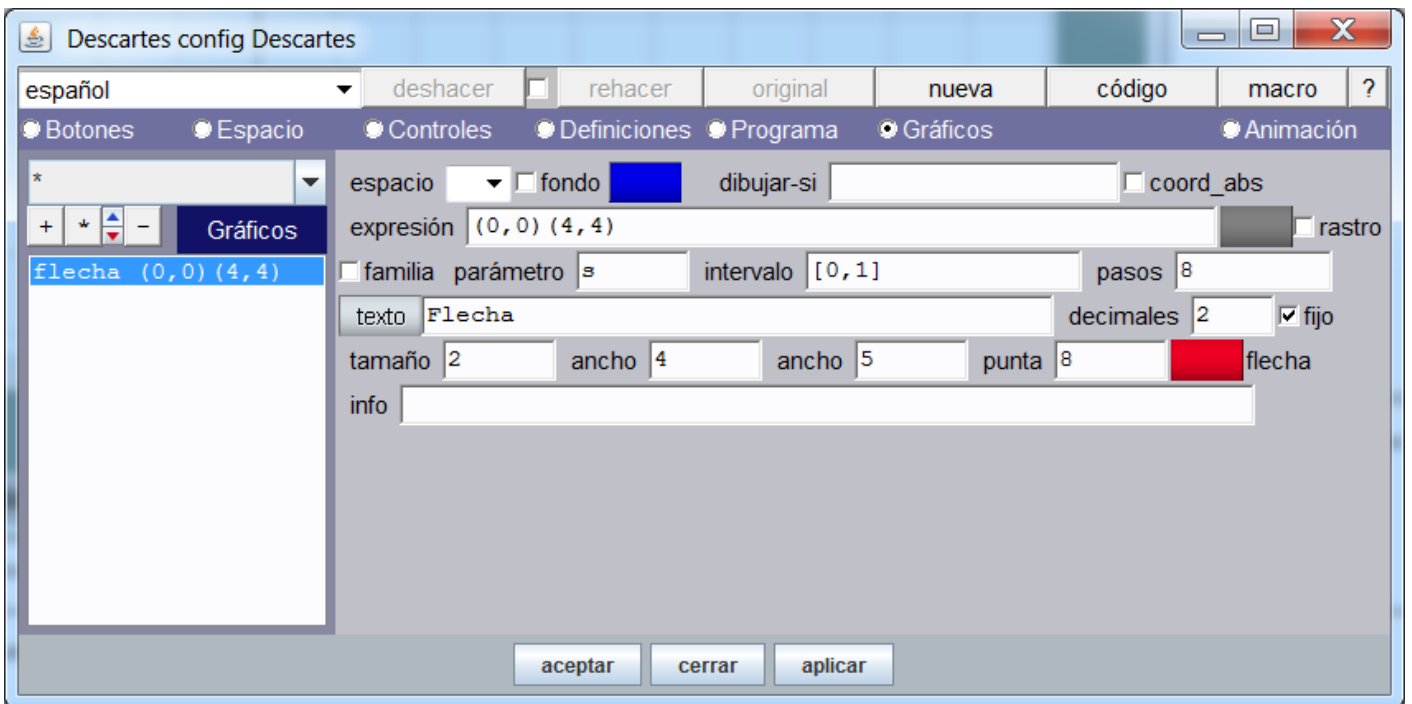


## Actividad

Introducir segmentos en escenas con espacios 2D.

## 5.9. Flechas

El panel de configuración específico del tipo flecha tiene este aspecto:

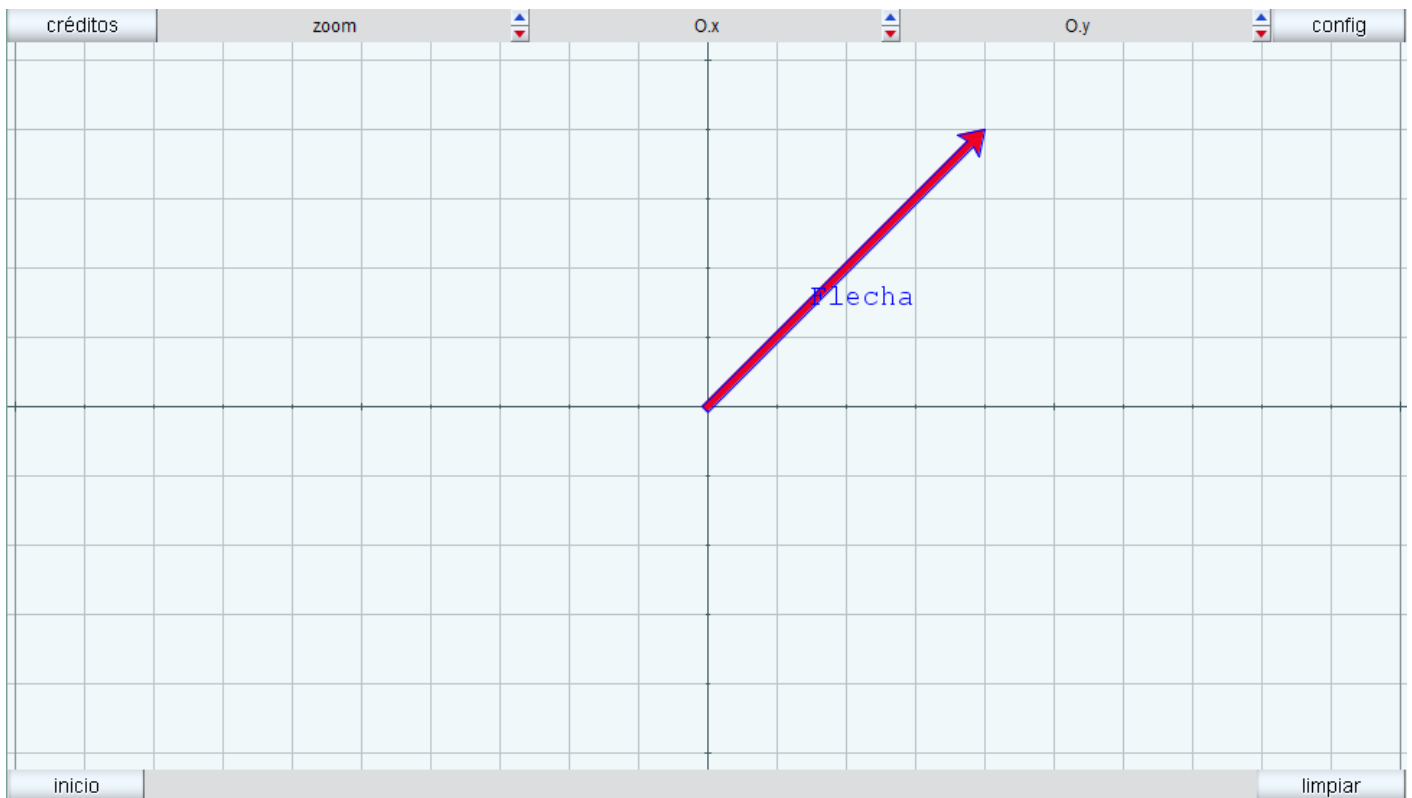


La siguiente tabla explica los campos específicos.

	Es un campo de texto. Su contenido debe ser una expresión cuyo contenido varía
--	--

expresión	<p>según el tipo de gráfico. Por ejemplo en las curvas la expresión debe tener la forma <math>(f(t),g(t))</math>, donde <math>f</math> y <math>g</math> son funciones cualesquiera del parámetro <math>t</math>. El valor por defecto de la expresión también cambia según el tipo de gráfico.</p> <p>En la documentación de cada tipo de gráfico se explica cual debe ser el contenido de la expresión y cuál es el valores por defecto en cada tipo.</p> <p>Los gráficos arco, texto e imagen no tienen expresión. En el caso del arco la expresión se sustituye por campos para radio, inicio y fin.</p>
color	<p>Botón sin etiqueta que muestra el color con que se dibujará el gráfico.</p> <p>Haciendo un clic sobre el botón aparece la ventana de configuración de colores.</p> <p>El color por defecto de todos los gráficos es azul.</p> <p>Los gráficos de tipo imagen y macro no tienen color.</p> <p>Para flechas: Es el color de la orilla o borde de la flecha, su interior se dibuja en el color flecha.</p>
flecha	Es el color del interior de la flecha. El color flecha por defecto es rojo.
ancho	<p>En segmentos, poligonales, arcos, curvas y ecuaciones: Es el ancho o grueso del trazo en pixeles. El valor por defecto es 1. Se recomienda utilizar poco los anchos diferentes de 1 pues ralentizan el dibujo.</p> <p>En flechas: Es el ancho o grueso de la flecha en pixeles. El valor por defecto es 5</p>
punta	Es el ancho de la punta de la flecha. Su valor por defecto es 8.
texto	<p>Es una etiqueta que acompaña al objeto gráfico y se escribe cerca de su posición o algo que puede considerarse como su posición. Por ejemplo en un punto se escribe un poco arriba y a la derecha.</p> <p>Los textos se dibujan en el mismo color que el objeto gráfico.</p> <p>Los textos pueden tener varias líneas y además pueden incluir valores numéricos variables.</p> <p>El valor por defecto es vacío.</p>

Una imagen de una escena donde se muestran una flecha es la siguiente.

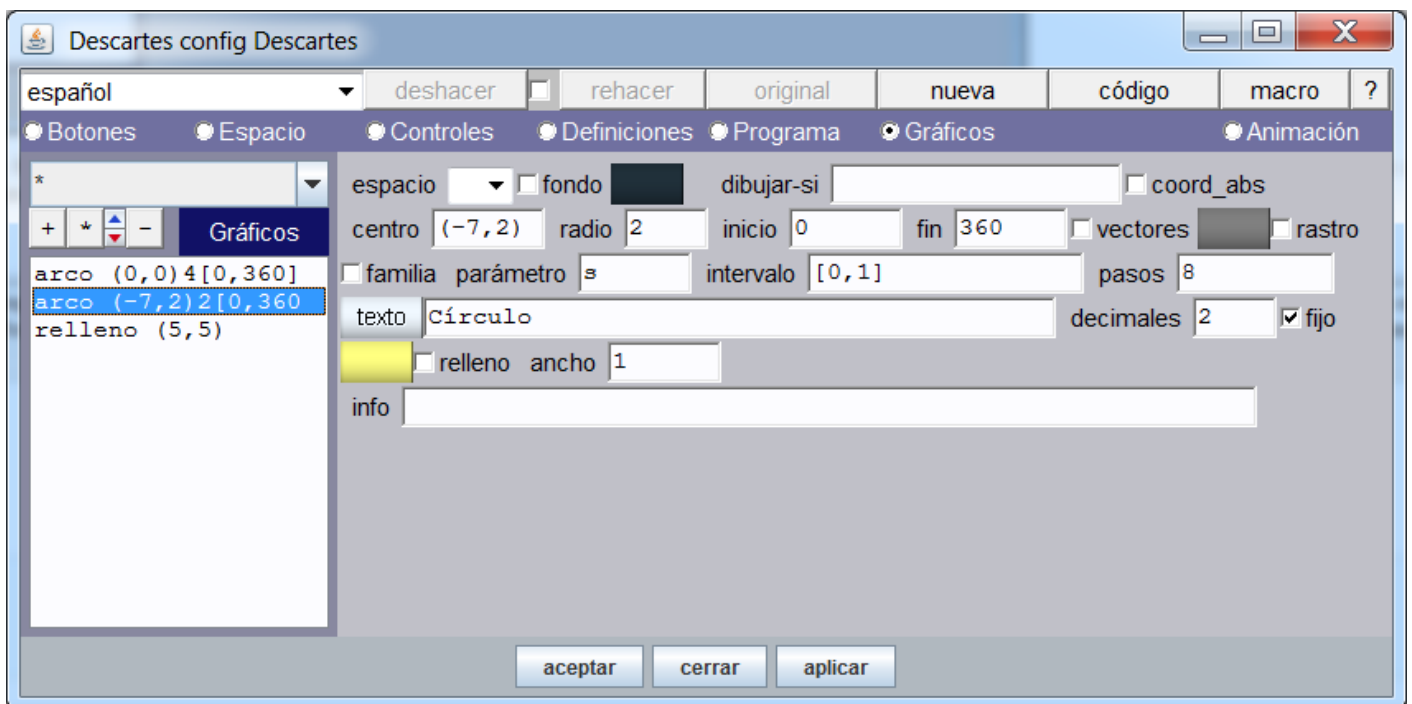


## Actividad

Introducir flechas en escenas con espacios 2D.

## 5.10. Rellenos

El panel de configuración específico del tipo relleno tiene este aspecto:

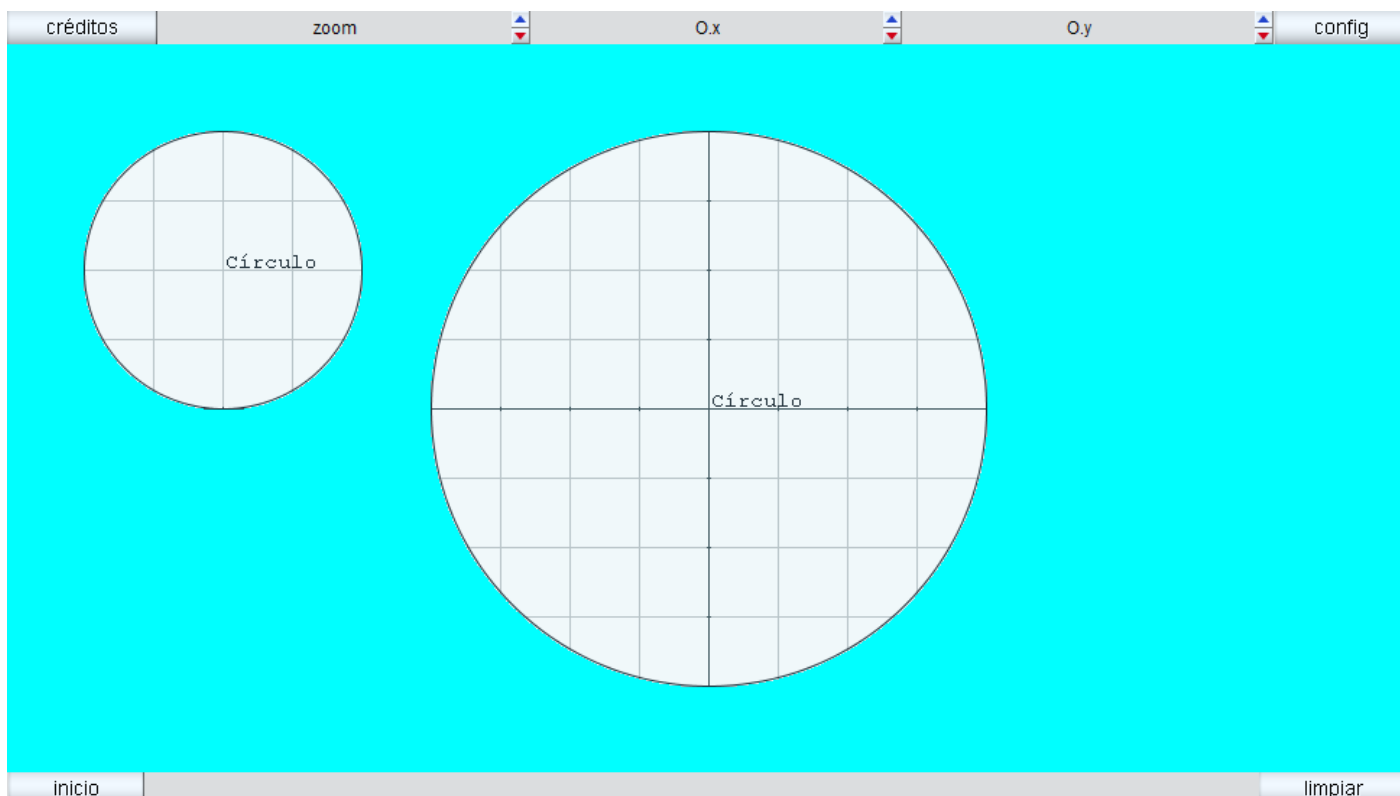


Como puede verse, se trata únicamente de un punto y un color. El punto funciona como la semilla o punto inicial de un proceso de relleno o coloreo, que llena, con el color seleccionado, la región cerrada dentro de la cual se encuentra el punto. Los gráficos que son de fondo no cuentan como fronteras para el relleno, a menos que el relleno mismo sea de fondo.

La siguiente tabla explica los campos específicos.

expresión	<p>Es un campo de texto. Su contenido debe ser una expresión cuyo contenido varía según el tipo de gráfico. Por ejemplo en las curvas la expresión debe tener la forma <math>(f(t),g(t))</math>, donde <math>f</math> y <math>g</math> son funciones cualesquiera del parámetro <math>t</math>. El valor por defecto de la expresión también cambia según el tipo de gráfico.</p> <p>En la documentación de cada tipo de gráfico se explica cual debe ser el contenido de la expresión y cuál es el valores por defecto en cada tipo.</p> <p>Los gráficos arco, texto e imagen no tienen expresión. En el caso del arco la expresión se sustituye por campos para radio, inicio y fin.</p>
-----------	--

En la siguiente imagen de una escena se han dibujado dos circunferencias (arcos) y se ha aplicado un relleno en un punto (5.5) exterior a ellas y se ha coloreado con el relleno todo el espacio exterior a éstas.



## Actividad

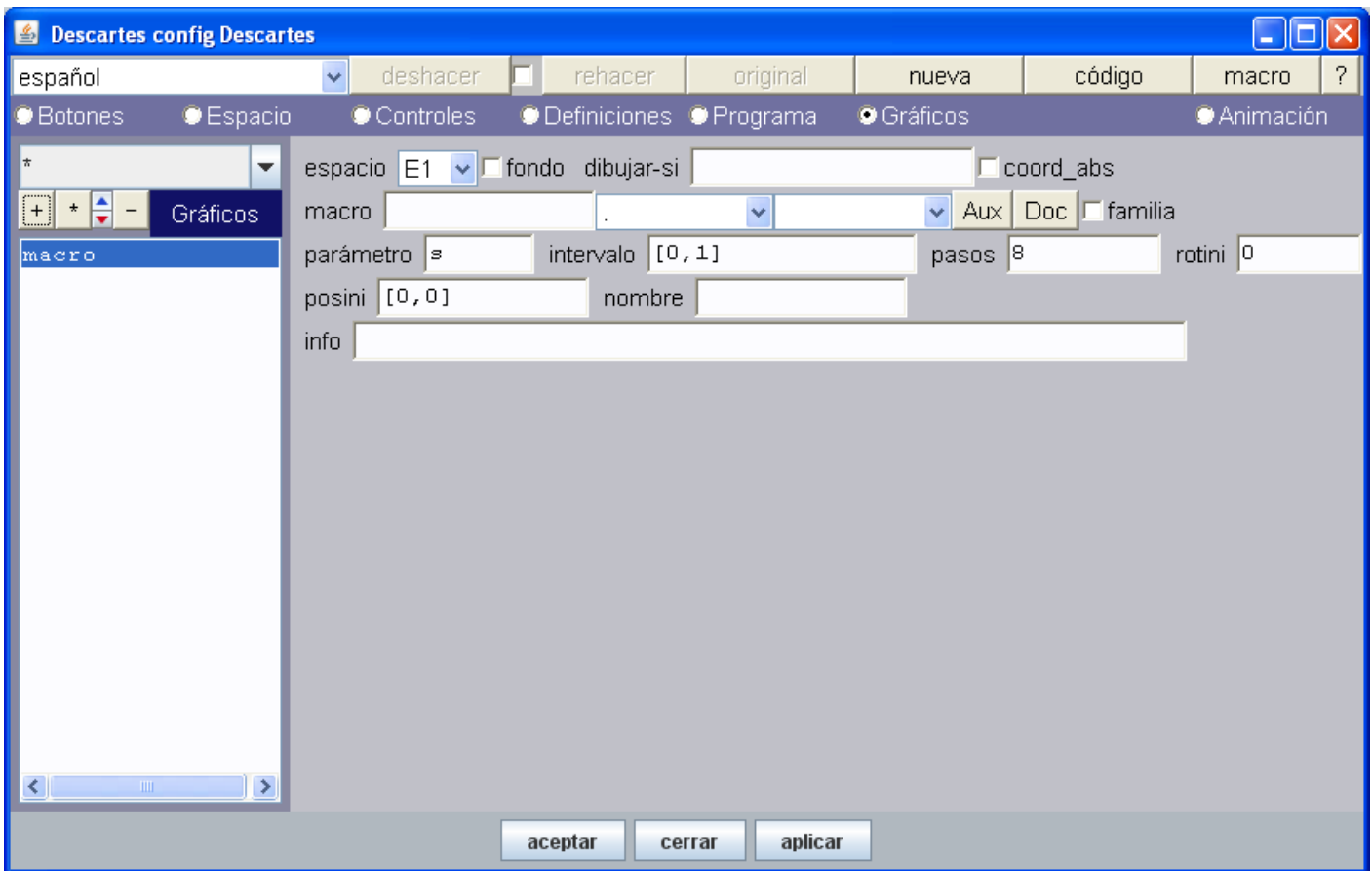
Introducir rellenos en escenas con espacios 2D.

## 5.11. Macros

Uso de macros:

Los macros son objetos gráficos que contienen elementos auxiliares (Definiciones y Programa) y/o gráficos. Su función es que todos los elementos de los macros puedan ser utilizados desde las escenas en bloque y cuantas veces como se quiera. Desde la escena que utiliza un macro se pueden modificar las propiedades o valores de los elementos del mismo. Existen macros ya creados y otros que pueden crearse según las necesidades del usuario.

El panel de configuración específico del tipo macro tiene este aspecto:



Nota importante: Los macros que vienen predefinidos por el applet, no siempre funcionan correctamente. Los macros definidos por el usuario si funcionan correctamente.

La siguiente tabla explica los campos específicos.

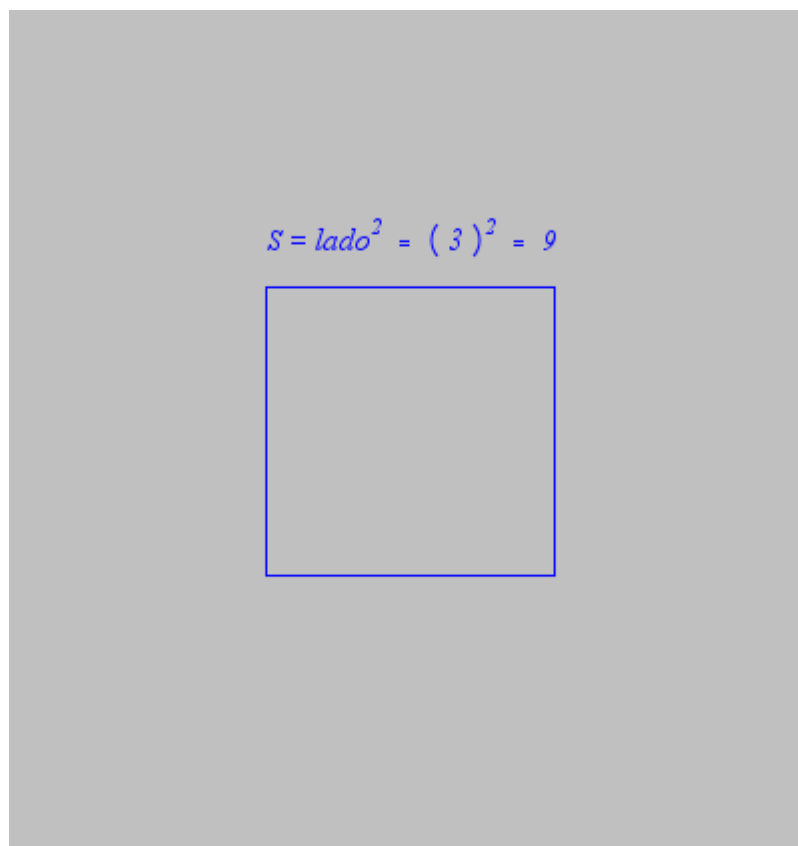
macro	<p>Se trata de un campo de texto y dos menús desplegables.</p> <p>El campo de texto debe contener la trayectoria y el nombre del archivo que contiene los datos del macro.</p> <p>Los menús desplegables que aparecen a la derecha del campo de texto muestran las trayectorias y nombres de los macros registrados en el sistema y sirven para seleccionar cualquiera de ellos.</p> <p>El primero de los menús desplegables muestra las trayectorias incluidas en el archivo macros/g2d/menu.txt</p> <p>y el segundo muestra los nombres de los macros incluidos en el archivo macros/g2d/&lt;trayectoria&gt;/index.txt.</p> <p>El archivo macros/g2d/index.txt contiene los nombres de los macros que tienen trayectoria vacía, es decir, los que se encuentran en el directorio macros/g2d.</p> <p>Para que un macro aparezca en estos menús es necesario que su trayectoria esté registrada en macros/g2d/menu.txt y que su nombre esté registrado en el archivo macros/g2d/&lt;trayectoria&gt;/index.txt.</p> <p>No es necesario que un macro y su trayectoria aparezca en las listas para poder usarlo.</p> <p>También se pueden usar macros que se encuentran en la carpeta donde está la página que contiene a la escena o en subcarpetas de ella, pero estos macros no aparecen en los menús desplegables. (Ver Macros.)</p>
Aux	<p>Botón que sirven para obtener información del macro seleccionado. Un clic en él mostrará una lista con todos los auxiliares del macro a los que el autor puede asignar valores (o redefinir si se trata de funciones o algoritmos).</p>
Doc	<p>Un clic en este botón abre la página web que contiene la escena que define al macro seleccionado.</p>

rotini	Es un campo de texto cuyo contenido es una expresión o un número que será el ángulo que se girará (en sentido contrario a la agujas del reloj) el macro al dibujarse.
posini	Es un campo de texto cuyo contenido de ser del grupo (X,Y), donde X e Y son expresiones reales cualquiera que representan las abscisa y ordenada el punto inicial del macro (Ver Macros ). con respecto al origen de coordenadas del espacio.
nombre	Es el nombre del gráfico. Se usa en los macros para poder acceder a sus parámetros al hacer cálculos, lo cual se hace escribiendo el nombre del macro,seguido en un punto y del nombre del parámetro.

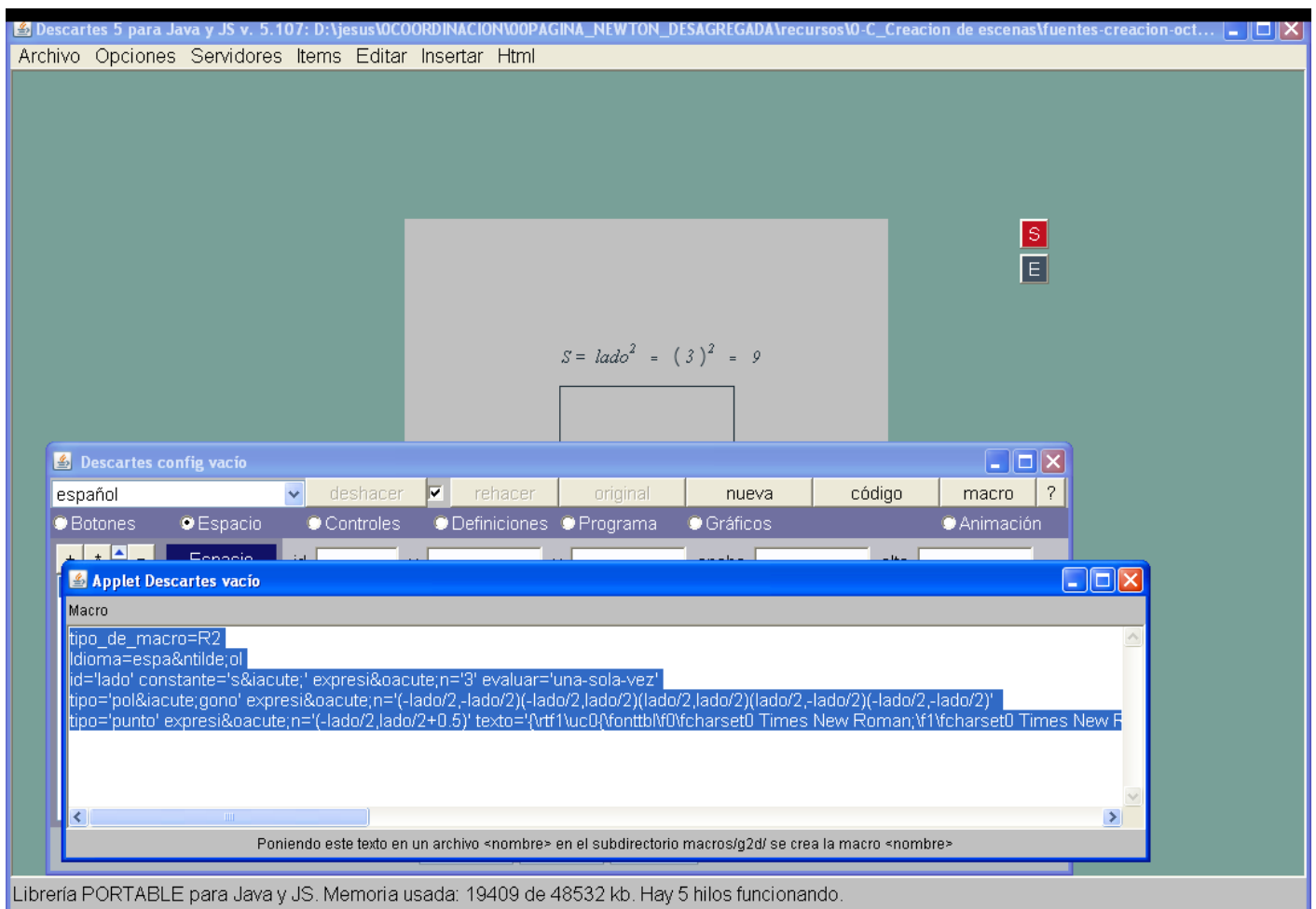
Creando una macro :

Además de usar las macros ya incluidas con el applet, el usuario puede crear sus propias macros. Vamos a detallar los pasos necesarios para crear un macro:

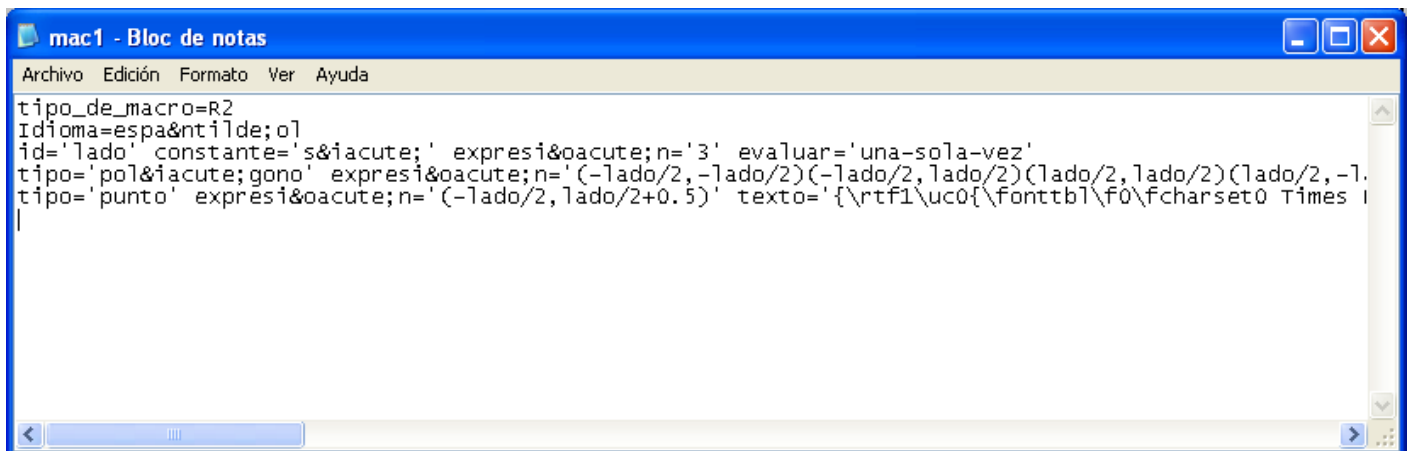
a) Se crea una escena con un único espacio 2D que puede tener elementos gráficos 2D y auxiliares en un sólo espacio 2D. Por ejemplo, crearemos una escena en la que se dibuja un cuadrado con la expresión de la fórmula de su área y cuyo lado vale inicialmente 3 unidades (un espacio con un polígono, texto y auxiliares).



b) Abrimos el editor de configuración de esta escena y pulsamos en el control macro (el que está en la esquina superior derecha al lado de la ayuda ?), se abrirá una ventana que contiene el contenido del macro (los macros sólo pueden estar en un espacio y contienen sólo elementos del menú auxiliares y del menú gráficos). Se selecciona el código del contenido del macro con Control+C.

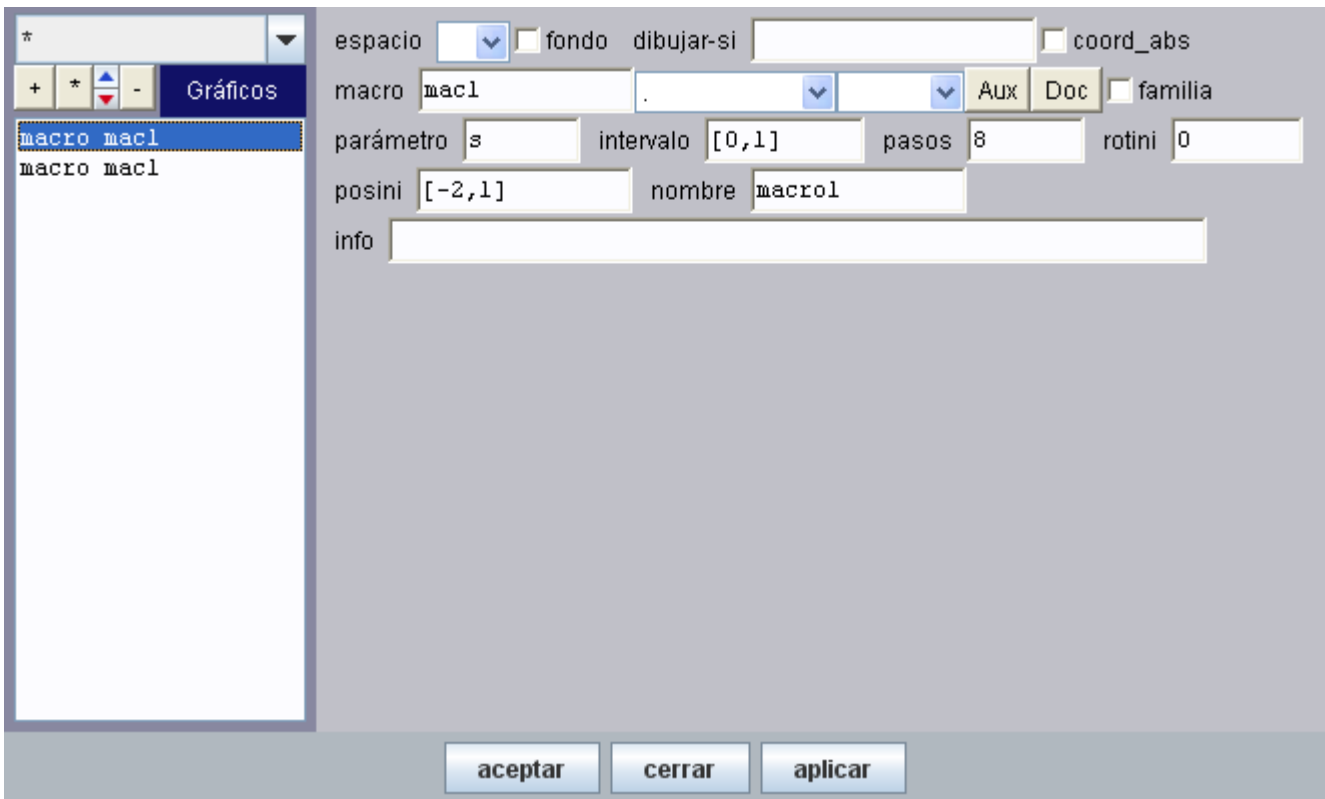


c) Se pega con Control+V el código del macro en el bloc de notas y se guarda el fichero con un nombre sin extensión, por ejemplo mac1.

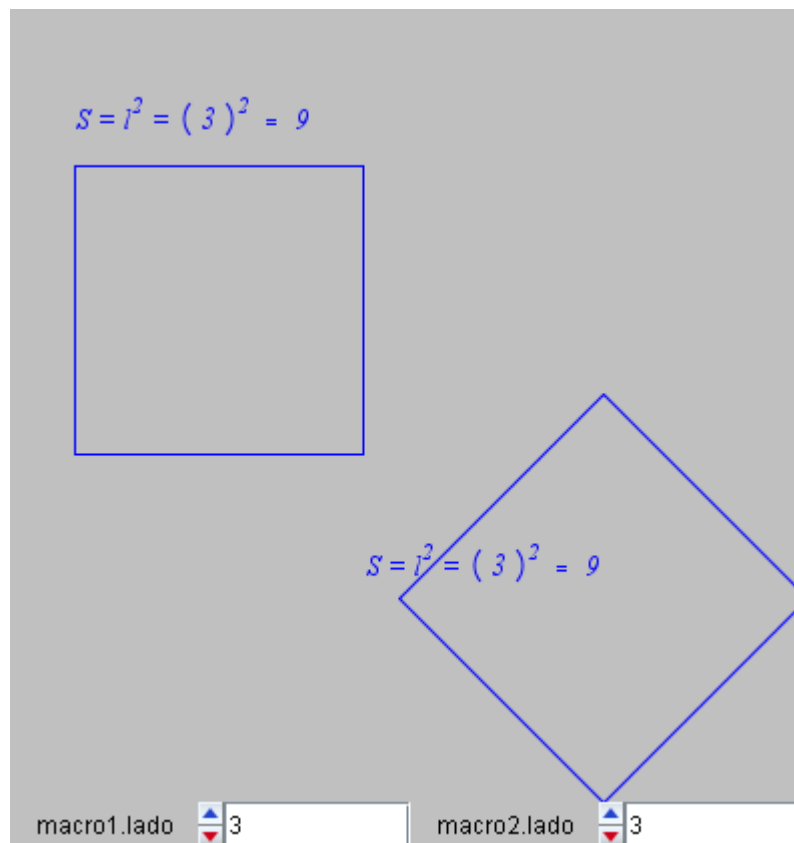


d) Desde una escena nueva con un espacio 2D, se puede utilizar el macro tantas veces como se quiera y se pueden modificar los parámetros del macro. En nuestro ejemplo, colocaremos en una escena nueva 2 veces el macro mac1 segmento en distintas posiciones y rotaciones. Además desde la escena hemos definido controles que nos permiten variar la longitud del lado del cuadrado.





El escena en la que hemos introducido los macros queda de la siguiente forma.



Para modificar el valor de una variable de un macro desde la escena desde la que se le llama se debe proceder de la siguiente forma.

a) El macro debe tener definida una variable, en nuestro ejemplo *lado*.

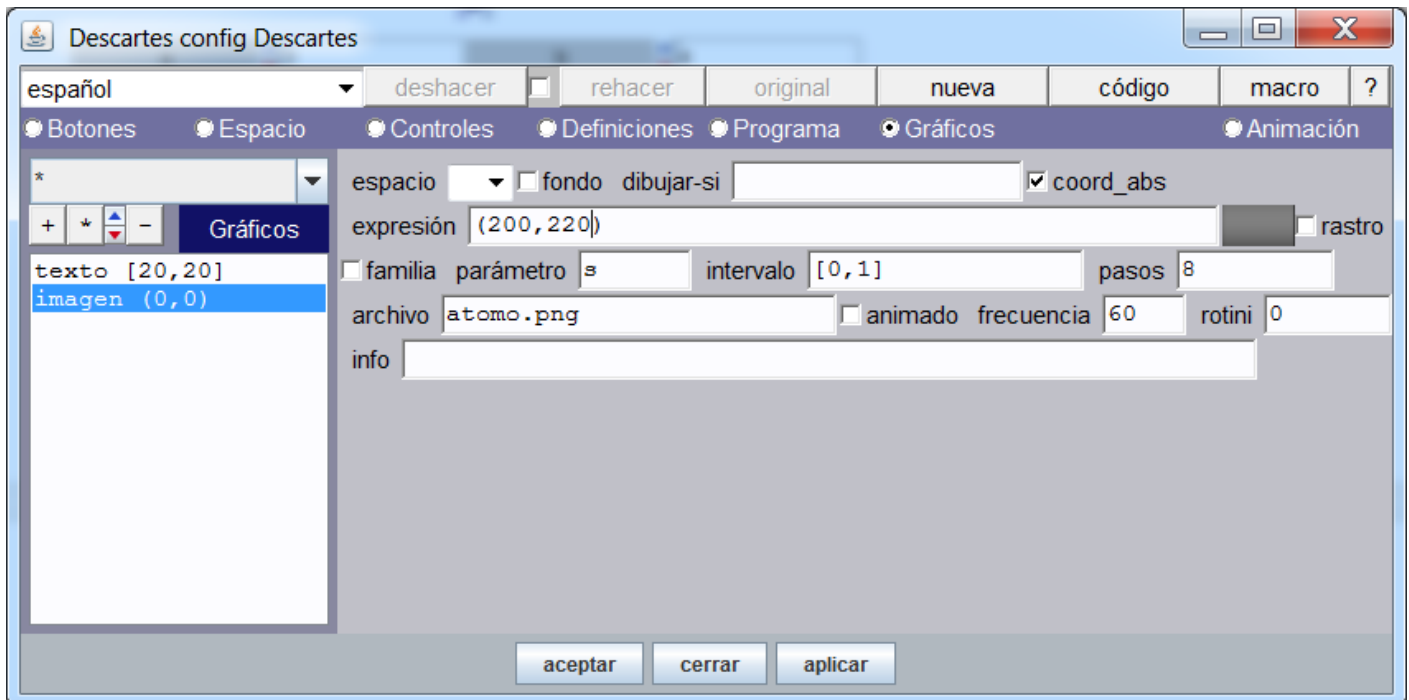
b) Desde la escena se puede modificar el valor de una variable del macro, llamándola de la siguiente forma: nombre del macro.nombre de la variable. En nuestro ejemplo, es *macro1.lado* (para variar el valor de lado del macro 1) y *macro2.lado* (para variar el valor de lado del macro 2). De esta forma el valor de la variable lado del macro1 será igual que el de la variable de la escena que lo llama *macro1.lado* y el valor de la variable lado del macro2 será igual que el de la variable de la escena que lo llama *macro2.lado*.

## Actividad

Introducir macros en escenas.

## 5.12. Imágenes y textos

En la práctica 2, estudiamos la introducción de imágenes y textos en escenas. Estos elementos pertenecen al menú gráficos. Una imagen de una escena con textos y gráficos se presenta a continuación, junto con su menú de configuración.



Los nuevos textos de Descartes pueden tener **varios colores** y también varias **fuentes** de *letras*, pueden incluir **letras griegas**:  $\pi$ ,  $\beta$ ,  $\omega$ ,  $\Phi$ ,  $\varphi$ ,  $\Omega$ , algunos **símbolos matemáticos**:  $\neq$ ,  $\equiv$ ,  $\leq$ ,  $\geq$ ,  $\approx$ ,  $\cap$ ,  $\int$ ,  $\sqrt{\quad}$ ,  $\infty$ ,  $\partial$ ,  $\Sigma$ ,  $\Pi$ .

**fórmulas** elementales:  $f(x) = \int_a \frac{1}{\sqrt{1+x^2}} \times \text{sen}(2\pi x/\alpha)$

y **evaluar expresiones**:

$$a^2 + b^2 = 3^2 + 4^2 = 9 + 16 = 25$$



## Actividad

Introducir imágenes y textos en escenas.

## 5.13. Evaluación



Tarea:

Realizar una escena en la que haya uno o más espacios 2D, que pueda servir para tratar, ejemplificar o estudiar un determinado aspecto de un área o una materia. Esta escena deberá incluir al menos cinco de los siguientes elementos: polígono, arco, punto, segmento, flecha, relleno, ecuación, curva, sucesión o macro.

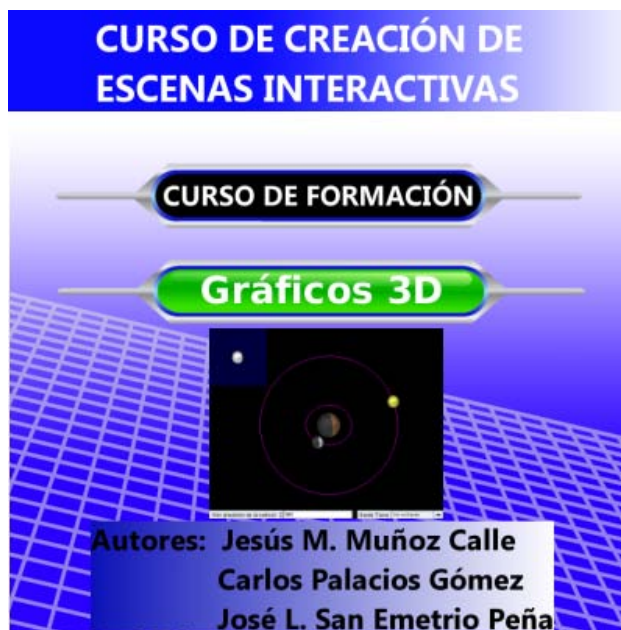
La escena podrá incluir controles, auxiliares, imágenes, sonidos o cualquier otro elemento que el autor considere conveniente.

Introducir la página que contiene la escena en una carpeta, junto con las imágenes y archivos de sonido incluidos en la escena (en caso de existir). Comprimir la carpeta y enviarla al tutor a través del apartado de la tarea correspondiente del aula virtual.

Nota importante: La última práctica del curso, consiste básicamente en realizar un proyecto para el que hay que en crear un juego didáctico o un material didáctico consistente en una web (de una o varias páginas), que tengan escenas interactivas, una al menos original. Por ello, es conveniente que las escenas que se vayan creando en las prácticas 5 y 6, puedan servir para ser integradas en el proyecto final.

Obra colocada bajo licencia [Creative Commons Attribution Share Alike 3.0 License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/)

## Práctica 6. Gráficos 3D



### 6.1. Introducción de gráficos 3D



En esta práctica se trata de como introducir diferentes contenidos en los espacios tridimensionales, denominados "Gráficos 3D". Es importante tener en cuenta que antes de introducir los objetos deben haberse creado los espacios 3D en las escenas en las que se quieren introducir.

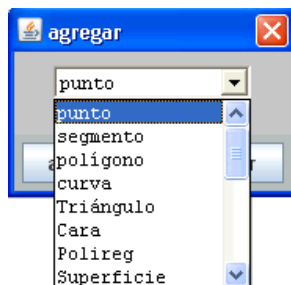
En los espacios tridimensionales podemos introducir los siguientes elementos: puntos, segmentos, polígonos, curvas, triángulos, polígonos, caras, superficies, textos, macros y diferentes figuras tridimensionales regulares (cubos, esferas, paralelepípedos, conos, cilindros, etc.). Mediante el ratón estos objetos pueden ser movidos o girados en la escena.

Procedimiento para introducir un elemento gráfico en una escena es el siguiente:

1. Acceder al editor de la escena (editor de configuraciones) y pulsar sobre el botón gráficos 3D.
2. Añadir un nuevo gráfico. Seleccionar el panel Gráficos 3D. Añadir un control
  - 2.1. Desde el panel Gráficos 3D pulsar sobre el botón + (- borra el elemento seleccionado, \* lo duplica y el pulsador lo puede subir o bajar por la lista).



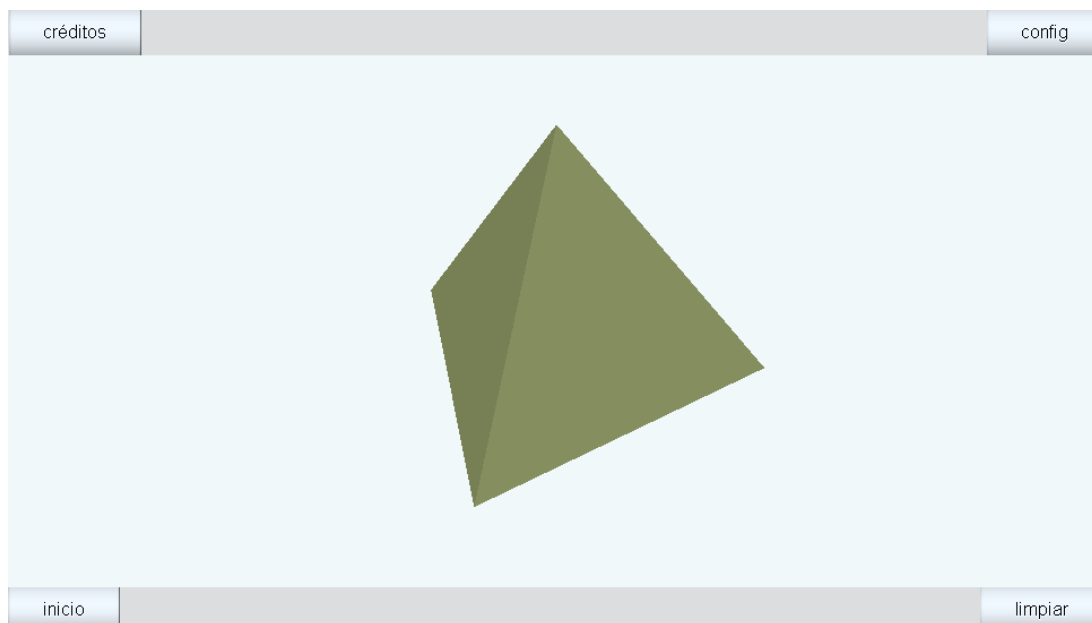
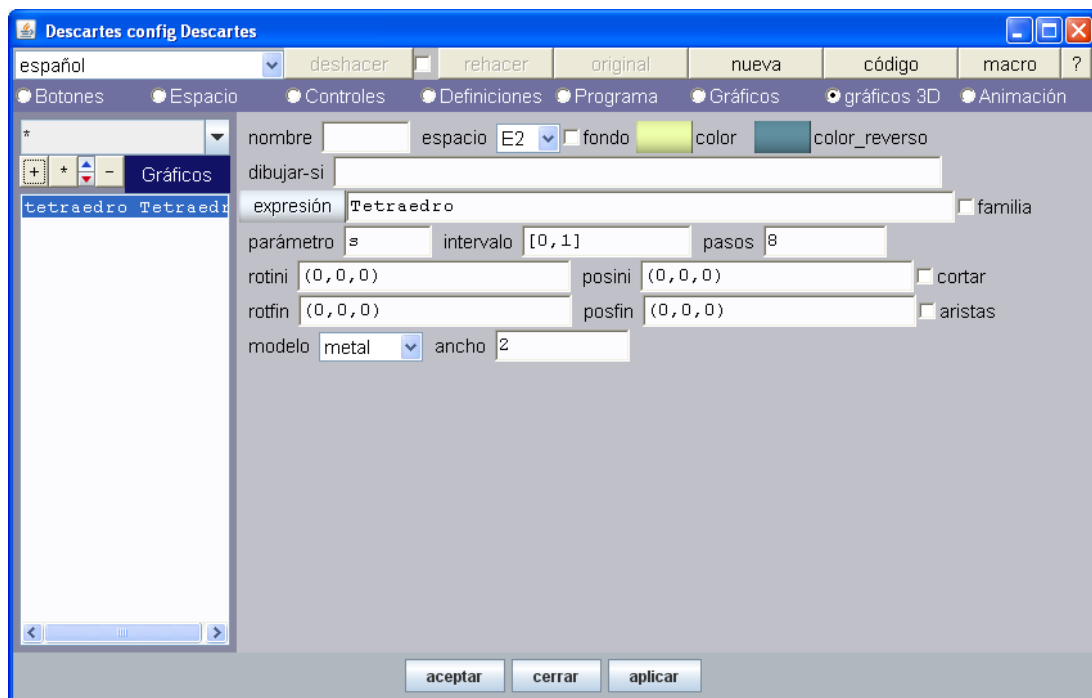
- 2.2. Seleccionar el elemento gráfico a añadir a través del menú desplegable pulsando sobre la pestaña.



- 2.3. Identificar el elemento gráfico a introducir.

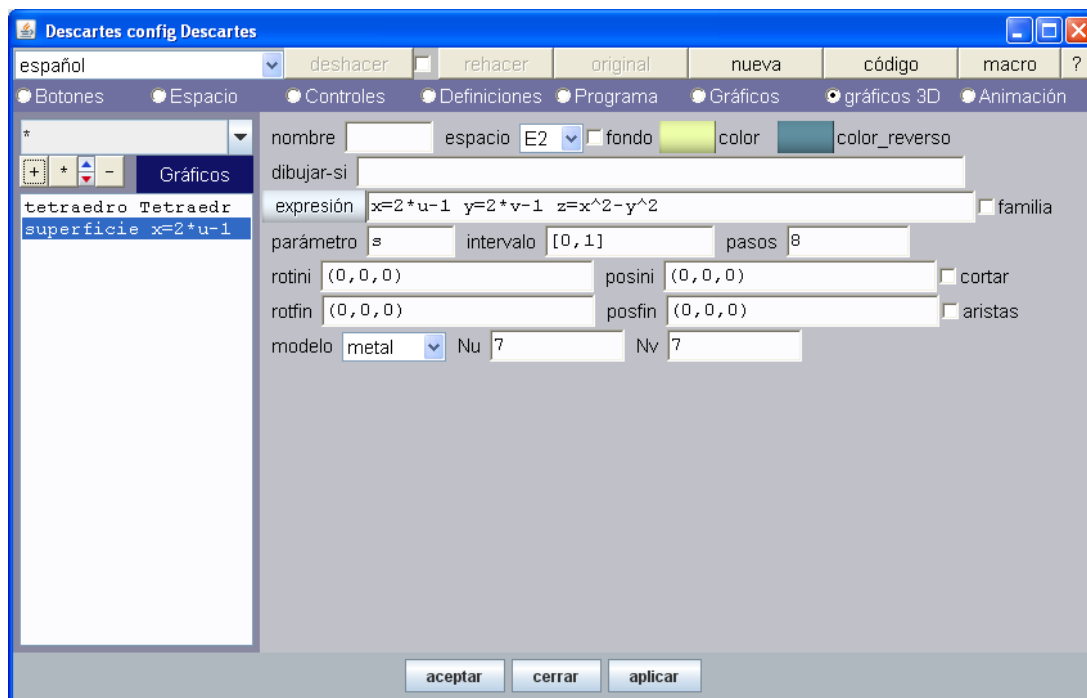
- 2.4. Aceptar

Por ejemplo, para un tetraedro, el menú de configuración del mismo y la imagen de la escena generada serían:



Campos comunes.

Los paneles de configuración de los distintos tipos de gráficos 3-D se parecen mucho entre sí pues tienen varios campos comunes. La imagen muestra el panel de configuración de una superficie. Los campos de las primeras tres líneas más el color los comparten todos los gráficos 3-D, excepto los textos que, en lugar de rotini y posini, tienen texto. La tercera línea la tienen todos los gráficos bidimensionales como caras, políregos y superficies. La última línea sólo aparece en superficies, políregos, curvas y algunos gráficos especiales como esfera y cono. En el caso de políregos y curvas sólo aparece Nu.



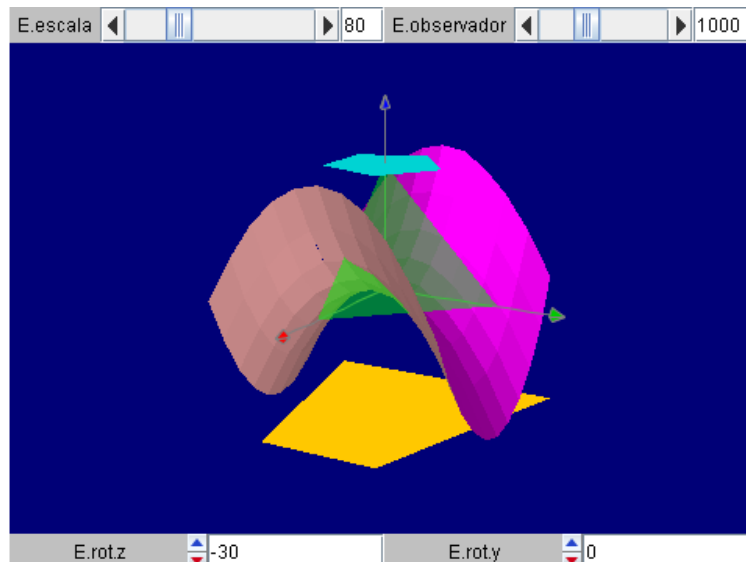
En la siguiente tabla se explican estos campos.

nombre	Sólo se utiliza en el caso de los macros, sin embargo a veces conviene dar nombre a otros gráficos para distinguirlos unos de otros. Para referirse a un parámetro p de un macro cuyo nombre es nom, se utiliza el identificador nom.p.
espacio	Se trata de un selector que tiene la lista de los espacios de tres dimensiones que se hayan definido en la escena. Si sólo hay un espacio de tres dimensiones y éste no tiene nombre, la lista aparece vacía. Si hay más de un espacio, entonces debe seleccionarse el espacio al cual ha de pertenecer el gráfico.
fondo	Si se selecciona fondo, el gráfico 3-D sólo se calcula una vez y se actualiza sólo cuando se pulsa inicio. Cuando un gráfico 3-D no depende de los controles ni de los auxiliares, conviene definirlo como de fondo pues así se ahorra trabajo al procesador que no tendrá que calcularlo cada vez que haya un cambio en la escena.
color	Es un botón que se dibuja en el color seleccionado y en el que se dibujará el gráfico. En el caso de las superficies es el color del anverso del gráfico. El color por defecto de todos los gráficos es magenta. Haciendo un clic sobre el botón aparece la ventana de configuración de colores.
color_reverso	Botón del color en el que se dibuja en el color seleccionado y en el que se dibujará el reverso del gráfico si se trata de un polígono, una superficie o un macro (los gráficos de otro tipo no tienen reverso). El color del reverso por defecto de todos los gráficos es rosa. Haciendo un clic sobre el botón aparece la ventana de configuración de colores.
dibujar-si	Campo de texto que puede contener una expresión booleana. El gráfico se dibuja si la expresión es vacía o si la expresión tiene valor verdadero (o >0).  Si la expresión depende de x o y y el gráfico es una ecuación, entonces sólo se dibujan los puntos de la gráfica que satisfacen la expresión.  Si el valor de x o y hace que la expresión no se cumpla en el momento en que se va a dibujar un objeto, entonces no se dibuja (es responsabilidad del autor controlar el valor de las variables x e y fuera de las ecuaciones).
expresión	Debe ser una expresión cuyo contenido varía según el tipo de gráfico 3D.
familia	Selector que al activarse convierte al objeto gráfico en una familia de objetos parametrizada por la variable cuyo nombre aparece en el campo de texto a la derecha de este selector.
parámetro	Nombre de la variable con la que está parametrizada la familia de objetos gráficos 3D.
intervalo	Intervalo de variación de la variable que parametriza la familia de objetos gráficos 3D.
pasos	Número de subintervalos en los que se subdivide uniformemente el intervalo del parámetro para definir los elementos de la familia.
	Rotación inicial.

rotini	<p>Vector de tres componentes (A,B,C) cuyos elementos son rotaciones (en grados) alrededor del eje x, del eje y y del eje z, respectivamente que se aplicarán sobre el objeto gráfico antes de dibujarse.</p> <p>Si se agrega la palabra 'Euler' antes de la terna ordenada, es decir, se escribe Euler(A,B,C), entonces los ángulos A, B y C se interpretan como rotaciones de Euler, es decir, A es una rotación alrededor del eje z, B alrededor del nuevo eje x (el que se obtiene tras la primera rotación) y C alrededor del nuevo eje z (el que se obtiene después de las primeras dos rotaciones).</p> <p>Nota: Se aplica antes que la translación inicial.</p>
posini	<p>Es un vector de tres componentes (A,B,C) que representa una translación que se aplicará al objeto gráfico antes de dibujarse.</p> <p>Nota: Se aplica después de la rotación.</p>
rotfin	<p>Rotación final.</p> <p>Vector de tres componentes (A,B,C) cuyos elementos son rotaciones (en grados) alrededor del eje x, del eje y, y del eje z, respectivamente que se aplicarán sobre el objeto gráfico antes de dibujarse.</p> <p>Si se agrega la palabra 'Euler' antes de la terna ordenada, es decir, se escribe Euler(A,B,C), entonces los ángulos A, B y C se interpretan como rotaciones de Euler, es decir, A es una rotación alrededor del eje z, B alrededor del nuevo eje x (el que se obtiene tras la primera rotación) y C alrededor del nuevo eje z (el que se obtiene después de las primeras dos rotaciones).</p> <p>Nota: Se aplica después de la translación inicial y antes de la translación final.</p>
posfin	<p>Traslación final.</p> <p>Vector de tres componentes (A,B,C) que representa una translación que se aplicará al objeto gráfico antes de dibujarse.</p> <p>Nota: Se aplica después de la rotación final.</p>
cortar	<p>Selector que indica si la superficie debe ser cortada por los gráficos del mismo espacio que la preceden en la lista en caso de intersección. Es recomendable mantener esta opción siempre activada, a menos que se estén utilizando muchos gráficos que no se intersectan y convenga hacer un poco más rápida la ejecución.</p>
aristas	<p>Se aplica a caras, poliregs, superficies y algunos gráficos especiales. Es un selector que determina si las orillas de las caras que forman el objeto deben dibujarse o no. Las orillas se dibujan en color gris.</p>
modelo	<p>Se aplica a caras, poliregs, superficies y algunos gráficos especiales. Es un selector con cuatro opciones: color, luz, metal y alambre. Son las cuatro formas de dibujar las caras del objeto gráfico.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> color hace que se dibuje con colores fijos.</li> <li><input type="checkbox"/> luz hace que el color sea más o menos brillante según la orientación, para dar sensación de iluminación.</li> <li><input type="checkbox"/> metal es como luz, pero con brillos más contrastados para dar la impresión de que la superficie es metálica.</li> <li><input type="checkbox"/> alambre dibuja sólo las orillas en el color seleccionado.</li> </ul> <p>El valor por defecto del modelo es metal.</p> <p><b>Nota:</b> Con modelo alambre las aristas se dibujan en el color seleccionado y no en gris como ocurre en los otros modelos.</p>
Nu	<p>Se trata de un campo de texto para definir el número Nu.</p> <p>Las curvas se definen paramétricamente y en ellas se utiliza siempre u como parámetro. Nu es el número de intervalos en los que se parte el segmento unitario [0,1] para dibujar la curva.</p> <p>Las superficies se definen también en forma paramétrica y se utilizan los parámetros u y v ambos recorriendo el intervalo unitario [0,1]. Nu es el número de intervalos en los que se parte el intervalo para el parámetro u.</p>
Nv	<p>Se trata de un campo de texto para definir el número Nv.</p> <p>Las superficies se definen en forma paramétrica y se utilizan los parámetros u y v ambos recorriendo el intervalo unitario [0,1]. Nv es el número de intervalos en los que se parte el intervalo para el parámetro v.</p>
ancho	<p>Cuando el cuerpo es regular: diámetro de la esfera que circunscribe al cuerpo regular. Cuando el cuerpo tiene dimensiones diferentes a lo ancho, largo y alto, se establecen éstas con: ancho, largo y alto.</p>

### Variables para la escala y los giros

En gráficos 3-D se agregaron unas variables para conocer y controlar los ángulos de giro del espacio : <Espacio>.rot.y y <Espacio>.rot. donde <Espacio> es el nombre del espacio. También se agregaron las variables <Espacio>.escala y <Espacio>.observador que sirven para controlar la escala y la distancia aparente al observador, ambas se miden en pixeles. Estas variables se usan arriba (con nombres externos diferentes) en la escena de los poliedros. La siguiente escena ilustra explícitamente el uso de estas variables. Observe que si el usuario cambia la escala o gira el espacio arrastrando el ratón, los controles numéricos se actualizan con los nuevos valores de la escala y las rotaciones.



### Fondo

En gráficos 3-D se agregó el atributo fondo que significa que el gráfico no va a modificarse, por lo tanto si fondo=si entonces los cambios de valores no deben cambiar el gráfico. Esto debe usarse siempre que sea posible para ahorrar trabajo al procesador. En realidad, sólo cuando todos los gráficos R3 de un espacio tienen fondo=si es que se ahorra trabajo. La escena anterior es un ejemplo donde se puso fondo=si en todos los gráficos 3-D. Abajo aparece la misma escena pero con fondo desactivado en uno sólo de los gráficos. El lector observará que la reacción a los giros provocados por los controles numéricos resultan mucho más lentos en esta segunda escena.



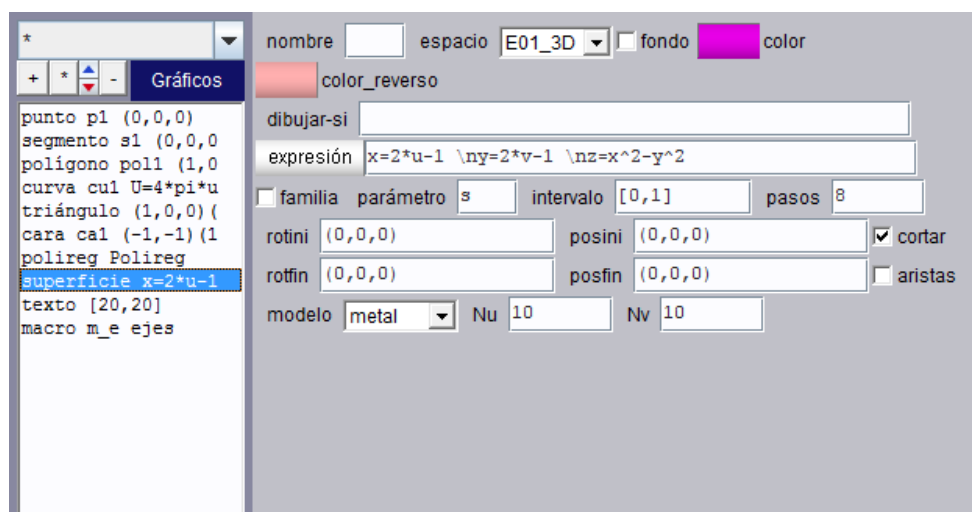
### Actividad

Introducir elementos 3D en escenas.

## 6.2. Superficies

En los puntos de las superficies, cada punto puede ser función de dos parámetros,  $u$  y  $v$ , que varían entre 0 y 1. A continuación presentamos, tras explicar la configuración una escena donde se presentan varias superficies:

Éste es el panel de configuración de una superficie.





expresión

Es un campo de texto. Su contenido debe tener la forma:

$$x=X(u,v)$$

$$y=Y(u,v)$$

$$z=Z(u,v)$$

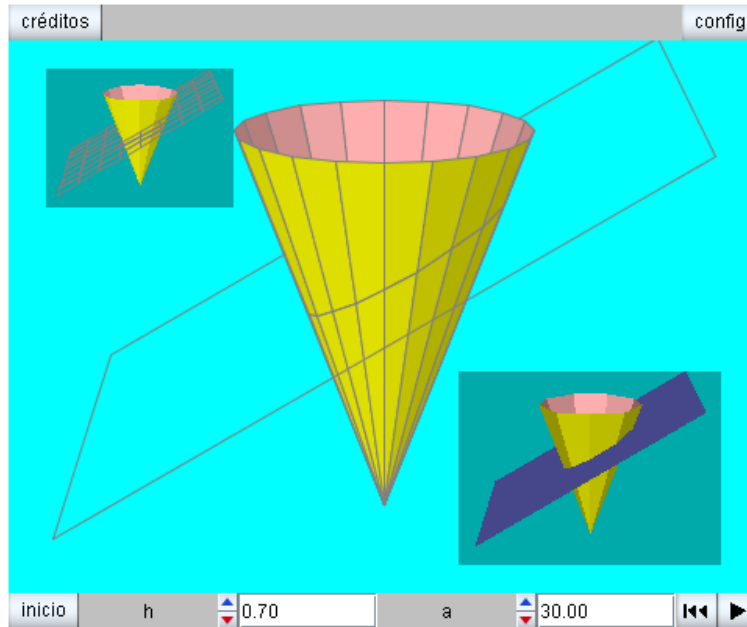
donde X, Y y Z son expresiones numéricas dependientes de los parámetros u y v.

La superficie consta de la red de cuadriláteros formada por los puntos:

$$(X(i/Nu,j/Nv),Y(i/Nu,j/Nv),Z(i/Nu,j/Nv))$$

para  $i=0,\dots,Nu+1$  y  $j=0,\dots,Nv+1$ .

Antes de x, y, z se pueden definir variables intermedias que sólo se usan para los cálculos que se realizan al dibujar la superficie.

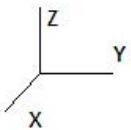


### Actividad

Introducir superficies en espacios 3D de escenas.

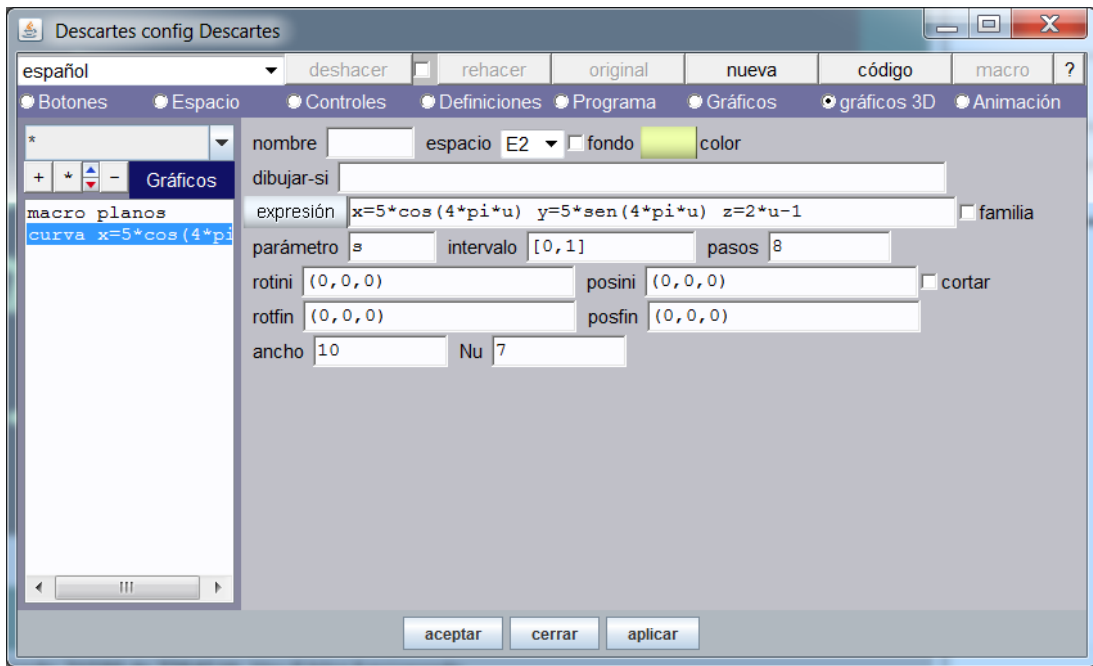
## 6.3. Curvas

Podemos incorporar curvas en 3D de forma análoga a como lo hacíamos en dos dimensiones.



Las coordenadas de cada punto de la curva se darán en función de un parámetro:  $x=x(u)$ ;  $y=y(u)$ ;  $z=z(u)$ . Debemos recordar que, en este applet, los ejes de coordenadas respetan la distribución de la izquierda, en vez de la que poseen en la mayoría de los libros de texto de Enseñanza Secundaria. Desarrollemos un ejemplo concreto a través de la actividad 6.1.

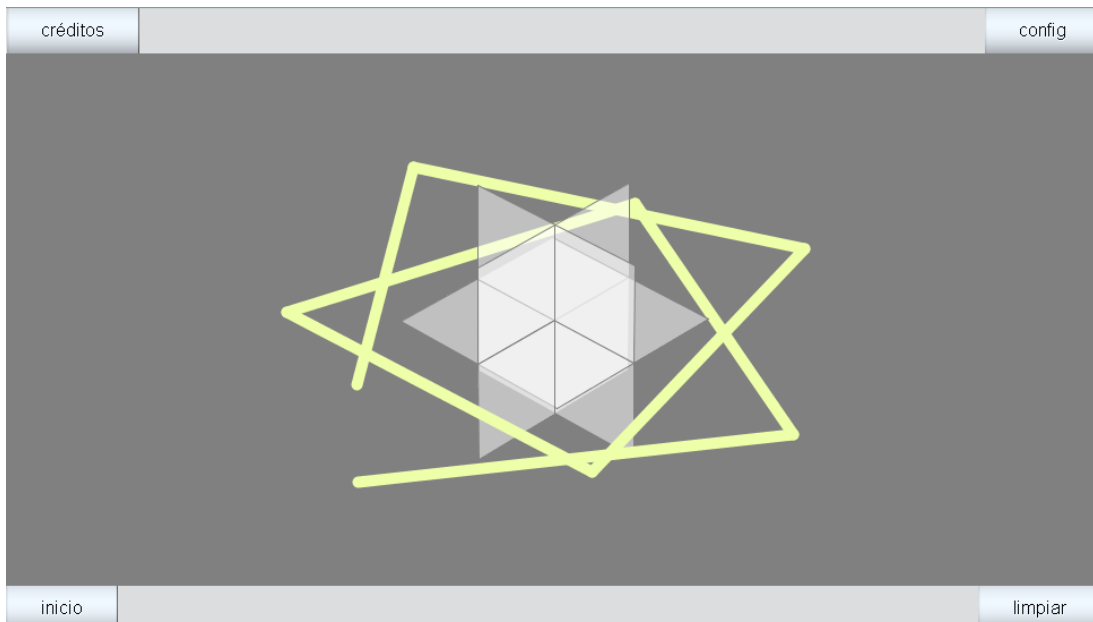
Éste es el panel de configuración de una curva.



Las curvas se representan paramétricamente y en realidad se dibujan como polígonos.

<p>expresión</p>	<p>Es un campo de texto. Su contenido debe tener la forma:</p> $x=X(u)$ $y=Y(u)$ $z=Z(u)$ <p>donde X, Y y Z son expresiones numéricas dependientes del parámetro u. La curva se dibuja como una poligonal con Nu lados cuyos Nu+1 vértices son los puntos: (X(i/Nu),Y(i/Nu),Z(i/Nu)) para i=0,...,Nu+1.</p> <p>Antes de x, y, z se pueden definir variables intermedias que sólo se usan para los cálculos que se realizan al dibujar la curva.</p>
<p>Nu</p>	<p>Campo de texto para definir el número Nu.</p> <p>Las curvas se definen paramétricamente y en ellas se utiliza siempre u como parámetro. Nu es el número de intervalos en los que se parte el segmento unitario [0,1] para dibujar la curva.</p> <p>Las superficies se definen también en forma paramétrica y se utilizan los parámetros u y v ambos recorriendo el intervalo unitario [0,1]. Nu es el número de intervalos en los que se parte el intervalo para el parámetro u.</p>

En la siguiente imagen de una escena se muestra un ejemplo sencillo de la introducción de una curva en un espacio tridimensional.



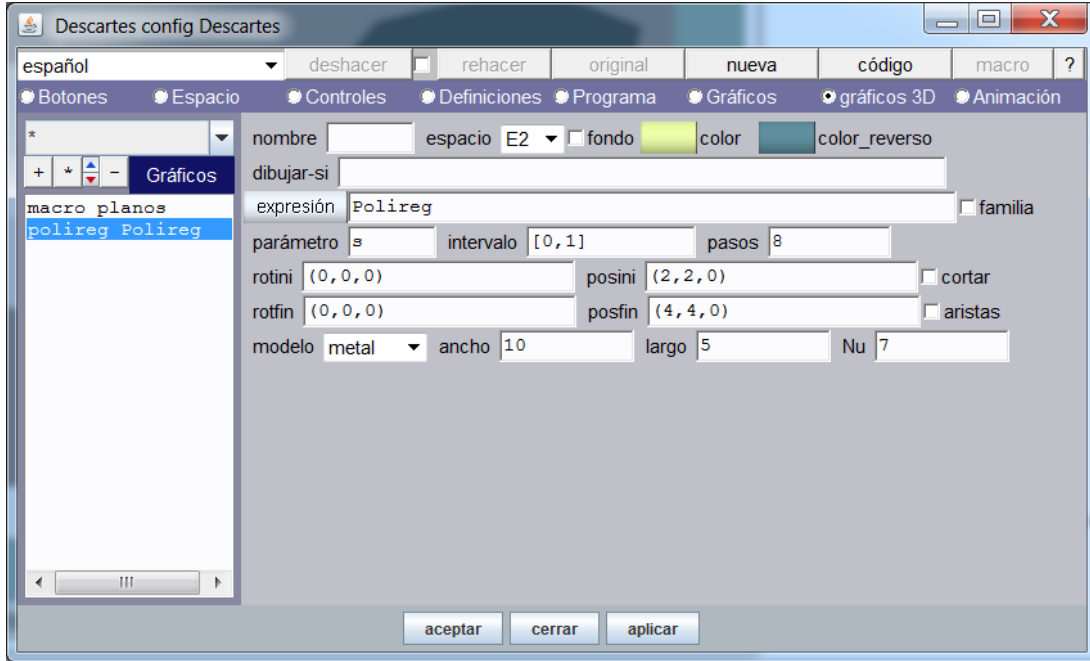
Introducir curvas en espacios 3D de escenas.

## 6.5. Polígonos regulares, triángulos y caras

Polígonos regulares, triángulos y caras:

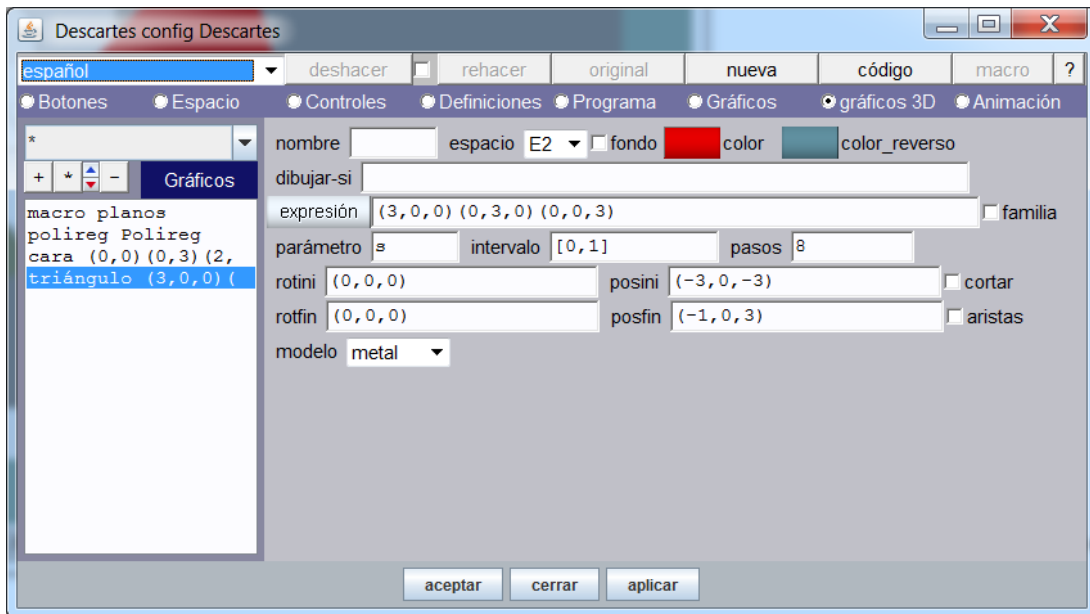
Aunque se puede lograr a base de curvas y superficies, para dibujar superficies planas es más fácil utilizar polígonos regulares y caras. Tras los paneles de configuración se muestra una escena que contiene estos elementos.

Éste es el panel de configuración de un políreg o polígono regular.



expresión	Es un campo de texto. Su contenido puede ser cualquier cosa, en realidad este texto sólo se usa como identificador durante la edición. El número de lados del polígono regular queda determinado por Nu y su radio es la mitad de ancho, siempre y cuando ancho=largo. Si ancho#largo entonces el polígono no es regular sino que es una deformación de uno regular.
Nu	Es un campo de texto. Su contenido es el número de lados del polígono regular.
ancho	Es un campo de texto. Su contenido es la mitad del radio del polígono regular de la esfera circunscrita, si ancho=largo. Si ancho#largo entonces el polígono no es regular sino que es una deformación de uno regular.
largo	Es un campo de texto. Su contenido es la mitad del radio del polígono regular regular de la esfera circunscrita, si ancho=largo. Si ancho#largo entonces el polígono no es regular sino que es una deformación de uno regular.

Éste es el panel de configuración de un triángulo.

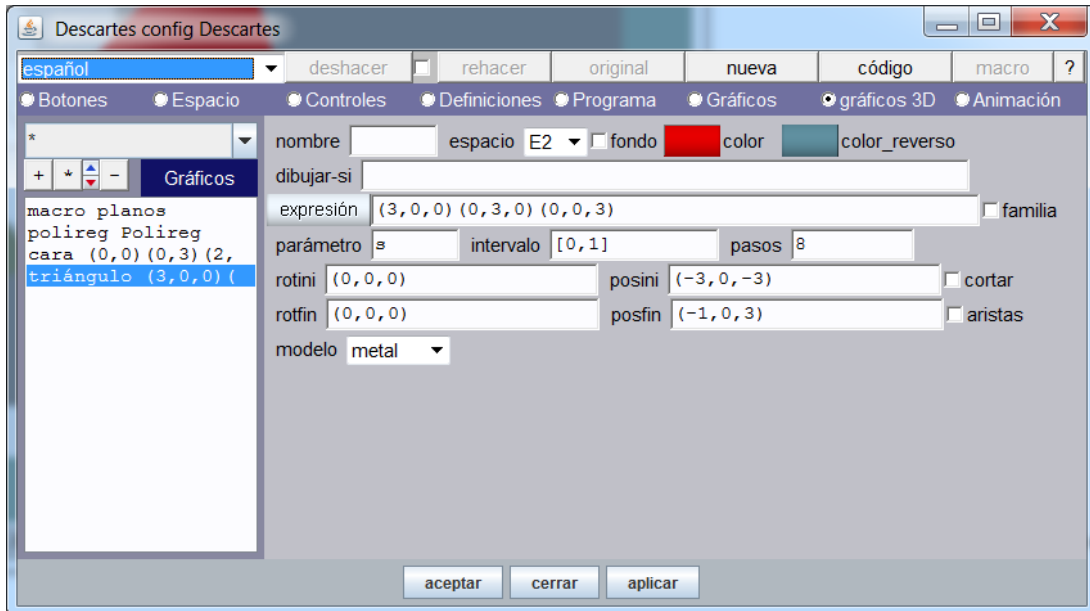


Estos triángulos son superficies en 3-D, es decir tienen dos caras (anverso y reverso), tres aristas, y requieren de una especificación del modo de colorearse.

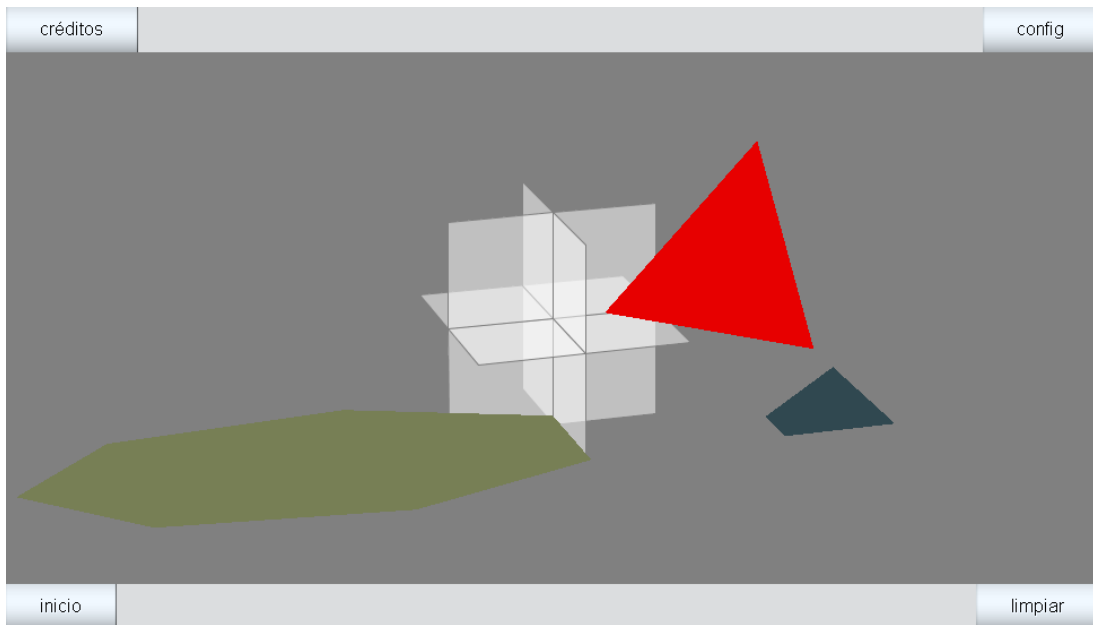
expresión	<p>Es un campo de texto. Su contenido deben ser las coordenadas de tres puntos del espacio, es decir, una expresión de la forma:</p> $(X_1, Y_1, Z_1)(X_2, Y_2, Z_2)(X_3, Y_3, Z_3)$ <p>donde <math>X_i, Y_i</math>, para <math>i=1,2,3</math> pueden ser expresiones numéricas.</p>
-----------	--

Nota: En versiones anteriores a Descartes 3.5 era posible crear triángulos y diversos objetos a partir de ellos, pero había que usar el tipo cara con 3 aristas y era complicado colocar a base de translaciones y rotaciones dicha cara en una posición deseada. Los triángulos 3-D en cambio son muy fáciles de construir y es sencillo combinar varios para crear diversos objetos.

Éste es el panel de configuración de una cara.



expresión	<p>Es un campo de texto. Su contenido deben ser las coordenadas de un polígono en el plano, es decir, una expresión de la forma:</p> $(X_1, Y_1)(X_2, Y_2) \dots (X_n, Y_n)$ <p>donde <math>X_i, Y_i</math>, para <math>i=1, \dots, n</math> son expresiones numéricas.</p>
-----------	---



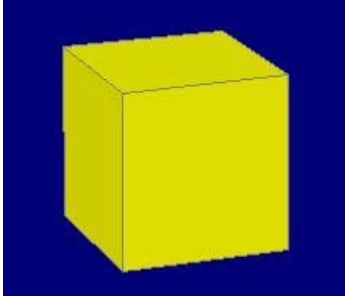
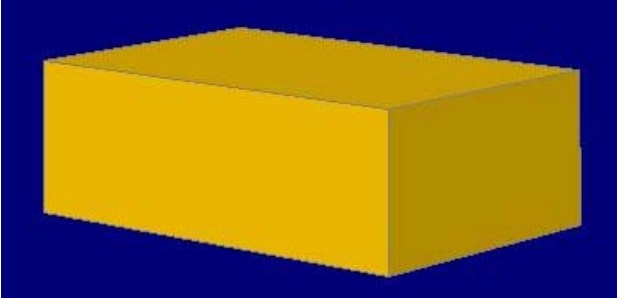
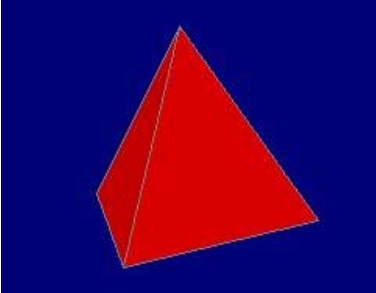
### Actividad


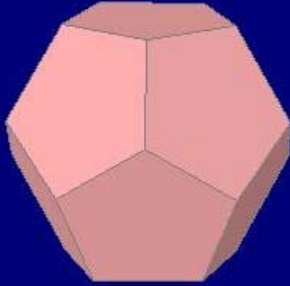


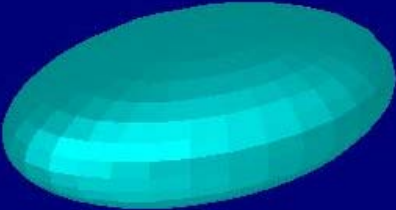
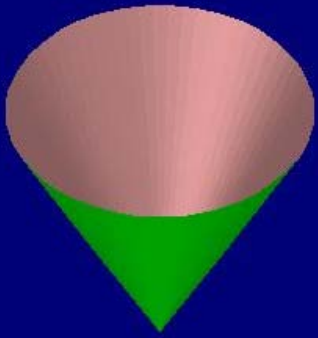
Introducir polígonos regulares, triángulos y caras en espacios 3D de escenas.

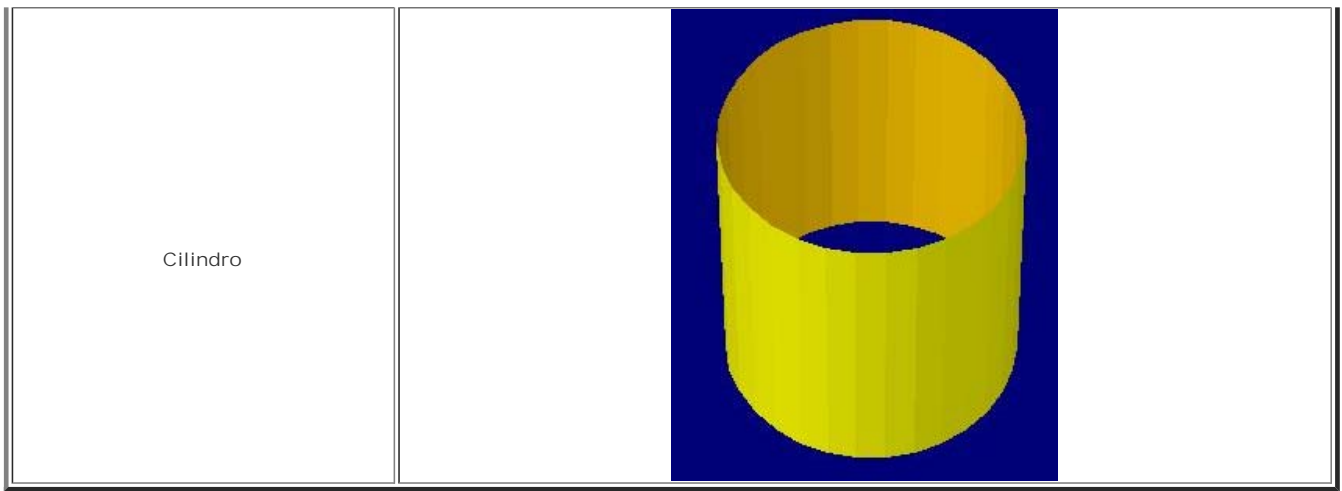
## 6.6. Cuerpos geométricos

El manejo de curvas, superficies, polígonos y caras es capaz de servir para dibujar cualquier figura geométrica. No obstante, Descartes nos da la posibilidad de dibujar algunas figuras tridimensionales preprogramadas.

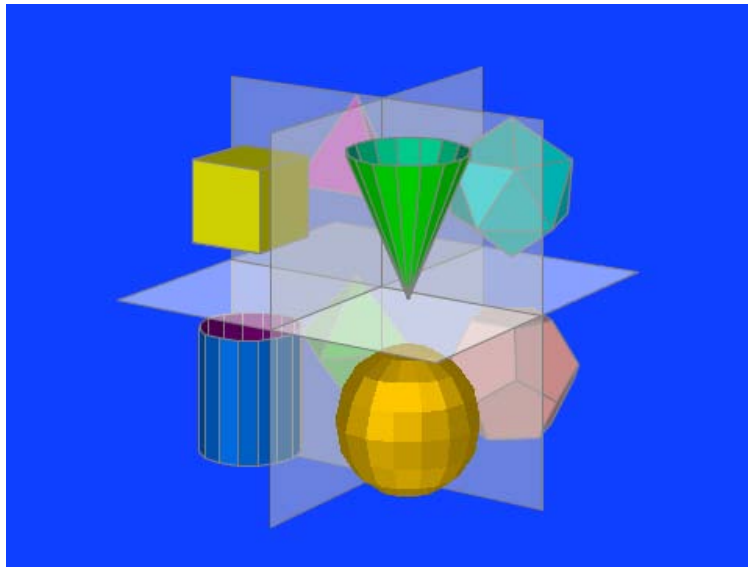
Estas figuras dependen de algunos de los parámetros ancho, largo, alto, Nu y Nv y su expresión es sólo un identificador para la edición. He aquí la lista de estos gráficos con un dibujo de cada uno:

Cubo	
Paralelepípedo	
Tetraedro	

Octaedro			
Dodecaedro			
Icosaedro			
Esfera			
Elipsoide			
Cono			



En la siguiente imagen de una escena se muestran diferentes figuras geométricas tridimensionales.



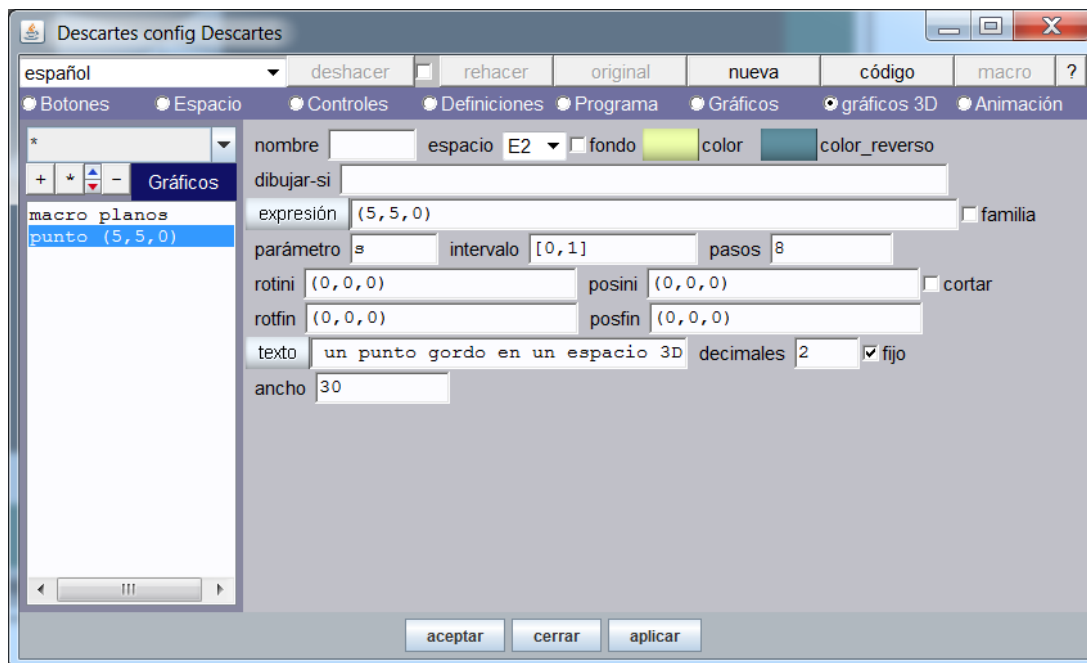
### Actividad

Introducir cuerpos geométricos en escenas.

## 6.7. Puntos

Los puntos y segmentos no tienen aspecto tridimensional a la vista, pero sus coordenadas sí son tridimensionales, lo que modifica su comportamiento respecto a puntos y segmentos en el plano.

Éste es el panel de configuración de un punto.

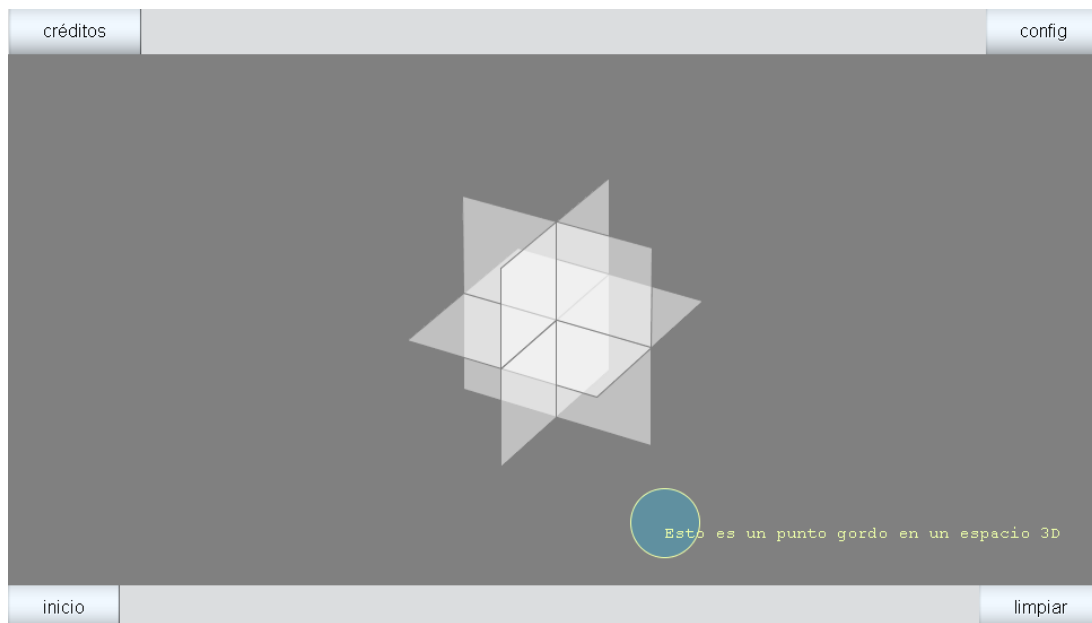


Los puntos son los únicos gráficos 3-D a los que se les puede asociar un texto.

expresión	<p>Debe ser una expresión</p> <p>En puntos: es una expresión de la forma (X,Y,Z) donde X,Y y Z son expresiones numéricas</p>
texto	<p>Es una etiqueta que acompaña al punto gráfico y se escribe cerca de él, a su derecha. Por defecto los textos se dibujan en el mismo color que el objeto gráfico y con fuente monoespaciada, pero pueden tener varias líneas, fuentes y colores y pueden incluir fórmulas y valores numéricos variables. Si se quiere utilizar estas opciones hay que pulsar el botón texto para abrir el editor de textos.</p> <p>El valor por defecto es vací.</p>
decimales	<p>Es el número de decimales con los que se escribirán los números incluidos en el texto.</p> <p>Puede ser cualquier número o expresión. Al evaluarse se redondea para decidir el número de decimales.</p> <p>Su valor por defecto es 2</p>
fijo	<p>Determina si el número de decimales es fijo o si, por el contrario, se usa la notación "ajustada" en la que se eliminan los ceros innecesarios y el punto decimal si también es innecesario.</p> <p>Por ejemplo: en lugar de 25.3400 se escribe 25.34 y en lugar de 13.0 se escribe 13 (sin punto decimal).</p> <p>Si se usa notación exponencial siempre se escriben los números en forma ajustada, es decir, el atributo fijo no interviene en ese caso.</p> <p>El valor por defecto es fijo=si.</p>
ancho	<p>Es el grosor del trazo en pixeles.</p>

**Nota:** Se pueden asociar textos a los puntos en 3-D.



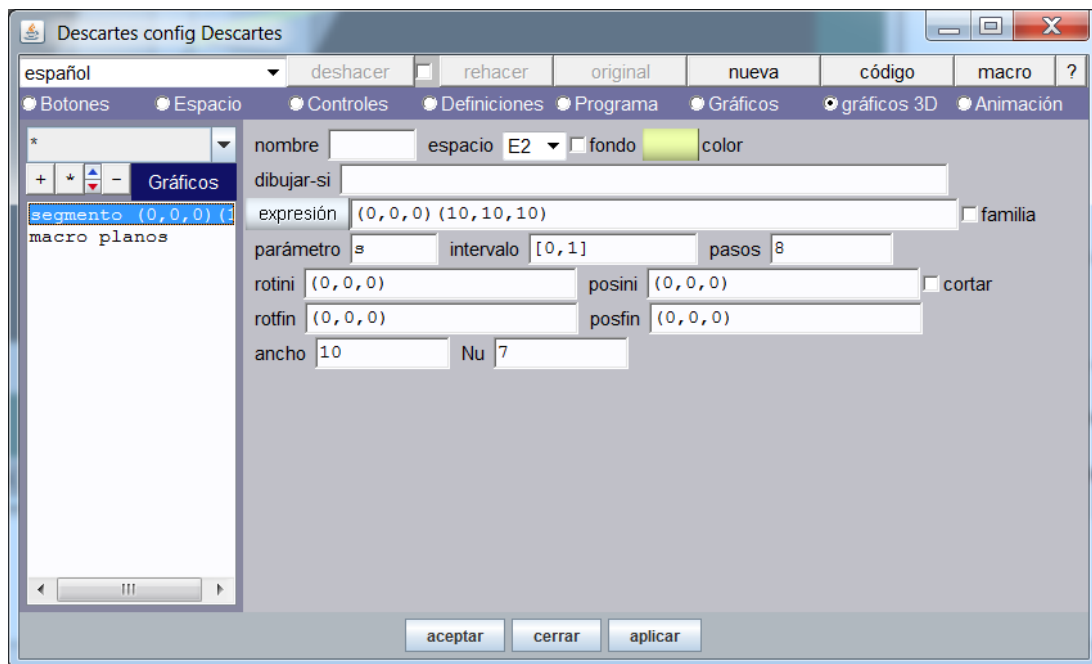


### Actividad

Introducir puntos en espacios tridimensionales de escenas.

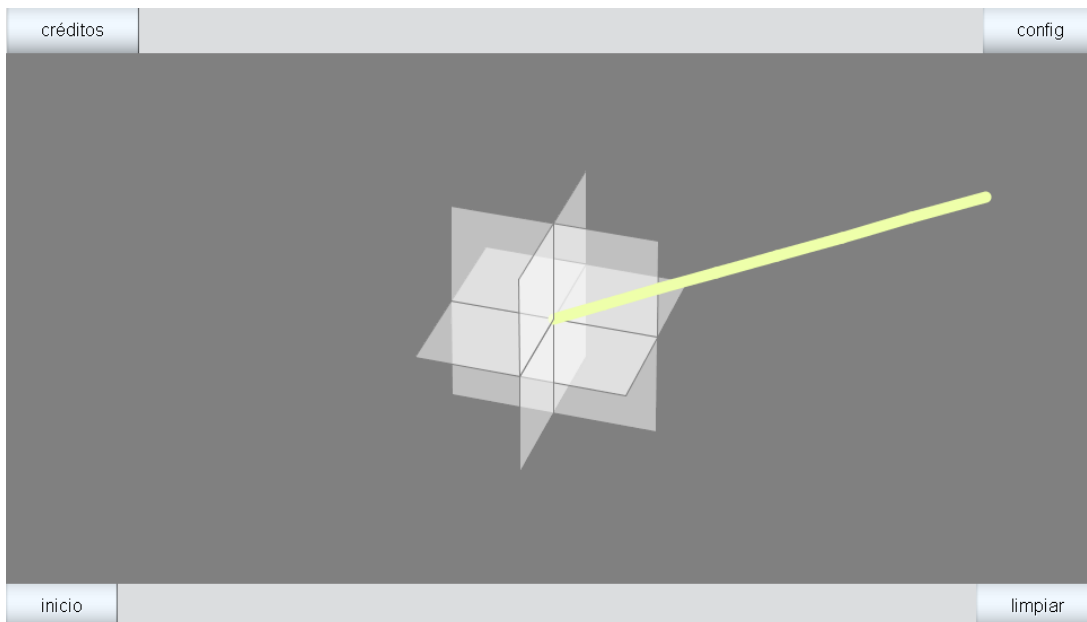
## 6.8. Segmentos

Éste es el panel de configuración de un segmento.



<p>expresión</p>	<p>Es un campo de texto. Su contenido debe tener la forma:  <math>(X1,Y1,Z1)(X2,Y2,Z2)</math>  donde <math>X1, Y1, Z1, X2, Y2, Z2</math> son expresiones numéricas.</p>
<p>Nu</p>	<p>Campo de texto para definir el número Nu.  Las curvas se definen paramétricamente y en ellas se utiliza siempre <math>u</math> como parámetro. Nu es el número de intervalos en los que se parte el segmento unitario <math>[0,1]</math> para dibujar la curva.  Las superficies se definen también en forma paramétrica y se utilizan los parámetros <math>u</math> y <math>v</math> ambos recorriendo el intervalo unitario <math>[0,1]</math>. Nu es el número de intervalos en los que se parte el intervalo para el parámetro <math>u</math>.</p>

Una imagen de un segmento 3D es la siguiente.

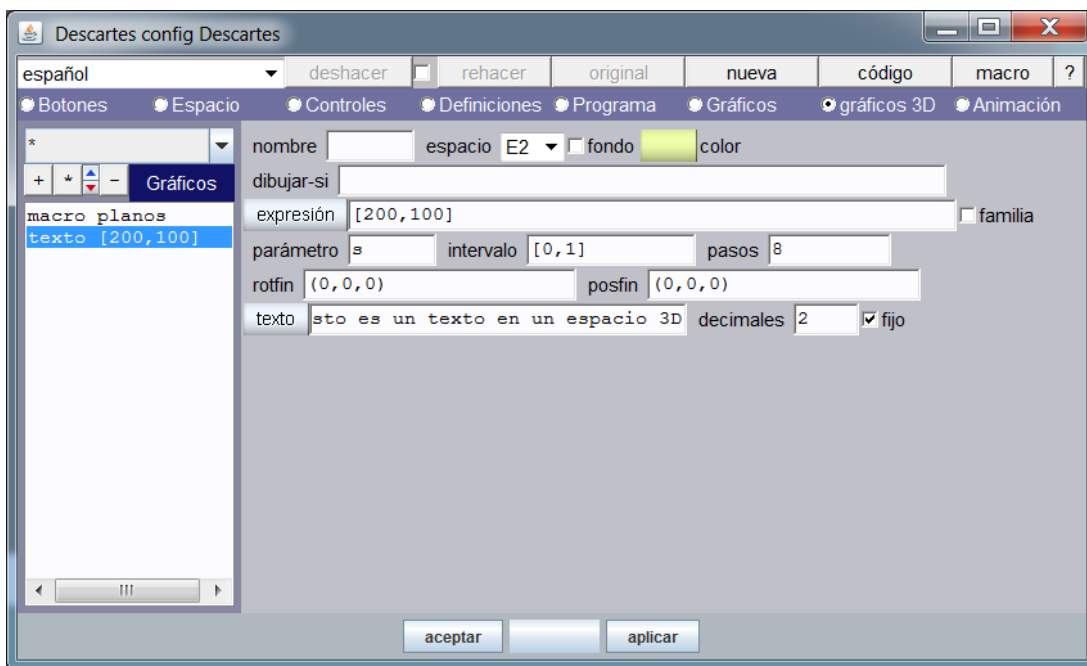


**Actividad.**

Insertar segmentos en espacios 3D de escenas.

### 6.9. Textos

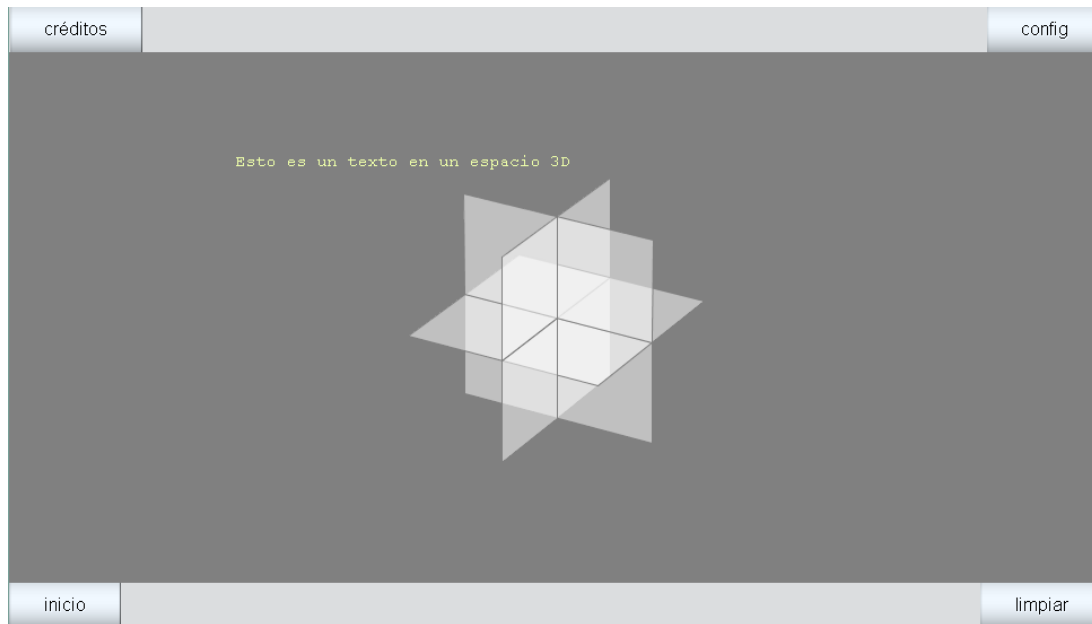
Éste es el panel de configuración de un texto en un espacio tridimensional.



<p>expresión</p>	<p>Es un campo de texto. Su contenido debe tener la forma:</p> <p>[X,Y]</p> <p>donde X e Y son expresiones numéricas que determinan la posición del texto en pixeles medidos de izquierda a derecha y de arriba abajo con respecto al vértice superior izquierdo de la ventana del espacio.</p>
<p>texto</p>	<p>Etiqueta que acompaña al objeto gráfico y se escribe cerca de su posición o algo que puede considerarse como su posición. Por ejemplo en un punto se escribe un poco arriba y a la derecha.</p> <p>Los textos se dibujan en el mismo color que el objeto gráfico.</p>

	<p>Los textos pueden tener varias líneas y además pueden incluir valores numéricos variables (ver Textos).</p> <p>El valor por defecto es vacío.</p>
decimales	<p>Es el número de decimales con los que se escribirán los números incluidos en el texto.</p> <p>Puede ser cualquier número o expresión. Al evaluarse se redondea para decidir el número de decimales.</p> <p>Su valor por defecto es 2.</p>
fijo	<p>Determina si el número de decimales es fijo o si, por el contrario, se usa la notación "ajustada" en la que se eliminan los ceros innecesarios y el punto decimal si también es innecesario.</p> <p>Por ejemplo: en lugar de 25.3400 se escribe 25.34 y en lugar de 13.0 se escribe 13 (sin punto decimal).</p> <p>Si se usa notación exponencial siempre se escriben los números en forma ajustada, es decir, el atributo fijo no interviene en ese caso.</p> <p>El valor por defecto es fijo=si.</p>

Imagen de una escena con texto en un espacio 3D.



### Actividad

Introducir textos en espacios 3D de escenas.

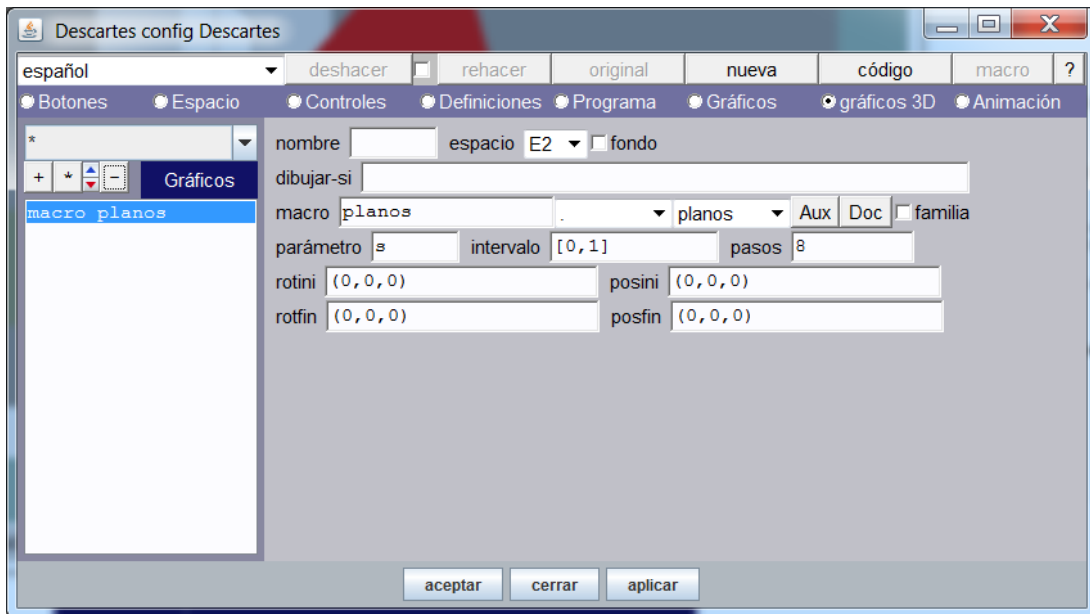
## 6.10. Macros

Los macros en 3D son objetos gráficos que contienen elementos auxiliares y/o gráficos. Su función es que todos los elementos de los macros puedan ser utilizados desde las escenas en bloque y cuantas veces como se quiera. Desde la escena que utiliza un macro se pueden modificar las propiedades o valores de los elementos del mismo. Por ejemplo, si creo un macro con un segmento, desde una escena se podrá llamar al macro y colocar tantos segmentos como se quiera y desde la escena se podrá cambiar los parámetros del segmento del macro (longitud, color, grosor...)

El número de macros para espacios tridimensionales es más reducido que para 2D: planos (unos planos que se cruzan sin más parámetros que rotini y posini), unos ejes de coordenadas y una flecha.

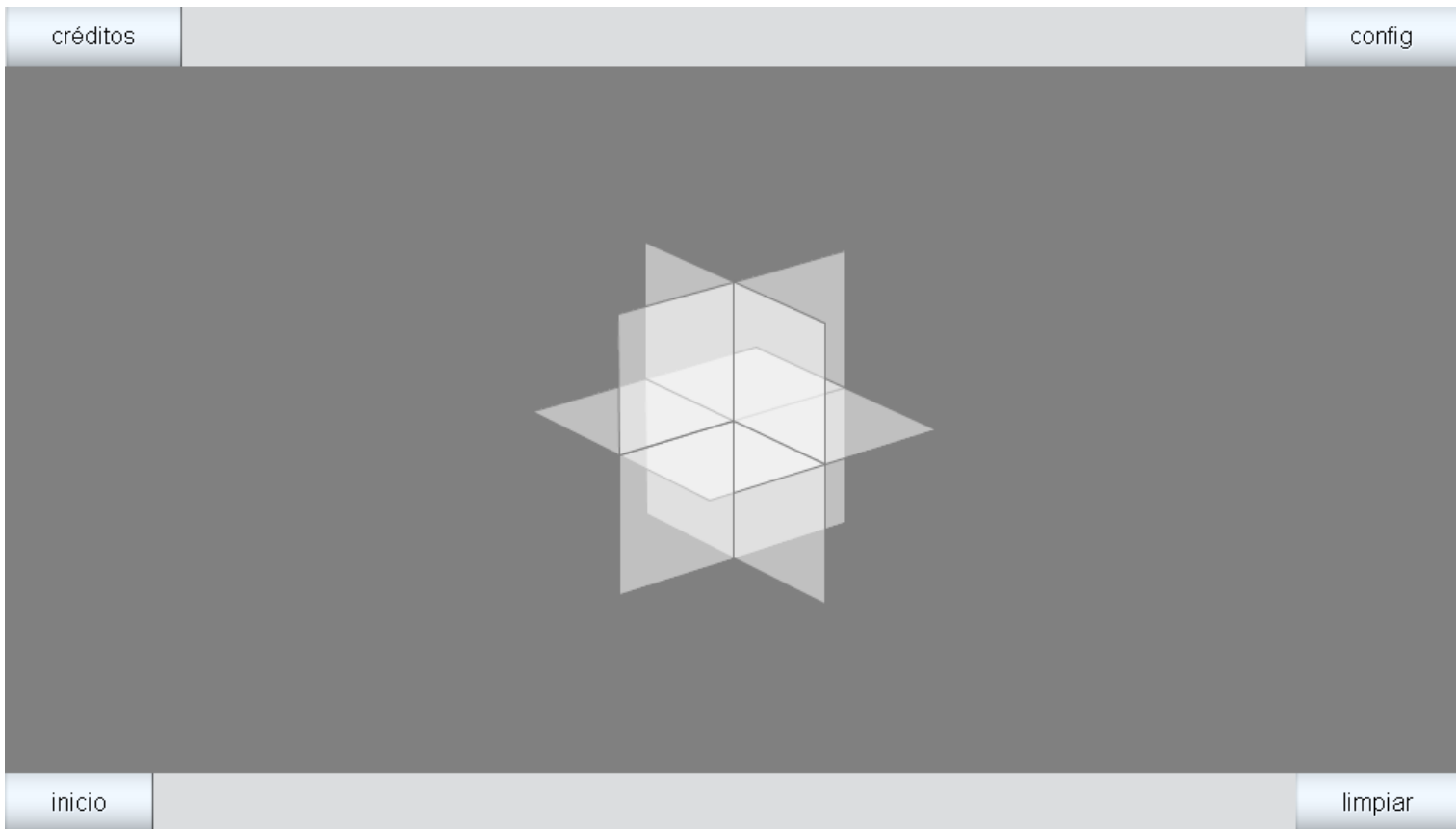
Nota importante: los macros 3D, predefinidos por el applet no siempre funcionan correctamente. Los definidos por los usuarios si funcionan correctamente.

Éste es el panel de configuración de un macro.



<p>expresión</p>	<p>Se trata de un campo de texto y dos menús desplegables.  El campo de texto debe contener la trayectoria y el nombre del archivo que contiene los datos del macro.  Los menús desplegables que aparecen a la derecha del campo de texto muestran las trayectorias y nombres de los macros registrados en el sistema y sirven para seleccionar cualquiera de ellos.  El primero de los menús desplegables muestra las trayectorias incluidas en el archivo <code>macros/g3d/menu.txt</code> y el segundo muestra los nombres de los macros incluidos en el archivo <code>macros/g3d/&lt;trayectoria&gt;/index.txt</code>.  El archivo <code>macros/g3d/index.txt</code> contiene los nombres de los macros que tienen trayectoria vacía, es decir, los que se encuentran en el directorio <code>macros/g3d</code>.  Para que un macro aparezca en estos menús es necesario que su trayectoria esté registrada en <code>macros/g3d/menu.txt</code> y que su nombre esté registrado en el archivo <code>macros/g3d/&lt;trayectoria&gt;/index.txt</code>.  No es necesario que un macro y su trayectoria aparezca en las listas para poder usarlo.  También se pueden usar macros que se encuentran en la carpeta donde está la página que contiene a la escena o en subcarpetas de ella, pero estos macros no aparecen en los menús desplegables.</p>
<p>x</p>	<p>Botón que sirven para obtener información del macro seleccionado. Un clic en este botón mostrará una lista con todos los auxiliares del macro a los que el autor puede asignar valores (o redefinir si se trata de funciones o algoritmos) o usar sus valores para asignar a otras variables.</p>
<p>Doc</p>	<p>Un clic en este botón abre la página web que contiene la escena que define al macro.</p>

A continuación se expone un ejemplo de una escena con macros 3D, en este caso macro predefinido.

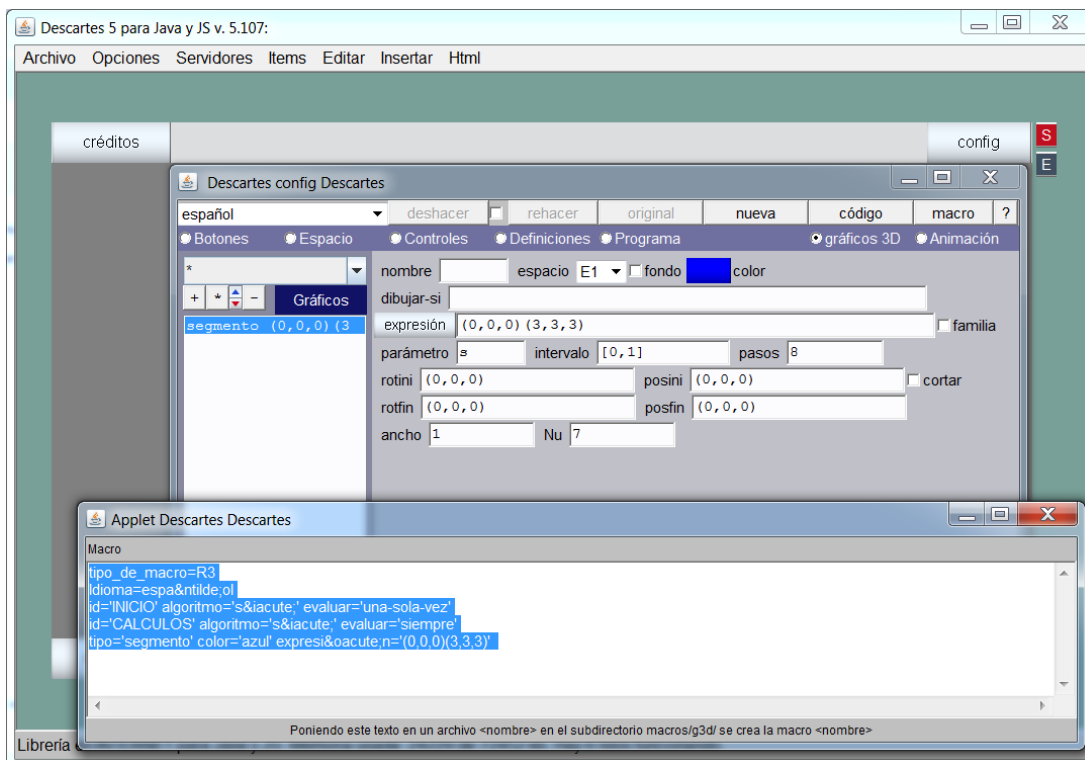


La forma de definir nuevos macros 3D es similar al proceso explicado para los macros 2D y que comentamos a continuación.

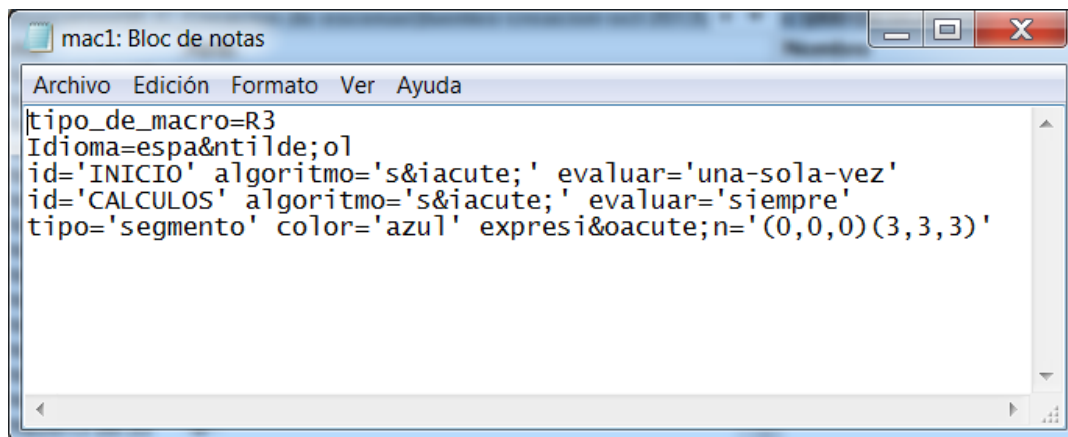
- a) Se crea una escena con un único espacio 3D que puede tener elementos gráficos 3D y auxiliares en un sólo espacio 3D. Por ejemplo un segmento azul en un espacio 3D.



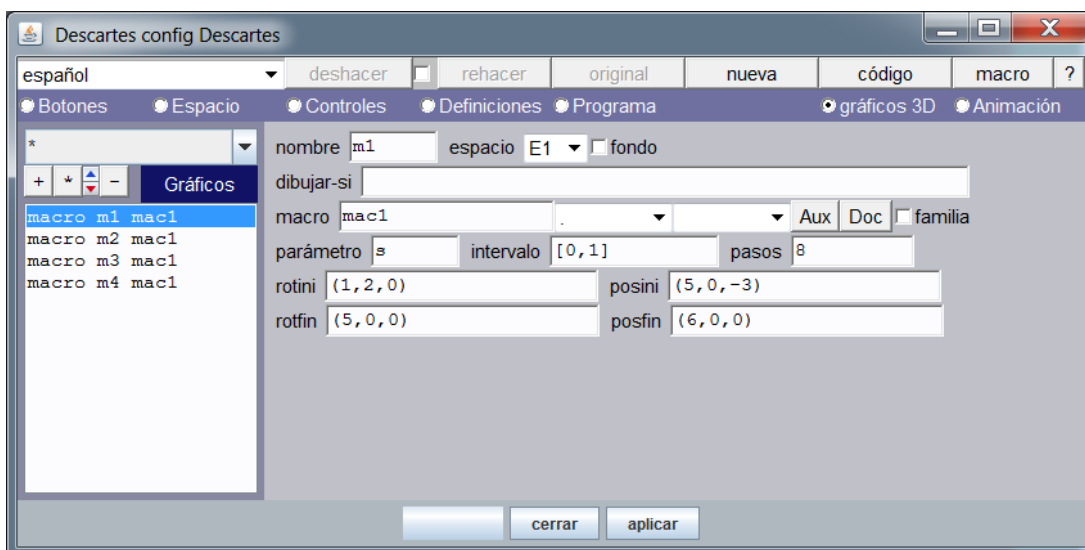
- b) En el editor de la escena se pulsa sobre el botón macro (esquina superior derecha). Y se selecciona el código que aparece con Control+C.



c) Se pega con Control+V el código del macro en el bloc de notas y se guarda el fichero con un nombre sin extensión, por ejemplo mac1.



d) Desde una escena nueva con un espacio 3D, se puede utilizar el macro tantas veces como se quiera y se pueden modificar los parámetros del macro. En nuestro ejemplo, colocaremos en una escena nueva 4 veces el macro segmento en distintas posiciones y rotaciones.





Para modificar el valor de una variable de un macro desde la escena desde la que se le llama se debe proceder de forma análoga a los macros 2D y los pasos son.

a) El macro debe tener definida una variable, por ejemplo var.

b) Desde la escena se puede modificar una variable del macro, llamándola de la siguiente forma: nombre del macro.nombre de la variable. En nuestro ejemplo, es *macro1.var* (para variar valor de var del macro 1) y *macro2.var* (para variar el valor de var del macro 2 y de forma análoga se haría para la variable var de los macros 3 y 4. De esta forma el valor de la variable var del macro 1 será igual que el de la variable de la escena que lo llama *macro1.var* y el valor de la variable var del macro 2 será igual que el de la variable de la escena que lo llama *macro2.var*.



### Actividad

Crear y utilizar macros 3D en escenas.

## 6.11. Evaluación



Tarea:

Realizar una escena en la que haya uno o más espacios 3D, que pueda servir para tratar, ejemplificar o estudiar un determinado aspecto de un área o una materia. Esta escena deberá incluir al menos cuatro de los siguientes elementos: figura tridimensional, polígono, superficie, curva, punto, polígono regular, triángulo, cara, segmento, texto, o macro.

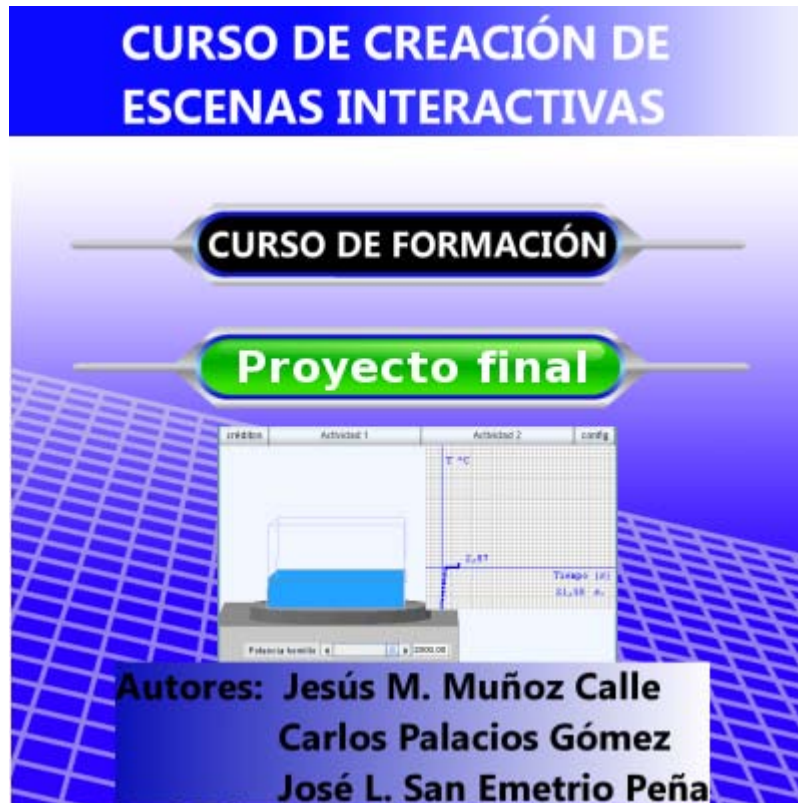
La escena podrá incluir controles, auxiliares, imágenes, sonidos o cualquier otro elemento que el autor considere conveniente.

Introducir la página que contiene la escena en una carpeta, junto con las imágenes y archivos de sonido incluidos en la escena (en caso de existir). Comprimir la carpeta y enviarla al tutor/a a través del buzón correspondiente al aula virtual.

Nota importante: La última práctica del curso, consiste básicamente en realizar un proyecto para el que hay que en crear un juego didáctico o un material didáctico consistente en una web (de una o varias páginas), que tengan escenas de Descartes, una al menos original. Por ello, es conveniente que las escenas que se vayan creando en las prácticas 5 y 6, puedan servir para ser integradas en el proyecto final.

Obra colocada bajo licencia Creative Commons Attribution Share Alike 3.0 License

## Práctica 7. Proyecto final



### 7.1. Cuestiones fundamentales sobre el proyecto final



La última práctica del curso consiste en realizar un proyecto final práctico basado en la utilización de escenas interactivas, realizar la programación de una actividad basada en los materiales elaborados, aplicarla en el aula y evaluarla.

Por tanto, el proyecto final para la evaluación de esta última práctica del curso consta de:

1. Páginas web con los contenidos del proyecto y las escenas interactivas. Para elaborar esta parte del proyecto se deberá usar el editor de escenas de Descartes para crearlas y modificarlas y un editor web (Dreamweaver, Front Page, CoffeCup HTML Editor, Homesite...) para componer y elaborar los contenidos de las página donde se insertan las escenas.
2. Cumplimentar las fichas de tres documentos relativos a la puesta en práctica con los alumnos de la actividad realizada con los juegos o materiales interactivos elaborados que son: programación de la actividad, evaluación de la actividad por parte de los alumnos y evaluación de la actividad por parte del profesorado. Para rellenar estos documentos será necesario utilizar un editor o procesador de textos.

Este proyecto final puede enfocarse de las siguientes formas:

1. Realización una web para un juego didáctico utilizando escenas interactivas originales, así como el material complementario para la web del mismo del mismo. El tema y contenido del juego queda a elección del autor.
2. Desarrollar un material didáctico sobre un determinado aspecto o contenido a elección del autor. Este material puede tratar sobre conceptos, temas o temáticas, estar enfocado hacia el desarrollo de alguna habilidad o destreza educativa, etc. Teniendo como



condición incluir escenas interactivas originales en el mismo.

El proyecto desarrollado deberá de enfocarse para ser puesta en práctica en el aula y utilizarse con los alumnos. En caso de que durante este curso de formación, algún docente no pueda llevar a cabo la puesta en práctica en el aula de la actividad para la que ha creado el material, deberá de presentar igualmente el documento de programación de la actividad, y en lugar de las fichas de evaluación de alumnado y profesorado, tendrá que realizar un documento explicando como llevaría a cabo la puesta en práctica desde el punto de vista metodológico y como evaluaría la experiencia que realizaría.

Para la puesta en práctica se debe tener presente que se debe disponer y preparar los recursos necesarios para la misma (pizarra digital, cañón proyector u ordenadores), así como planificar y preparar previamente el desarrollo de la actividad.

El nivel de complejidad del proyecto final será una decisión del autor/a del mismo. Cada uno deberá realizar un trabajo que le sea viable de acuerdo a su nivel y a la vez útil y práctico para su práctica docente.

En los siguientes apartados de esta práctica se tratarán los diferentes puntos a tener en cuenta a la hora de preparar el proyecto final del curso.

## 7.2. Proyecto final enfocado hacia la realización de un juego didáctico. Parte de diseño web.

La utilización actividades educativas basadas en la utilización de juegos didácticos en el aula se ha mostrado como una buena herramienta docente, con claras repercusiones positivas cuando su planteamiento, enfoque y ejecución es adecuada.

En este apartado nos vamos a centrar en las ideas fundamentales que se deben tener en cuenta a la hora de realizar la parte del proyecto consistente en la realización de una web centrada en un juegos didáctico.

Como página de referencia sobre juegos didácticos basados en escenas interactivas de Descartes se encuentra la web "[Aplicación de juegos didácticos en el aula](#)". En ella se encuentra una gran variedad de juegos didácticos y muchos materiales relacionados con ellos como un curso de formación para aprender a ponerlos en práctica, video-tutoriales, ejemplos, guías, artículos, enlaces, foros, descarga de materiales, etc.

El diseño de la web de un juego tiene dos partes diferenciadas: el diseño de la escena interactiva del propio juego y de sus posibles variantes y los elementos complementarios o anexos que acompañan al juego en la web.

Los pasos o aspectos que se deben dar o considerar a la hora de diseñar la escena de un juego son los siguientes:

- Establecer la idea o diseño previo del juego que queremos realizar, es decir, tenemos que tener la idea clara en la cabeza o en papel del juego que deseamos crear.
- Conocer los elementos necesarios que debemos incluir en la escena para realizar el juego (controles, textos, gráficos, espacios...). Con ello estamos analizando la viabilidad del juegos, es decir, si podemos desarrollar en la escena la idea que tenemos en la cabeza.
- Plantear el desarrollo temporal del juego, es decir, los juegos se suelen desarrollar en partes o fases y conviene saber que va primero en el juego, que va después, como finaliza...
- Una vez delante del editor de escenas introducir los distintos elementos que componen la escena del juego de forma estructurada y relacionada.
- Se debe de ir probando el funcionamiento de la escena a medida que se va realizando y así poder introducir las correcciones y mejoras necesarias para optimizar su funcionamiento y presentación.
- Una vez que el juego funciona correctamente se puede estudiar si se pueden introducir mejoras o elementos que aumenten la calidad y operatividad del juego.
- También se puede estudiar la posibilidad de realizar variantes o modalidades distintas del juego que permitan crear dinámicas diferentes para un mismo juego.
- Finalmente, una vez realizada y optimizada la escena de un juego, y sus variantes si las hubiere, ésta o éstas se deberá/n insertar en un lugar adecuado de la página web que se diseñará para el juego.

En cuanto a los elementos complementarios o anexos de la web del juego se recomiendan realizar los siguientes:

- Presentación e introducción al juego, con el título del mismo, nombre del autor/a, descripción introductoria de mismo, licencia o copyright. También puede incluirse una carátula o imagen para el juego, un logo, animaciones, vídeos, etc, relacionados con la temática de éste.
- Instrucciones del juego. Éstas deben de redactarse de forma clara, sencilla y concisa, indicando el objetivo del juego, las

reglas, proclamación del ganador, finalización del juego...

- Documentos complementarios. Se pueden realizar documentos específicos para el juego en cuestión, tales como: hojas para que los participantes reflejen sus las respuestas por escrito, hojas de registro y control de resultado, plantillas de respuesta, documentos para organizar liguillas y competiciones, etc.
- La escena del juego (o escenas si se realizan variantes del juego). Las escenas de juegos se introducen en la web. Hay dos formas de introducir las escenas: presentar la escena del juego abierta, o hacer que esta se abra al pulsar un botón. Esta segunda opción es mejor cuando la escena del juego tiene un tamaño relativamente grande.
- Cualquier otro elemento que el autor/a considere apropiado.

Todos estos elementos de la web deben de estar integrados. Para ello se recomienda:

- Usar un estilo común y coherente. Esto afecta a la letra, colores, imágenes, logos y símbolos...
- Elegir el número de páginas que se utilizarán. Lo más usual es realizar el proyecto en varias páginas relacionadas entre si por un índice común e hipervínculos. También se puede realizar un diseño en el que en una página web se incluyan todos los elementos. Esta opción tiene la ventaja de que no hace falta menú pero tiene la gran desventaja de que la página puede ser demasiado larga.
- Ordenar los contenidos y las páginas de la web de forma lógica y coherente.

En la web de "[Aplicación de juegos didácticos en el aula](#)" se pueden encontrar una gran cantidad de web de juegos, diseñadas tal y como se acaba de comentar y que pueden servir de guía o ayuda a la hora de elaborar el proyecto de web para un juego.

En el siguiente punto desarrollaremos todo lo comentado con un ejemplo de proyecto concreto.

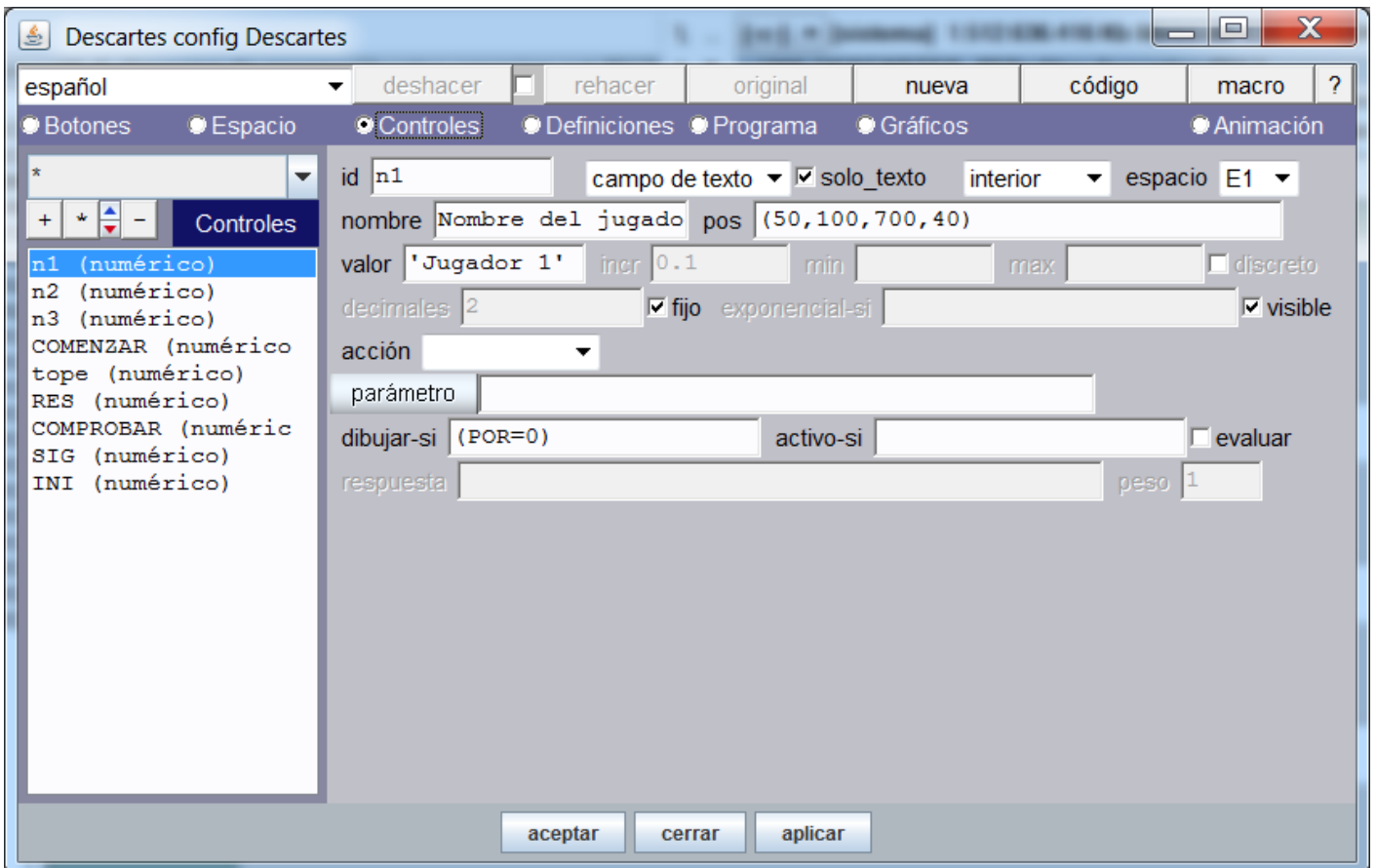
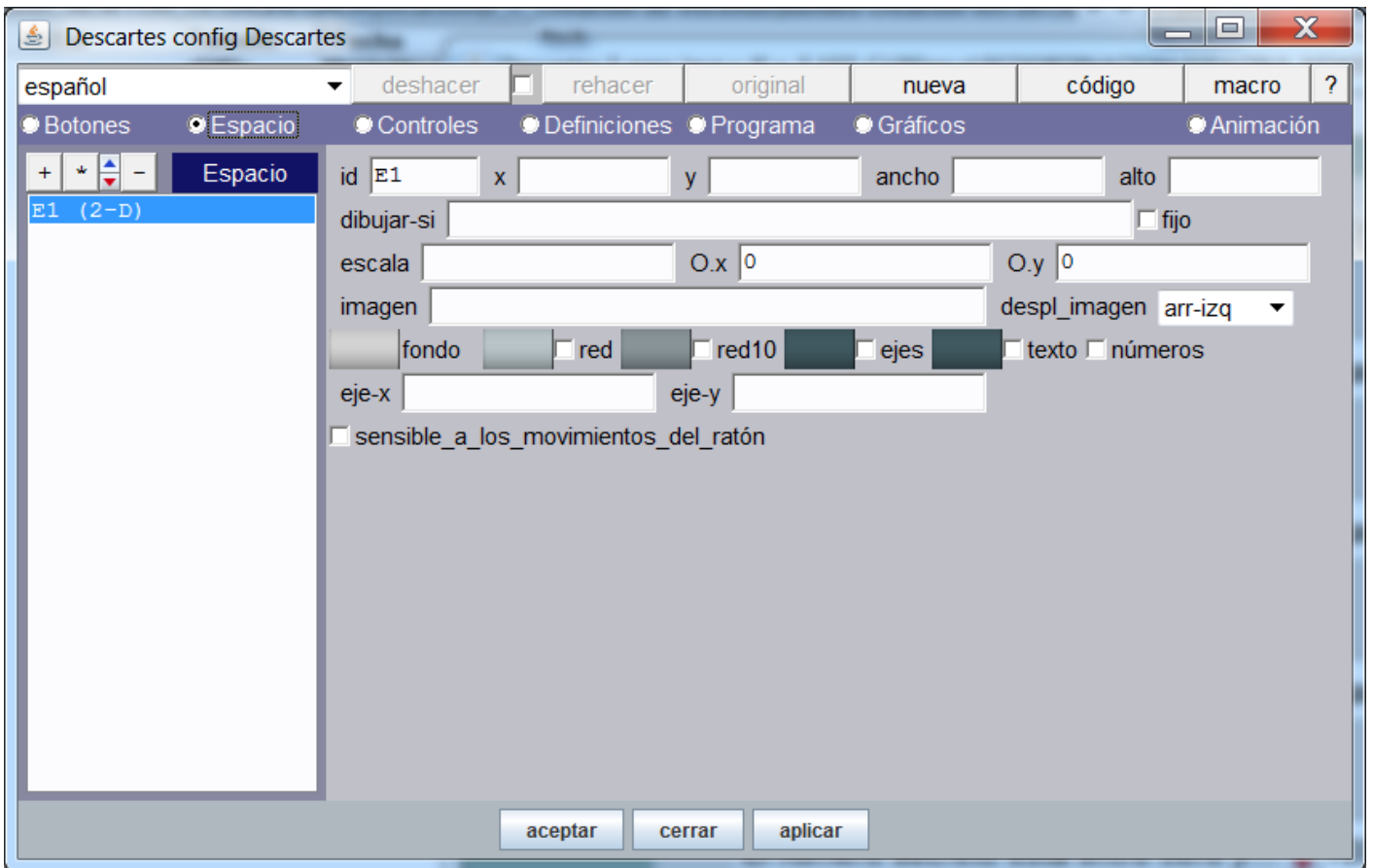
## 7.3. Ejemplo de web basada en un juego

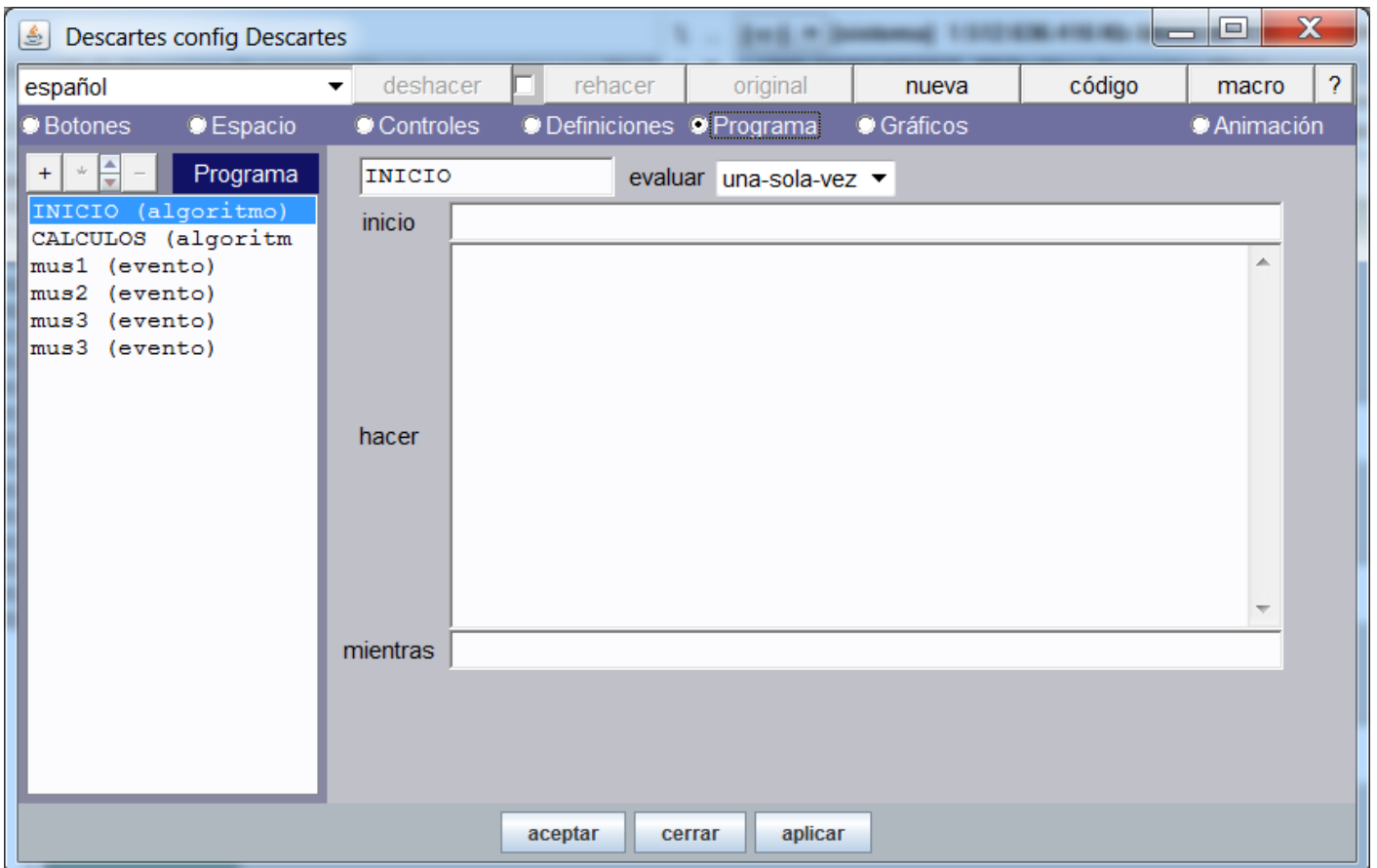
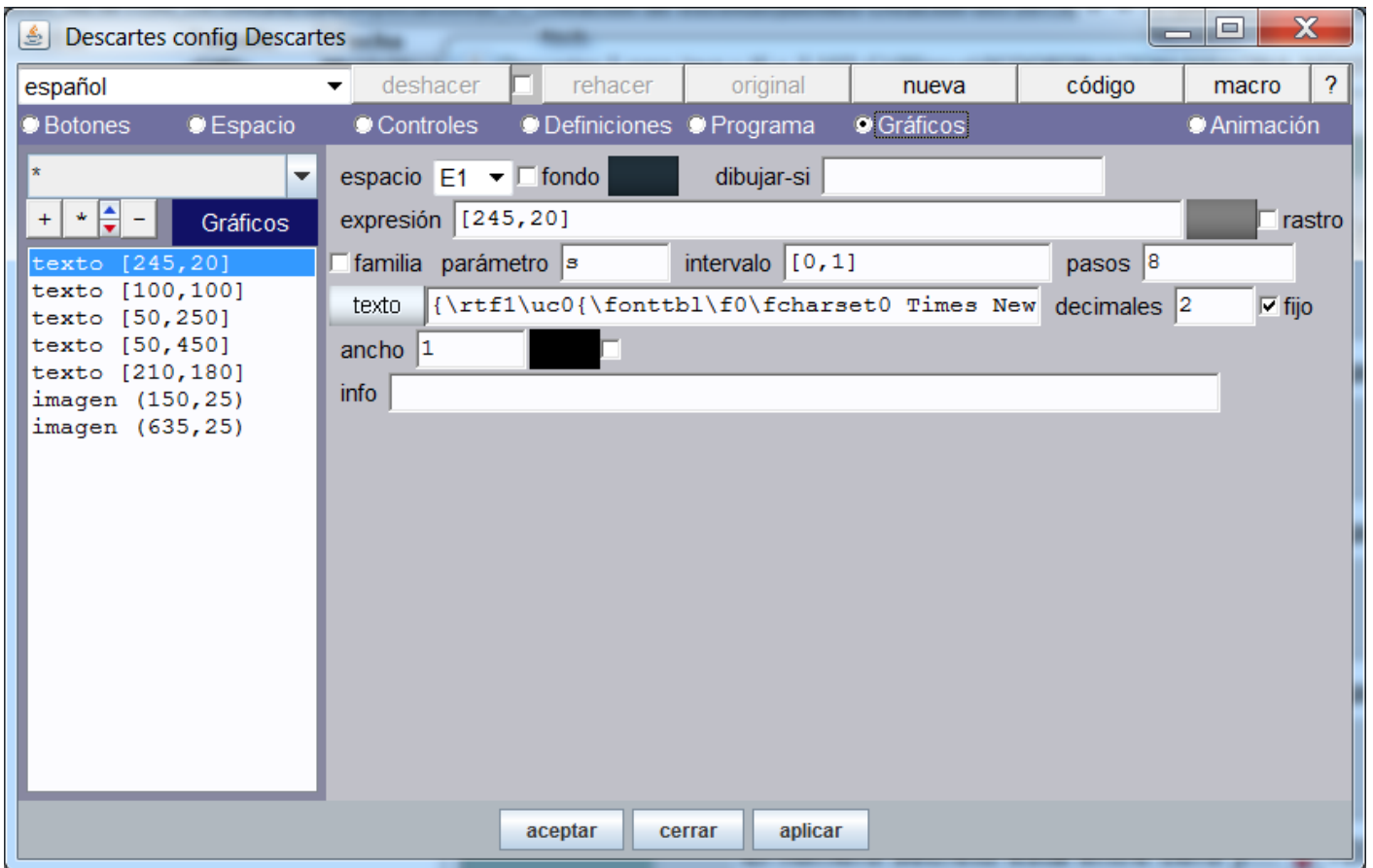
Para ilustrar como puede enfocarse y ejecutarse una web basada en juegos didácticos, vamos a exponer un ejemplo completo, en el que desarrollaremos el diseño y creación de las escenas propias del juegos y la web y los elementos complementarios de la misma dentro de la cual se insertan las escenas del juego.

### 7.3.1. Diseño y realización de la escena del juego

Vamos a diseñar y ejecutar la escena de un juego que titularemos "Número secreto". A continuación se comentan los diferentes puntos ejecutados para su realización.

- Idea o diseño previo. En el juego participarán tres jugadores con el objetivo de acertar un número secreto elegido aleatoriamente entre el cero y una cifra que se establezca inicialmente. Los jugadores participarán por turnos, y propondrán una cifra. Tras ello se comprobará si el participante ha acertado el número secreto, ganando la partida en tal caso. En caso contrario se dará como pista sí el número secreto es mayor o menor que la cifra dada por el participante, pasando el turno al siguiente jugador y así sucesivamente hasta que alguno acierte el número y gane la partida.
- Elementos necesarios: un espacio 2D, (sin ejes ni números), textos (título del juego, nombre de los jugadores, número secreto, pistas, ganador...), controles numéricos tipo pulsador, botón y campo de texto (para introducir el nombre de los jugadores, el número secreto, botones de comienzo, comprobación, siguiente, inicio...), operaciones de cálculo, comparación y condicionales (obtención del número secreto, comparación de cifras, control de turnos...), elementos de reproducción de sonido, imágenes para adornar el juego...
- Desarrollo temporal: inicialmente se introduce el nombre de los jugadores y la cifra tope en hasta la que puede llegar el número secreto, después estos participan por turnos, en cada turno el jugador da una cifra y verifica si esta es correcta. Si lo es gana el juego y éste finaliza, en caso contrario se mostrará en pantalla una pista sobre si el número introducido es mayor o menor que el número secreto y a continuación pasará el turno al siguiente participante y así sucesivamente hasta que algún participante acierte el número secreto y gane la partida.
- Elaboración del juego en el editor de escenas. Introducimos el espacio, controles, gráficos y programa (auxiliares).





- Probamos, corregimos y mejoramos la escena e introduciendo los cambios que estimamos necesarios. A continuación podemos ver varias capturas de pantalla del desarrollo del juego.



# NÚMERO SECRETO



Nombre del jugador 1

Jesús

Nombre del jugador 2

Irene

Nombre del jugador 3

Charo

El número secreto está entre cero y...



100

**COMENZAR LA PARTIDA**



# NÚMERO SECRETO



**El número secreto es:**

**El número secreto está entre 0 y 100**

**Turno de:** Jesús

CIFRA PROPUESTA



15

**COMPROBAR**



# NÚMERO SECRETO



**El número secreto es: MAYOR**

**El número secreto está entre 0 y 100**

**Turno de: Jesús**

CIFRA PROPUESTA



15

**COMPROBAR**

**SIGUIENTE TURNO**



# NÚMERO SECRETO



**El número secreto es: 20**

**El número secreto está entre 0 y 100**

**Turno de: Charo**

CIFRA PROPUESTA



20

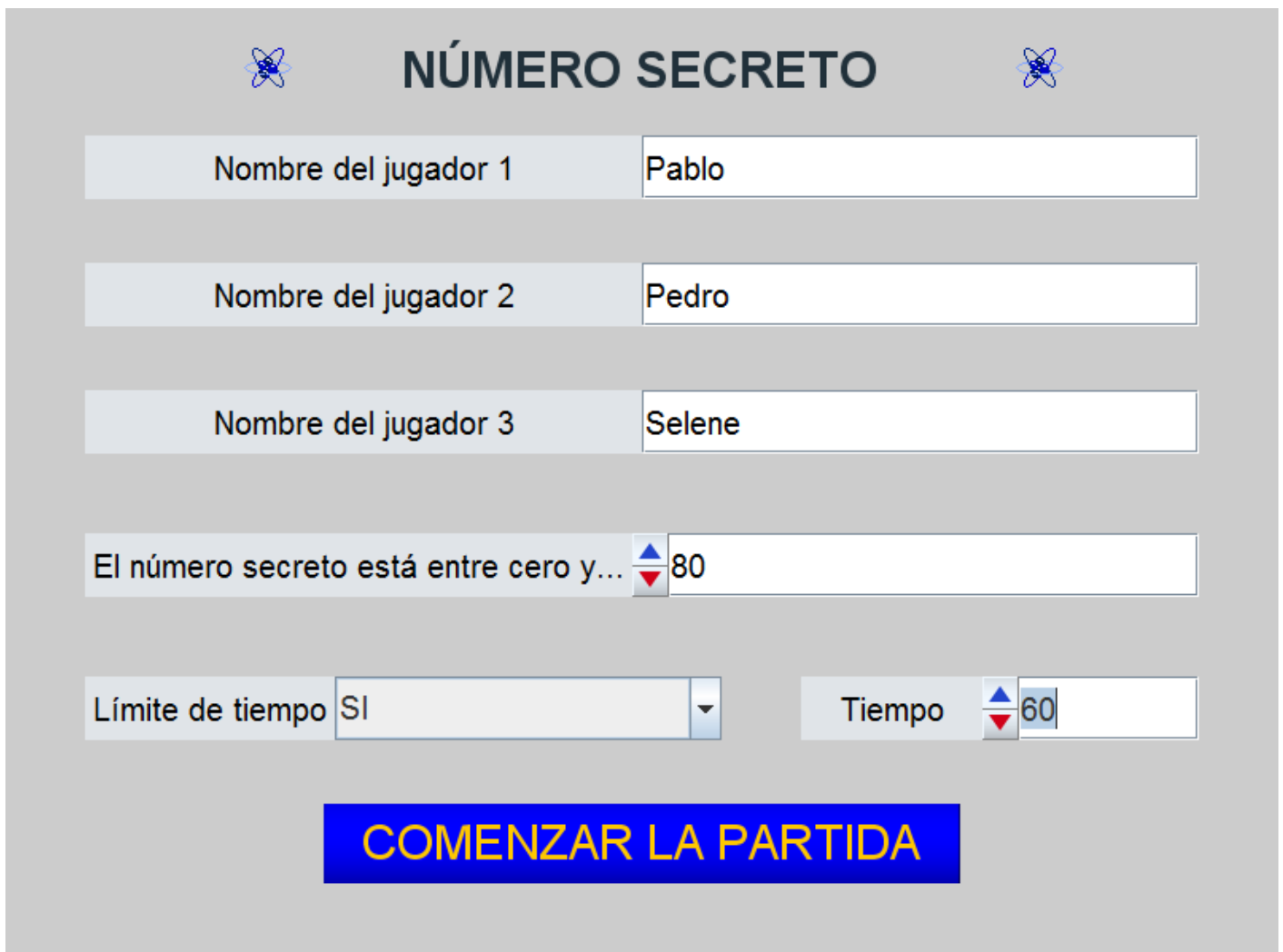
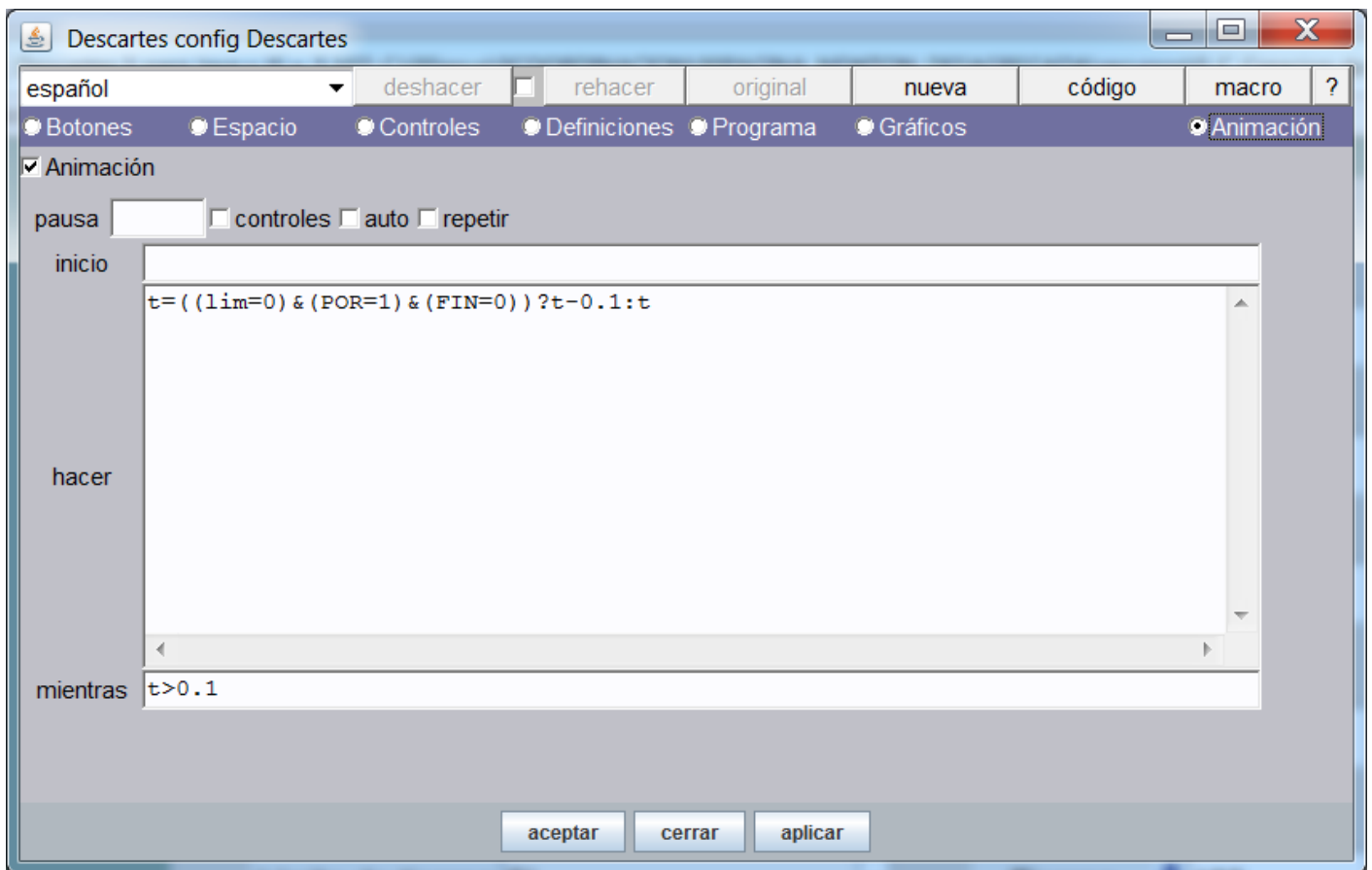
**COMPROBAR**

**GANA EL JUEGO: Charo**

**NUEVA PARTIDA**

- Estudiar la posibilidad de realizar una variante del juego y esta es la propuesta. Introducimos la posibilidad de que haya un tiempo límite (configurable al principio de la partida) para encontrar el número. Si ningún jugador encuentra el número en el tiempo establecido la partida finaliza sin ganador. Esto implica la introducción de nuevos controles, uno tipo menú, nuevos gráficos y auxiliares y la necesidad de que la escena esté animada. Mostramos a continuación el menú de animación y diversas imágenes del desarrollo del juego:







# NÚMERO SECRETO



**El número secreto es:**

**El número secreto está entre 0 y 80**

**54**

**Turno de:** Pablo

CIFRA PROPUESTA

5

**COMPROBAR**



# NÚMERO SECRETO



**El número secreto es: MAYOR**

**El número secreto está entre 0 y 80**

**39**

**Turno de: Pablo**

CIFRA PROPUESTA

5

**COMPROBAR**

**SIGUIENTE TURNO**



# NÚMERO SECRETO



**El número secreto es: MAYOR**

**El número secreto está entre 0 y 80**



**Turno de: Pablo**

CIFRA PROPUESTA

5

**COMPROBAR**

**TIEMPO FINALIZADO**

**NUEVA PARTIDA**

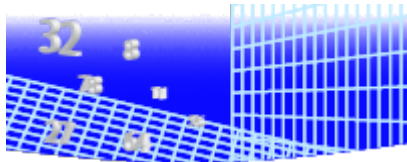
- Las escenas de los juegos se introducirán en la web mediante un botón que hará emerger a las escenas de los juegos al ser pulsados. Las escenas se presentarán en formato javascript y como applet de java.

### 7.3.2. Introducción-presentación del juego.

El texto de la introducción del juego podría ser el siguiente.

"NÚMERO SECRETO" es un juego en el que participan tres jugadores y que gana el que más habilidad e intuición tenga para encontrar la cifra secreta. Se trata de un juego dinámico con efectos sonoros, sencillo y emocionante.

Además se añadirá un logo, que irá en todas las páginas del juego y una carátula para la página de presentación y que se muestran a continuación.



Logo



Carátul

### 7.3.3. Instrucciones

Las instrucciones del juego podrían ser las siguientes.

El objetivo de este juego es encontrar un número secreto cuyo valor estará comprendido entre cero y el valor positivo que se seleccione al principio de la partida. El primer participante que lo encuentre ganará la partida.

Inicialmente los jugadores deberán introducir su nombre e intervalo de la cifra secreta y pulsar el botón "COMENZAR".

Los jugadores participan por turnos según el orden de introducción de los mismos al principio de la partida. Cuando un jugador tiene el turno, deberá introducir una cifra en el control "CIFRA PROPUESTA" y a continuación pulsar al botón "COMPROBAR". Si se acierta el número secreto el jugador gana el juego y la partida finaliza. Si la cifra no es correcta, se dará una pista sobre si la cifra propuesta es mayor o menor que el número secreto. A continuación se deberá pulsar el botón "SIGUIENTE TURNO", pasando la vez al siguiente participante que procederá de igual forma.

Para este juego se han realizado dos versiones o modalidades: juego sin control de tiempo, en la que no hay límite de tiempo y los participantes pueden probar indefinidamente hasta encontrar al número secreto y juego con control de tiempo, modalidad en la que inicialmente se establece un tiempo de duración de la partida, de forma que si el tiempo finaliza antes de que algún jugador encuentre el número secreto, la partida finaliza sin ganador.


### 7.3.4. Documentación complementaria

Para que se puedan recoger las respuestas que los participantes dan en sus respectivos turnos, se presenta un documento donde pueden anotarse por escrito las respuestas dadas, así como si la cifra propuesta coincide con la del número secreto, es mayor o menor que aquel. En los siguientes botones se pueden descargar los citados formularios de respuestas, en un caso está el documento en formato pdf (para escribir las respuestas manualmente) y en el otro en formato xls (que permite introducir los datos con ordenador a través de una hoja de cálculo).

## FORMULARIO DE RESPUESTAS. NÚMERO SECRETO

<b>NOMBRE:</b>		<b>FECHA:</b>	
<b>CURSO:</b>		<b>GRUPO:</b>	

<b>NÚMERO</b>	<b>CIFRA DADA POR EL JUGADOR</b>	<b>LA CIFRA DADA ES MAYOR, MENOR O EXACTA</b>
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		



El siguiente formulario permite llevar por parte del docente un registro de los resultados de las diferentes partidas realizadas por los participantes. De igual forma el documento se ofrece en formato pdf y xls.

## FORMULARIO DE CONTROL. NÚMERO SECRETO

<b>Jugadores</b>		<b>FECHA:</b>	
<b>CURSO:</b>		<b>GRUPO:</b>	

<b>Nombre de los jugadores</b>	<b>Número de partidas ganadas</b>	<b>Número de partidas perdidas</b>

### 7.3.5. Integración del juego didáctico en la web

Las escenas de los juegos se introducen en la web mediante botones que las harán emerger al ser pulsadas. Las escenas se presentarán en formato javascript y como applet de java.

A continuación mostramos los botones que permiten abrir las escenas de los juegos en sus diferentes formatos y variantes.

Versión del juego en la que los jugadores deberán de encontrar el número secreto sin que haya un tiempo límite para ello.

**NÚMERO SECRETO SIN TIEMPO**

**NÚMERO SECRETO JS SIN TIEMPO**

Versión del juego en la que los jugadores deberán de encontrar el número secreto dentro del tiempo límite que se establezca al inicio de la partida.

## NÚMERO SECRETO CON TIEMPO

## NÚMERO SECRETO JS CON TIEMPO

### 7.3.6. Otras posibles aportaciones o variaciones

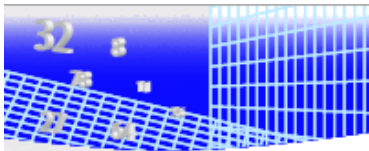
A continuación comentamos algunas propuestas de variación o modificación que podrían realizarse sobre este juego, de entre las muchas que podrían realizarse:

- Permitir variar el número de jugadores participantes.
- Establecer orden de participación de los jugadores aleatorios.
- Ofrecer otro tipo de pistas sobre el número secreto, por ejemplo, si el número secreto es divisible por otro número, o saber cuantos dígitos tiene, o saber el valor de las unidades, decenas o centenas...
- Establecer puntuaciones para los jugadores. Por ejemplo, el participante que más se vaya acercando la número secreto recibe.
- Eliminar en cada ronda a los jugadores que se queden más lejos del número secreto.
- Dar a los jugadores un crédito que disminuirá más cuanto más se alejen de las cifras, quedando eliminados los jugadores que gasten su crédito.

### 7.3.7. Web del juego completa

A continuación presentamos la web completa del juego, que se ha realizado en cinco páginas, con un índice vertical izquierdo común, con un estilo único y coherente y siguiendo un orden lógico. En primer lugar se sitúa la introducción, a continuación las instrucciones, después los documentos de registro y control y finalmente las escenas de los juegos en sus distintos formatos y variantes.





## Juegos didácticos

NÚMERO SECRETO

Imprimir

### NÚMERO SECRETO

Introducción

Instrucciones

Documentos complementarios

Juego Número Secreto sin tiempo

Juego Número Secreto con tiempo

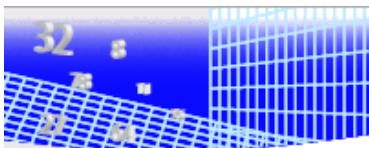
Jesús M. Muñoz Calle

### Introducción

"NÚMERO SECRETO" es un juego en el que participan tres jugadores y que gana el que más habilidad e intuición tenga para encontrar la cifra secreta. Se trata de un juego dinámico con efectos sonoros, sencillo y emocionante.



Los contenidos de esta unidad didáctica están bajo una [licencia de Creative Commons](#) si no se indica lo contrario.



## Juegos didácticos

NÚMERO SECRETO

Imprimir

### NÚMERO SECRETO

Introducción

Instrucciones

Documentos complementarios

Juego Número Secreto sin tiempo

Juego Número Secreto con tiempo

Jesús M. Muñoz Calle

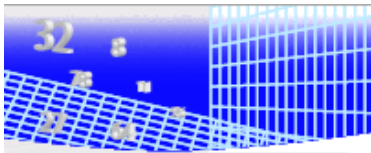
### Instrucciones

El objetivo de este juego es encontrar un número secreto cuyo valor estará comprendido entre cero y el valor positivo que se seleccione al principio de la partida. El primer participante que lo encuentre ganará la partida.

Inicialmente los jugadores deberán introducir su nombre e intervalo de la cifra secreta y pulsar el botón "COMENZAR".


Los jugadores participan por turnos según el orden de introducción de los mismos al principio de la partida. Cuando un jugador tiene el turno, deberá introducir una cifra en el control "CIFRA PROPUESTA" y a continuación pulsar al botón "COMPROBAR". Si se acierta el número secreto el jugador gana el juego y la partida finaliza. Si la cifra no es correcta, se dará una pista sobre si la cifra propuesta es mayor o menor que el número secreto. A continuación se deberá pulsar el botón "SIGUIENTE TURNO", pasando la vez al siguiente participante que procederá de igual forma.

Para este juego se han realizado dos versiones o modalidades: juego sin control de tiempo, en la que no hay límite de tiempo y los participantes pueden probar indefinidamente hasta encontrar al número secreto y juego con control de tiempo, modalidad en la que inicialmente se establece un tiempo de duración de la partida, de forma que si el tiempo finaliza antes de que algún jugador encuentre el número secreto, la partida finaliza sin ganador.



## Juegos didácticos

NÚMERO SECRETO

 Imprimir

### NÚMERO SECRETO

Introducción

Instrucciones

Documentos complementarios

Juego Número Secreto sin tiempo

Juego Número Secreto con tiempo

Jesús M. Muñoz Calle

### Documentos complementarios

Para que se puedan recoger las respuestas que los participantes dan en sus respectivos turnos, se presenta un documento donde pueden anotarse por escrito las respuestas dadas, así como si la cifra propuesta coincide con la del número secreto, es mayor o menor que aquel. En los siguientes botones se pueden descargar los citados formularios de respuestas, en un caso está el documento en formato pdf (para escribir las respuestas manualmente) y en el otro en formato xls (que permite introducir los datos con ordenador a través de una hoja de cálculo).

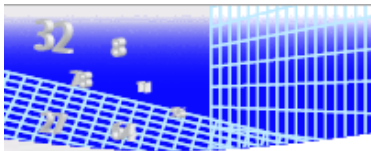
[Formulario de respuestas pdf](#)

[Formulario de respuestas xls](#)

El siguiente formulario permite llevar por parte del docente un registro de los resultados de las diferentes partidas realizadas por los participantes. De igual forma el documento se ofrece en formato pdf y xls.


[Formulario de registro o control pdf](#)

[Formulario de registro o control xls](#)



## Juegos didácticos

NÚMERO SECRETO

 Imprimir

### NÚMERO SECRETO

Introducción

Instrucciones

Documentos complementarios

Juego Número Secreto sin tiempo

Juego Número Secreto con tiempo

Jesús M. Muñoz Calle

### Juego Número Secreto sin tiempo

Versión del juego en la que los jugadores deberán de encontrar el número secreto sin que haya un tiempo límite para ello.

**NÚMERO SECRETO SIN TIEMPO**

**NÚMERO SECRETO JS SIN TIEMPO**

#### 7.4. Proyecto final enfocado hacia la realización de un material didáctico. Parte de diseño web.

El autor/a del proyecto deber podrá elegir la temática contenidos estructura, nivel de dificultad, para la realización de una web práctica y aplicable en el aula basada en la inclusión de escenas interactivas originales.

El diseño de la web del material tiene dos partes diferenciadas: el diseño de las escena interactivas (al menos uno debe ser original) y el diseño del resto de la página web dentro de la cual se inserta la escena.

Los pasos o aspectos que se deben dar o considerar a la hora de diseñar las escenas interactivas son los siguientes:

- Tener la idea o diseño previo de la escena que queremos realizar, es decir, tenemos que tener la idea clara en la cabeza o en papel del juego que deseamos crear.
- Conocer los elementos necesarios que debemos incluir en la escena (controles, textos, gráficos, espacios...). Con ello estamos analizando la viabilidad de la misma, es decir, si podemos desarrollar en la escena la idea que tenemos en la cabeza.
- Plantear el desarrollo temporal o secuencial de la escena. dado que las escenas son animadas, tienen una secuencia temporal que se debe tener en cuenta.
- Una vez delante del editor de escenas introducir los distintos elementos que componen la escena de forma estructurada y relacionada.
- Se debe de ir probando el funcionamiento de la escena a medida que se va realizando y así poder introducir las correcciones y mejoras necesarias para optimizar su funcionamiento y presentación.
- Una vez que el juego funciona correctamente se puede estudiar si se pueden introducir mejoras o elementos que aumenten su calidad y operatividad.
- También se puede estudiar la posibilidad de realizar variantes o modalidades de esta escena para aprovecharla para distintos contextos o actividades o plantearse la posibilidad de hacer otras escenas relacionadas o nuevas.
- Finalmente, una vez realizada y optimizada la escena o escenas, ésta o éstas se deberá/n insertar en un lugar adecuado de la página web del material didáctico.

En cuanto a los elementos de la web del material didáctico se recomiendan que tengan los siguientes:

- Presentación e introducción del material, con el título del mismo, nombre del autor/a, descripción introductoria de mismo, licencia o copyright. También puede incluirse una imagen de portada, un logo, animaciones, vídeos, etc, relacionados con la temática del material didáctico.
- Índice del material. En este apartado se indicarán de forma secuencial los contenidos de la web y se recomienda enlazar los distintos apartados con sus páginas correspondientes. El índice puede presentarse en forma de menú.
- Contenidos propios del material. Son las páginas web con el contenido propiamente dicho que se quiere tratar en el material y

donde deben estar las escenas interactivas originales que se creen.

- Actividades. Apartado de actividades, las cuales pueden ser ejemplos, ejercicios o ejercicios de evaluación.
- Otros contenidos o aspectos relacionados, tales como, enlaces, artículos, material complementario, anexos, etc.
- Bibliografía y referencias de los materiales que corresponda.
- Cualquier otro elemento que el autor/a considere apropiado.

Todos estos elementos de la web deben de estar integrados. Para ello se recomienda:

- Usar un estilo común y coherente. Esto afecta a la letra, colores, imágenes, logos y símbolos...
- Elegir el número de páginas que se utilizarán. Lo más usual es realizar el proyecto en varias páginas relacionadas entre si por un índice común e hipervínculos. También se puede realizar un diseño en el que en una página web se incluyan todos los elementos. Esta opción tiene la ventaja de que no hace falta menú pero tiene la gran desventaja de que la página puede ser demasiado larga.
- Ordenar los contenidos y las páginas de la web de forma lógica y coherente.

En el siguiente punto desarrollaremos todo lo comentado con un ejemplo de proyecto concreto.

## 7.5. Ejemplo de web basada en un material didáctico

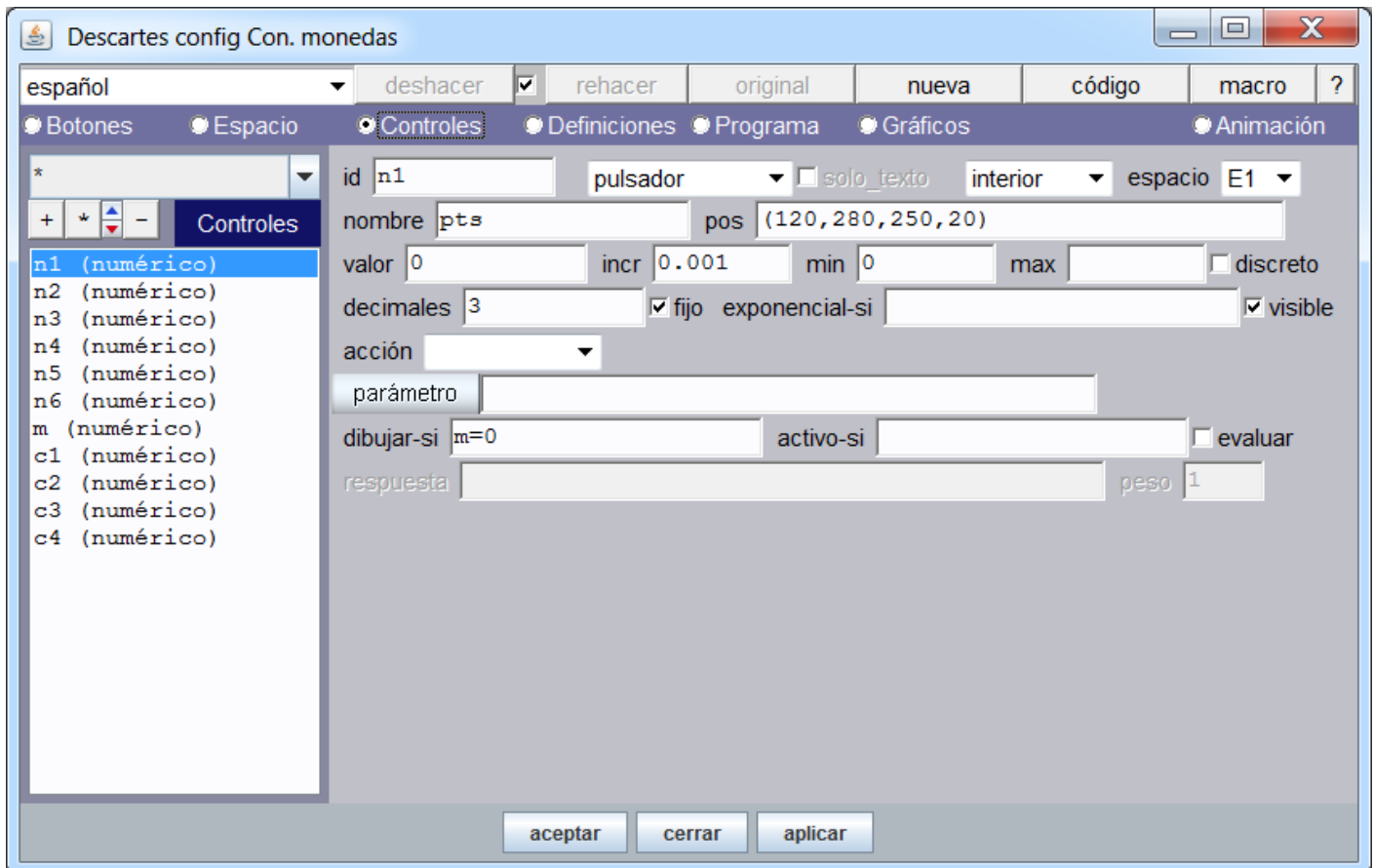
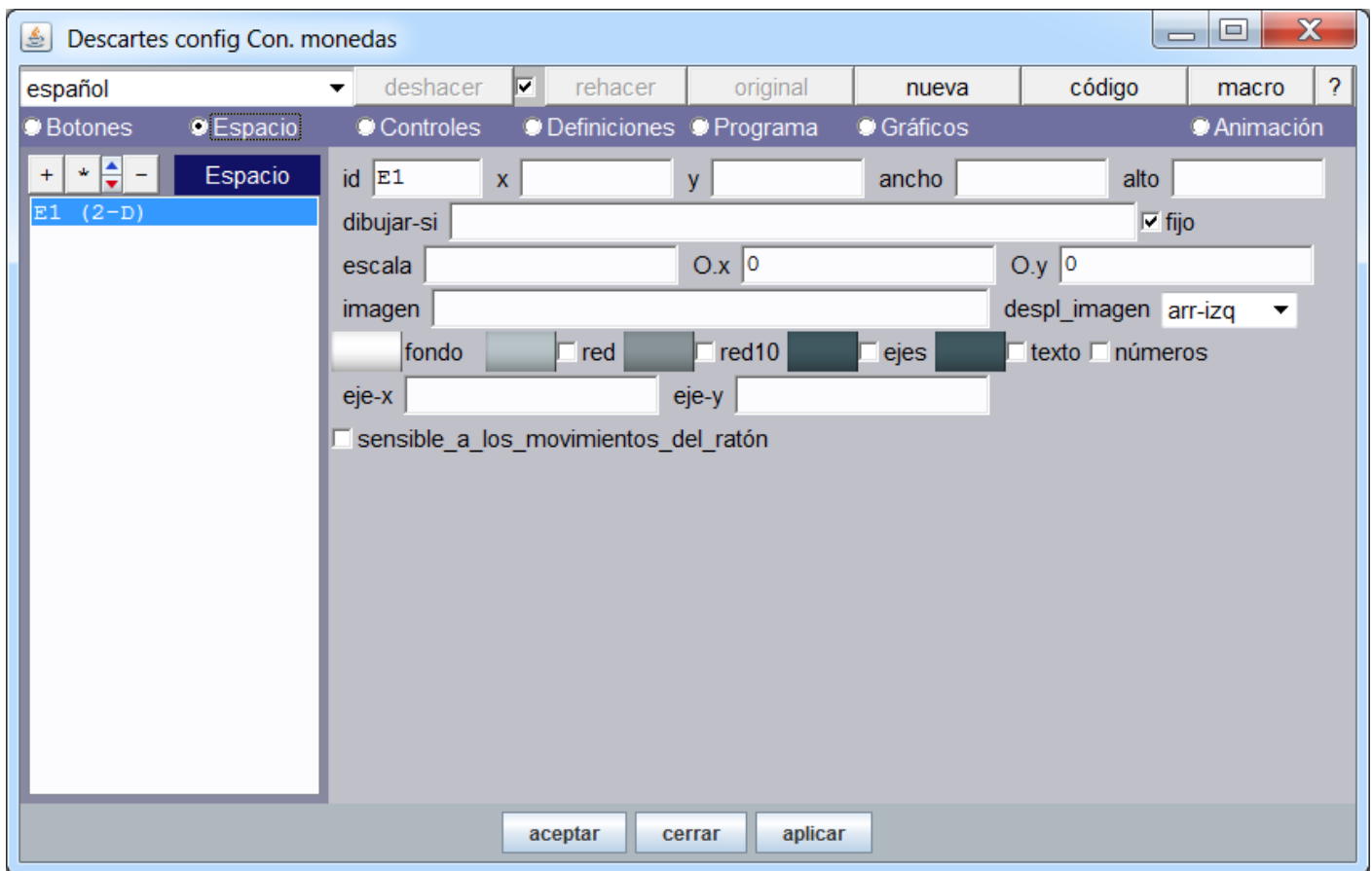
Para ilustrar como puede enfocarse y ejecutarse una web basada en un material didáctico didácticos, vamos a exponer un ejemplo completo, en el que desarrollaremos el diseño y creación de las escenas propias del material y la web y los elementos propios del mismo.

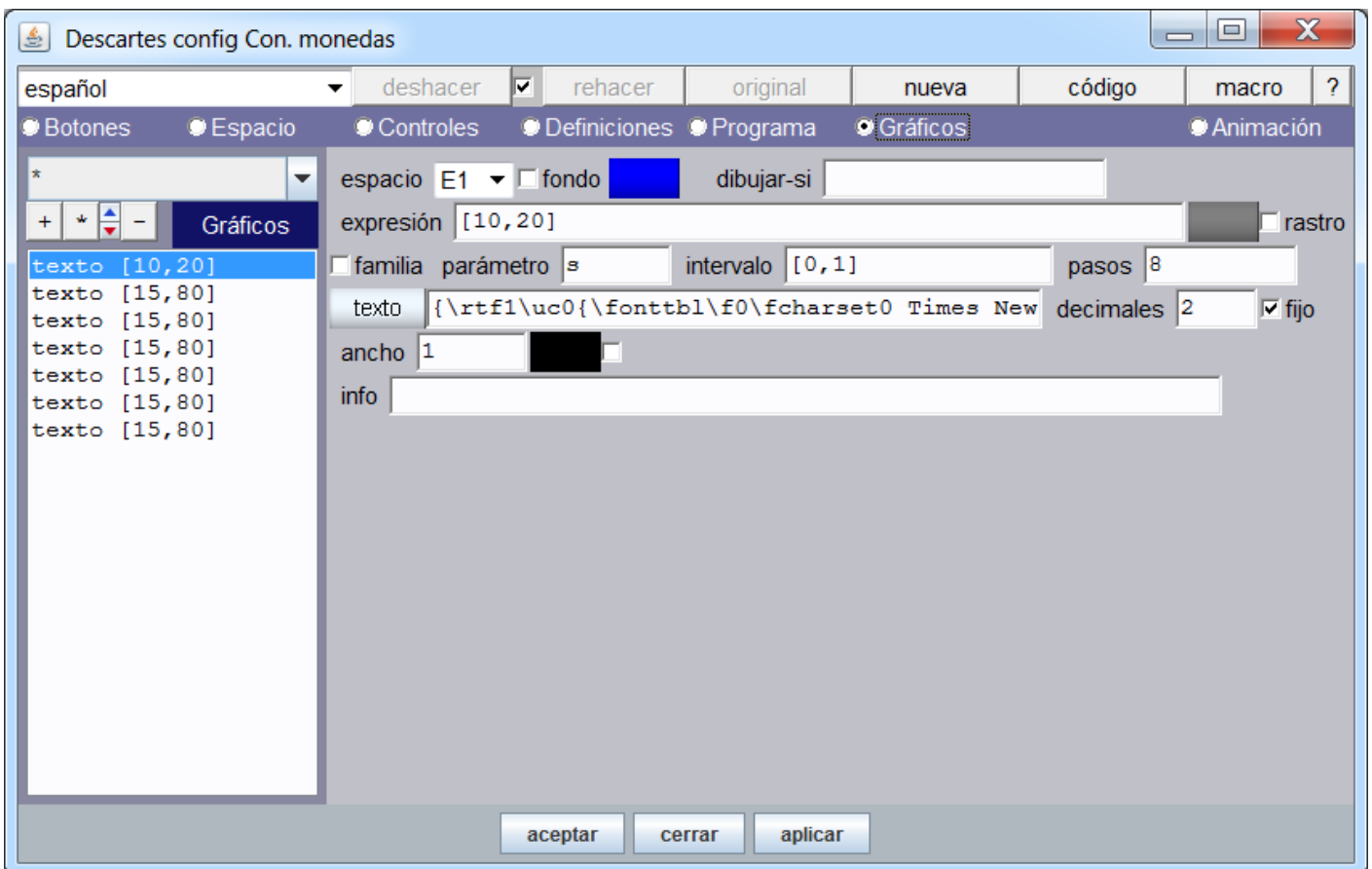
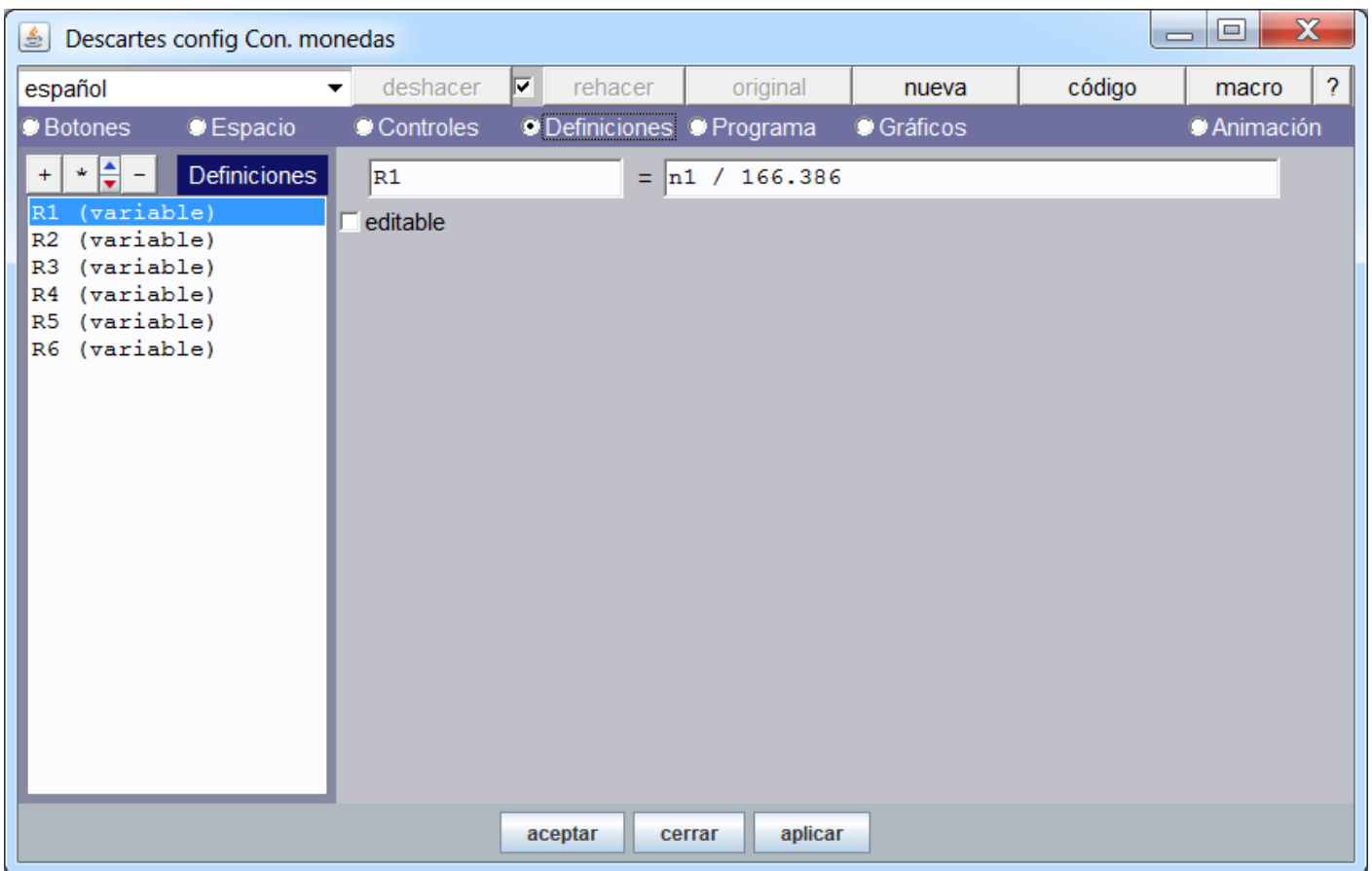
Nuestro ejemplo concreto girará en torno los "Factores de conversión", operaciones que permiten realizar de forma sencilla y cambios de unidades, como por ejemplo: cambios de monedas, de unidades de tiempo, longitud, masa, etc.

### 7.5.1. Diseño y realización de las escenas del material didáctico

Las escenas de nuestro material didáctico tratarán sobre las operaciones realizadas con factores de conversión. A continuación se comentan los diferentes puntos ejecutados para su realización.

- Idea o diseño previo. Las escenas tratan sobre operaciones realizadas con factores de conversión, múltiplos y submúltiplos. De esta forma, la escena permitirá introducir valores a través de controles valores en una unidad y se mostrarán el resultado en otra unidad, así como las operaciones realizadas para ello.
- Los elementos necesarios que debemos incluir en la escena son: un espacio 2D, controles para la introducción de datos (pulsadores y menú), auxiliares para la realización de operaciones y textos con fórmulas.
- El desarrollo temporal o secuencial de la escena, es sencillos, se selecciona el cambio de unidad deseado, se introducen los datos que se quieren cambiar de unidad y se presentan las operaciones realizadas y el resultado.
- Elaboración del juego en el editor de escenas. Introducimos el espacio, controles, gráficos y definiciones (auxiliares).





- Probamos, corregimos y mejoramos la escena e introduciendo los cambios que estimamos necesarios. A continuación podemos ver una captura de pantalla del desarrollo del juego.

## CONVERSION DE UNIDADES

Conversión pts → €

$$10000 \text{ pts} \left( \frac{1 \text{ €}}{166,386 \text{ pts}} \right) = 60,10121044 \text{ €}$$

pts

inicio
limpiar

- Realizamos variantes o modalidades de la escena para aprovecharla para distintos contextos o actividades y que mostramos a continuación.

## CONVERSION DE UNIDADES

Conversión km/h → m/s

$$120 \frac{\text{km}}{\text{h}} \left( \frac{1000 \text{ m}}{1 \text{ km}} \right) \left( \frac{1 \text{ h}}{3600 \text{ s}} \right) = 33,3333 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

km/h

inicio
limpiar

## CONVERSIONOR DE UNIDADES

Conversión kg km/h → g m/s

$$50 \frac{\text{kg km}}{\text{h}} \left( \frac{1000 \text{ g}}{1 \text{ kg}} \right) \left( \frac{1000 \text{ m}}{1 \text{ km}} \right) \left( \frac{1 \text{ h}}{3600 \text{ s}} \right) = 13888,8889 \frac{\text{g m}}{\text{s}}$$

kg km/h

inicio limpiar

créditos config

Introduce la cantidad con su múltiplo y aparece la cantidad en unidades, sin múltiplo

Cantidad	Múltiplo	Cantidad en unidades
<input type="text" value="5,0"/>	h ▼ 1E2	500,0
<input type="text" value="42,0"/>	<input type="text" value=""/> <input type="text" value=""/> 1E6	4200000,0
<input type="text" value="2,0"/>	M ▼ 1E6	2000000,0
<input type="text" value="6,0"/>	da ▼ 1E1	60,0
<input type="text" value="7,0"/>	T ▼ 1E12	7000000000000,0

inicio limpiar



créditos		config	
Introduce la cantidad con su múltiplo y aparece la cantidad en unidades, sin submúltiplo			
Cantidad	Submúltiplo	Cantidad en unidades	
<input type="text" value="2,0"/>	<input type="text" value="m"/> <input type="text" value="1E-3"/>	0,00200000000000000000	
<input type="text" value="5,0"/>	<input type="text" value="μ"/> <input type="text" value="1E-6"/>	0,00000500000000000000	
<input type="text" value="75,0"/>	<input type="text" value="c"/> <input type="text" value="1E-2"/>	0,75000000000000000000	
<input type="text" value="57,0"/>	<input type="text" value="f"/> <input type="text" value="1E-18"/>	0,00000000000000000057	
<input type="text" value="25,0"/>	<input type="text" value="μ"/> <input type="text" value="1E-6"/>	0,00002500000000000000	
inicio		limpiar	

- Finalmente, una vez realizadas y optimizadas las escenas, éstas se deberán insertarse en un lugar adecuado de la página web del material didáctico.

### 7.5.2. Introducción-presentación

El texto de la introducción del material didáctico podría ser el siguiente.

Un factor de conversión es una operación matemática, para hacer cambios de unidades de la misma magnitud, o para calcular la equivalencia entre los múltiplos y submúltiplos de una determinada unidad de medida.

Dicho con palabras más sencillas, un factor de conversión es "una cuenta" que permite expresar una medida de diferentes formas. Ejemplos frecuentes de utilización de los factores de conversión son:

- Cambios monetarios: euros, dólares, pesetas, libras, pesos, escudos...
- Medidas de distancias: kilómetros, metros, millas, leguas, yardas...
- Medidas de tiempo: horas, minutos, segundos, siglos, años, días...
- Cambios en velocidades: kilómetro/hora, nudos, años-luz, metros/segundo...

Además se añadirá un logo, que irá en todas las páginas del juego y que se muestran a continuación.



### 7.5.3. Índice

Hemos realizado un índice que hace las veces de menú de navegación por la web. Su estructura es la siguiente: introducción del tema, múltiplos y submúltiplos, procedimiento de realización de operaciones con factores de conversión, ejemplos y actividades de evaluación.

A continuación se presenta una imagen del índice.

Factores de conversión	
Introducción	
Múltiplos y submúltiplos	
Procedimiento	
Ejemplos	
Evaluación	

### 7.5.4. Contenidos

Los contenidos que se tratarán en este material didáctico serán los siguientes:

- Definición de factores de conversión.
- Definición de múltiplos y submúltiplos.
- Lista de múltiplos y submúltiplos y de sus valores.
- Procedimiento de utilización de factores de conversión.

### 7.5.5. Actividades

Para este material se han realizado actividades a modo de ejemplo y actividades de evaluación, estas últimas con la aplicación Hot Potatoes.

- Ejemplos de ejercicios y operaciones realizadas con factores de conversión:

créditos		config	
Introduce la cantidad con su múltiplo y aparece la cantidad en unidades, sin múltiplo			
Cantidad	Múltiplo	Cantidad en unidades	
<input type="text" value="5,0"/>	<input type="text" value="h"/> <input type="text" value="1E2"/>	500,0	
<input type="text" value="42,0"/>	<input type="text" value=""/> <input type="text" value="1E6"/>	4200000,0	
<input type="text" value="2,0"/>	<input type="text" value="M"/> <input type="text" value="1E6"/>	2000000,0	
<input type="text" value="6,0"/>	<input type="text" value="da"/> <input type="text" value="1E1"/>	60,0	
<input type="text" value="7,0"/>	<input type="text" value="T"/> <input type="text" value="1E12"/>	700000000000,0	
inicio		limpiar	

- Cuestionario de evaluación realizado con Hot Potatoes.

## FACTORES DE CONVERSIÓN

[Mostrar las preguntas una a una](#)

1. ¿Cuál de las siguientes medidas es la mayor de todas?

- A.  10 m/s
- B.  75 cm/min
- C.  20 km/h
- D.  3 dam/s
- 

2. ¿Cuál es el valor aproximado en euros de 2000 pts?.

- A.  200 euros
- B.  10 euros
- C.  12 euros
- D.  15 euros
- 

3. ¿Cuántos segundos tiene un día?

### 7.5.6. Integración de escenas en la web

Las escenas elaboradas para la unidad de factores de conversión se integran en la web como escenas abiertas que se visualizan y utilizan directamente en las páginas en las que están insertadas.

### Ejemplo 1

El primer ejemplo de utilización de factor de conversión es uno que se emplea con frecuencia, se trata de los cambios monetarios. Con la siguiente escena podemos cambiar euros, pesetas o cualquier otra moneda entre sí.

Conversión pts a €

### CONVERSIONOR DE UNIDADES

Conversión pts → €

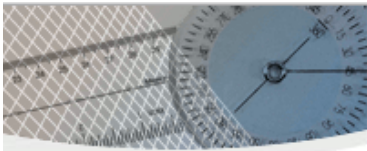
$$0 \text{ pts} \left[ \frac{1 \text{ €}}{166,386 \text{ pts}} \right] = 0 \text{ €}$$

pts

inici

#### 7.5.7. Web de factores de conversión completa

A continuación presentamos la web completa del material de factores de conversión, que se ha realizado en apartados, algunos de los cuales presentan subapartados, con un índice vertical izquierdo común, con un estilo único y coherente y siguiendo un orden lógico y que presentamos a continuación:



# FACTORES DE CONVERSIÓN

Factores de conversión

Imprimir

## Factores de conversión

Introducción

Múltiplos y submúltiplos

Procedimiento

Ejemplos

Evaluación

Jesús M. Muñoz Calle

## Introducción

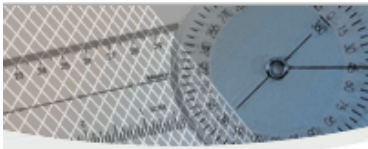
Un factor de conversión es una operación matemática, para hacer cambios de unidades de la misma magnitud, o para calcular la equivalencia entre los múltiplos y submúltiplos de una determinada unidad de medida.

Dicho con palabras más sencillas, un factor de conversión es "una cuenta" que permite expresar una medida de diferentes formas. Ejemplos frecuentes de utilización de los factores de conversión son:

- Cambios monetarios: euros, dólares, pesetas, libras, pesos, escudos...
- Medidas de distancias: kilómetros, metros, millas, leguas, yardas...
- Medidas de tiempo: horas, minutos, segundos, siglos, años, días...
- Cambios en velocidades: kilómetro/hora, nudos, años-luz, metros/segundo...



Los contenidos de esta unidad didáctica están bajo una [licencia de Creative Commons](#) si no se indica lo contrario.



# FACTORES DE CONVERSIÓN

Factores de conversión

Imprimir

## Factores de conversión

Introducción

Múltiplos y submúltiplos

**Múltiplos**

Submúltiplos

Procedimiento

Ejemplos

Evaluación

Jesús M. Muñoz Calle

## Múltiplos

Múltiplos son aquellos prefijos que se colocan delante de la unidad y la multiplican por la unidad seguida de ceros. Los más empleados son:

Múltiplos	Símbolo	Valor que multiplica	Notación científica
Deca	da	x 10	x 10
Hecto	h	x 100	x 10 <sup>2</sup>
Kilo	k	x 1.000	x 10 <sup>3</sup>
Mega	M	x 1.000.000	x 10 <sup>6</sup>
Giga	G	x 1.000.000.000	x 10 <sup>9</sup>
Tera	T	x 1.000.000.000.000	x 10 <sup>12</sup>

créditos

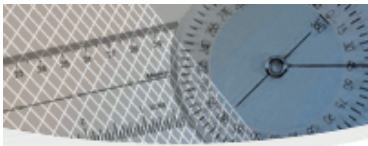
config

Introduce la cantidad con su múltiplo y aparece la cantidad en unidades, sin múltiplo

Cantidad	Múltiplo	Cantidad en unidades
<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="0"/>	0,0
<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="0"/>	0,0
<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="0"/>	0,0
<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="0"/>	0,0
<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="0"/>	0,0

inicio

limpiar



# FACTORES DE CONERSIÓN

Factores de conversión

Imprimir

## Factores de conversión

Introducción

Múltiplos y submúltiplos

Múltiplos

Submúltiplos

Procedimiento

Ejemplos

Evaluación

Jesús M. Muñoz Calle

## Submúltiplos

Submúltiplos son aquellos prefijos que se colocan delante de la unidad y la dividen por la unidad seguida de ceros. Los más empleados son:

Submúltiplos			
Múltiplos	Símbolo	Valor que multiplica	Notación científica
deci	d	x 0,1	x 10 <sup>-1</sup>
centi	c	x 0,01	x 10 <sup>-2</sup>
mili	m	x 0,001	x 10 <sup>-3</sup>
micro	μ	x 0,000001	x 10 <sup>-6</sup>
nano	n	x 0,000000001	x 10 <sup>-9</sup>
pico	p	x 0,000000000001	x 10 <sup>-12</sup>

créditos

config

Introduce la cantidad con su múltiplo y aparece la cantidad en unidades, sin submúltiplo

Cantidad

Submúltiplo

Cantidad en unidades

1,00000000000000000000

1,00000000000000000000

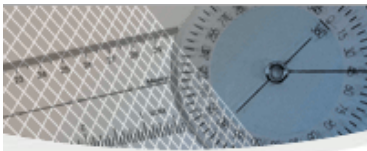
1,00000000000000000000

1,00000000000000000000

1,00000000000000000000

inicio

limpiar



# FACTORES DE CONERSIÓN

Factores de conversión

Imprimir

Avanzar >>>

## Factores de conversión

Introducción

Múltiplos y submúltiplos

Procedimiento

Ejemplos

Evaluación

Jesús M. Muñoz Calle

### Procedimiento

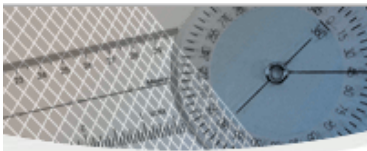
Los pasos que debemos seguir para realizar un cambio de unidades utilizando los factores de conversión son los siguientes:

1º Vemos las unidades que tenemos y a cuales queremos llegar.

2º Se crean factores de valor unidad, es decir, que el valor del numerador y del denominador sea igual. Para ello debemos colocar en el numerador y en el denominador las unidades de forma que se anulen las unidades antiguas y se queden las nuevas.

3º Se eliminan las unidades iguales que aparecen en el numerador y en el denominador.

4º Se hacen las operaciones matemáticas para simplificar.



# FACTORES DE CONERSIÓN

Factores de conversión

Imprimir

Retroceder <<<

## Factores de conversión

Introducción

Múltiplos y submúltiplos

Procedimiento

Ejemplos

Evaluación

Jesús M. Muñoz Calle

### Procedimiento

Como ejemplo para ilustrar el procedimiento, vamos a pasar de 30 cm/s a m/h.

1º Hay que cambiar los cm a m en el numerador y los segundos a horas en el denominador.

2º Vamos a multiplicar por factores de valor unidad de forma adecuada, es decir, para que se eliminen los centímetros y los segundos, y se queden los metros y las horas.

$$\frac{30 \text{ m}}{\text{s}} \left( \frac{1 \text{ km}}{1000 \text{ m}} \right) \left( \frac{3600 \text{ s}}{1 \text{ h}} \right)$$

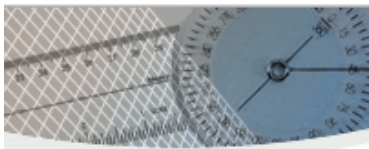
3º Se eliminan las unidades iguales que aparecen en el numerador y en el denominador (mueve el puntero del ratón sobre las fracciones).

$$\frac{30 \text{ m}}{\text{s}} \left( \frac{1 \text{ km}}{1000 \text{ m}} \right) \left( \frac{3600 \text{ s}}{1 \text{ h}} \right)$$

4º Se hacen las operaciones matemáticas para simplificar (mueve el puntero del ratón sobre las fracciones).

$$\frac{30 \text{ m}}{\text{s}} \left( \frac{1 \text{ km}}{1000 \text{ m}} \right) \left( \frac{3600 \text{ s}}{1 \text{ h}} \right)$$





# FACTORES DE CONERSIÓN

Factores de conversión

Imprimir

## Factores de conversión

Introducción

Múltiplos y submúltiplos

Procedimiento

Ejemplos

**Ejemplo 1**

Ejemplo 2

Ejemplo 3

Ejemplo 4

Ejemplo 5

Evaluación

Jesús M. Muñoz Calle

### Ejemplo 1

El primer ejemplo de utilización de factor de conversión es uno que se emplea con frecuencia, se trata de los cambios monetarios. Con la siguiente escena podemos cambiar euros, pesetas o cualquier otra moneda entre sí.

Conversión pts a €

## CONVERSOR DE UNIDADES

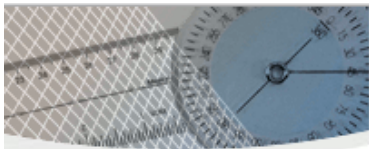
Conversión pts → €

$$0 \text{ pts} \left[ \frac{1 \text{ €}}{166,386 \text{ pts}} \right] = 0 \text{ €}$$

pts 0

inicio

limpiar



# FACTORES DE CONERSIÓN

Factores de conversión

Imprimir

## Factores de conversión

Introducción

Múltiplos y submúltiplos

Procedimiento

Ejemplos

**Evaluación**

Jesús M. Muñoz Calle

### Evaluación

Como actividades de evaluación o autoevaluación, se propone la realización de ejercicios que impliquen la realización de cambios de unidades. Mediante las correspondientes escenas se puede verificar si la resolución de las mismas ha sido la correcta.

Se recomienda realizar primero los ejercicios con papel y lápiz y a continuación utilizar las escenas interactivas.

Cuando se realicen las actividades se deben comprobar los errores cometidos, sus causas y una vez comprendido esto volver a realizar de nuevo las actividades.

Ejercicios

## 7.6. Fichas de documentos para el proyecto final

Una vez elaborados los materiales web que contienen las escenas interactivas originales, el siguiente paso es realizar una pequeña programación para diseñar como se van a aplicar estos materiales en el aula. Después procede la puesta en práctica y finalmente la evaluación de la misma realizada por el alumnado y el docente que han intervenido en la misma. Para ello simplificar la elaboración de estos documentos se han realizado unas fichas de los mismos para que sean cumplimentadas y que son las siguientes:

- Ficha para realizar la programación de la actividad. [Descargar](#)
- Cuestionario individual para la valoración de la actividad por parte de cada alumno (esto documento no hay que enviarlo al tutor/a). [Descargar](#)
- Formulario para recoger la valoración del alumnado (valoración global estadística del grupo). [Descargar](#)
- Ficha para recoger la evaluación de la actividad por parte del profesorado. [Descargar](#)

## 7.7. Recomendaciones para la puesta en práctica

A continuación se exponen unas sencillas recomendaciones, para tener en cuenta a la hora de la puesta en práctica de actividades basadas en juegos didácticos o materiales basados en escenas interactivas. Si bien muchas de ellas son triviales, su no observancia puede implicar que la actividad a desarrollar no se pueda llevar a cabo o no funcione de la manera esperada.

- Elegir juegos/materiales y contenidos que se adapten bien a las características del grupo de alumnos al que van dirigidos.
- Comprobar que los documentos que se van a utilizar están correctamente realizados y que funcionan correctamente en el equipo que se va a utilizar con los alumnos.
- Conviene desarrollar materiales didácticos de distintos niveles que se adapten a la diversidad del aula.
- Contemplar especialmente que las actividades ayuden al desarrollo de las competencias básicas y a la mejora de la convivencia en el aula.
- Si los alumnos van a participar en la preparación y organización de la actividad debe de existir una buena coordinación al respecto.
- Si se va a utilizar un aula de uso común, reservarla con antelación.
- Probar que los juegos/escenas funcionan correctamente en el ordenador desde el que van a ser utilizados.
- Se debe disponer de un aula multimedia con al menos: ordenador, cañón proyector, pantalla de proyección, equipo de sonido, altavoces... También pueden utilizarse aulas con pizarras digitales interactivas. Los recursos necesarios dependerán de la dinámica elegida para desarrollar la actividad.
- Para que las aplicaciones informáticas funcionen con más velocidad, se recomienda que estos estén descargados en el ordenador local.
- Tener preparada el aula antes de empezar la actividad: ordenador encendido, cañón o pizarra digital conectada, altavoces en funcionamiento y juego/material preparado y cargado en pantalla.
- Previamente a la aplicación con los alumnos, es conveniente ensayar para ver que todo marcha correctamente
- Tener bien diseñada la mecánica que se va a aplicar con los alumnos.
- Si el juego/material se va a desarrollar en varias clases a lo largo del curso, conviene hacer un calendario con las sesiones, materia y desarrollo que se prevé.
- Preparar el material complementario para la realización de la actividad: fichas, tarjetas, documentos de registro y evaluación, carteles, etc.
- Si se necesitan otros recursos informáticos tenerlos preparados.
- Utilizar aquellos recursos bibliográficos, publicaciones, tutoriales, vídeos, etc. que ayuden a la preparación y planificación de actividades basadas en juegos didácticos/escenas.
- Preparar la distribución del mobiliario y del personal, especialmente si se van a preparar decorados, escenarios, iluminación y sonido, distintivos para los jugadores y equipos...
- Conviene explicar desde el primer momento las reglas y la dinámica a seguir para que los alumnos de la forma más clara posible. Este punto es muy importante ya que de ello depende la buena implicación y participación del alumnado.
- Tener una adecuada disposición de todos los participantes en la actividad.
- Repartir al principio los materiales y documentos necesarios para la realización de la actividad y explicar como deben ser utilizados.
- Procurar que todos los alumnos se integren y participen de una forma u otra.
- Llevar un ritmo y dinámica adecuada
- Valorar y calificar positivamente la adecuada participación del alumnado.
- Cada juego dispone de un formulario de registro de datos para anotar los resultados obtenidos en el juego (el formulario específico se puede descargar desde la web del juego correspondiente en su apartado de "Instrucciones"). Si se va a utilizar, se deben de tener las fotocopias preparadas para repartirlas entre los participantes. Al final del juego se pueden recoger y servirán como instrumento de evaluación. Esta actividad puede ser evaluada y calificada como cualquier otra actividad de clase. También se dispone de un documento de registro de resultados para el profesorado.
- Anotar los aspectos más relevantes y destacados que luego puedan ser útiles para la evaluación.

- Si el juego/actividad se va a desarrollar en varias sesiones, procurar que éstas comiencen y finalicen de forma adecuada, de forma que éstas no pierdan continuidad.
- Si un juego/escena se bloquea se debe recargar o actualizar la página desde del navegador. En este caso comenzará la escena desde el principio.

## 7.8. Evaluación



Tarea final:

- Realización de una web basada en juegos o en otro material didáctico de la elección del autor que contenga al menos una escena interactiva original y que sea aplicable en el aula.
- Complimentación y entrega de las fichas de programación de la actividad y evaluación por parte del alumnado y profesorado (aquellos docentes que no puedan aplicar en el aula la actividad, sustituirán los documentos de evaluación por un documento explicativo sobre como llevarían a cabo la puesta en práctica desde el punto de vista metodológico y como evaluarían la experiencia que realizarían).

Colocar todos los elementos del proyecto final en una carpeta. Comprimir la carpeta y enviarla al tutor a través del apartado correspondiente del aula virtual.

Obra colocada bajo licencia [Creative Commons Attribution Share Alike 3.0 License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/)