

TIC EN LA PRÁCTICA EDUCATIVA

HACIA LA REVOLUCIÓN TECNOLÓGICA EDUCATIVA

4

Recursos TIC para la simulación de un Laboratorio de Física

DOCUMENTO DE TRABAJO





© De la presente edición:

Colección:
CUADERNOS DE FORMACIÓN CONTINUA

Publicación:
Recursos TIC para la simulación de un Laboratorio de Física

Coordinación:
*Viceministerio de Educación Superior de Formación Profesional
Dirección General de Formación de Maestros
Unidad Especializada de Formación Continua
Equipo de Diseño Web y Multimedia*

Como Citar este documento:
*Ministerio de Educación (2015). Herramientas TIC para el Área de Física.
Cuadernos de Formación Continua. La Paz, Bolivia.*

LA VENTA DE ESTE DOCUMENTO ESTA PROHIBIDA
*Denuncie al vendedor a la Dirección General de Formación de Maestros,
Telf. 2440815*

4 Recursos TIC para la simulación de un Laboratorio de Física





índice

Datos generales del cuaderno	7
<i>Ubicación del Curso en el Ciclo</i>	<i>7</i>
<i>Objetivo Holístico del Ciclo</i>	<i>8</i>
<i>Objetivo Holístico del curso</i>	<i>8</i>
 Tema 1: Uso educativo de simuladores virtuales en la enseñanza y aprendizaje de la física	9
<i>Introducción</i>	<i>9</i>
<i>1. CrayonPhysics</i>	<i>9</i>
<i>Actividades de aplicación</i>	<i>14</i>
<i>2. Algodoo para simulaciones de Física</i>	<i>15</i>
<i>TActividades de valoración</i>	<i>23</i>
<i>3. Physion - Software libre de simulación Física</i>	<i>24</i>
<i>Práctica de aplicación</i>	<i>40</i>
<i>Actividades de valoración</i>	<i>41</i>
 Tema 2: Simuladores virtuales avanzados	43
<i>InteractivePhysics</i>	<i>43</i>
<i>Actividad de valoración</i>	<i>61</i>
 Bibliografía	63



Presentación

En el proceso de la Revolución Educativa con Revolución Docente que encara el Estado Plurinacional de Bolivia en concordancia con el mandato constitucional y la Ley N° 070 de la Educación “Avelino Siñani – Elizardo Pérez”, en los últimos años se han alcanzado importantes e inéditos avances y resultados en lo referente a la formación de maestras y maestros como actores estratégicos del proceso educativo, respondiendo a las exigencias de la implementación del Modelo Educativo Sociocomunitario Productivo-MESCP y contribuyendo a la mejora de la calidad educativa con mayor pertinencia, relevancia y equidad.

Entre estos avances se destacan las acciones formativas de maestras y maestros en ejercicio a través de Itinerarios Formativos a cargo de la Unidad Especializada de Formación Continua-UNEFCO; una de ellas es el proceso formativo sobre el uso de TIC en la práctica educativa, ejecutado en los últimos 2 años acompañando la dotación de computadoras KUAA a estudiantes de Educación Secundaria Comunitaria Productiva a cargo del Ministerio de Desarrollo Productivo y Economía Plural.

En la perspectiva de aportar desde esta experiencia al proceso de liberación tecnológica iniciado en el país, bajo la directriz de la soberanía científica y tecnológica con identidad propia expresada en la Agenda Patriótica 2025, se ha priorizado la continuidad de los cursos para maestras y maestros de Educación Secundaria Comunitaria Productiva en el uso de TIC en la práctica educativa bajo el Modelo Educativo Sociocomunitario Productivo, enmarcados en la metodología de los Itinerarios Formativos, promoviendo la profundización de prácticas educativas transformadoras del MESCP y generando condiciones y capacidades en el campo tecnológico y científico que permitan a maestras y maestros y estudiantes de este nivel el uso adecuado de computadoras como herramientas tecnológicas en los campos y áreas de saberes y conocimientos.

La estrategia formativa ajustada de los cursos mencionados comprende las modalidades presencial, virtual y autoasistida, cuya implementación estará a cargo de la UNEFCO como instancia autorizada del Ministerio de Educación, en coordinación con las instancias departamentales y distritales de educación hasta las Unidades Educativas. Estas modalidades responden a las características de las maestras y los maestros en el manejo de herramientas TICs.

En este proceso, es fundamental el rol de las y los Directores de Unidades Educativas como actores que propicien, motiven y dinamicen el uso de herramientas TICs en los procesos educativos.

El presente cuaderno es un material de apoyo para el ciclo formativo, de una serie de cuatro cursos, que incluye objetivos holísticos, actividades prácticas, evaluativas y contenidos. Este material permitirá a maestras y maestros mejorar sus prácticas educativas transformadoras bajo el MESCP.

Roberto Aguilar Gómez
MINISTRO DE EDUCACIÓN



Datos generales del cuaderno

ESTRUCTURA CURSOS TIC EN LA PRÁCTICA EDUCATIVA

CICLO: Recursos Tecnológicos del Aula en el Modelo Educativo Sociocomunitario Productivo(MESCP)

CURSO 1	Interactuando en el Aula a través de las TIC			
CURSO 2	Iniciando el uso de las TIC en las Áreas de Matemática, Física y Química		Iniciando el uso de las TIC en el Área de Biología - Geografía	
CURSO 3	Herramientas TIC para el Área de Matemática	Herramientas TIC para el Área de Física	Herramientas TIC para el Área de Química	Herramientas TIC para el Área de Biología-Geografía
CURSO 4	Recursos TIC para desarrollar el pensamiento Lógico-Matemático	Recursos TIC para la simulación de un Laboratorio de Física	Recursos TIC para el Laboratorio de Química	Recursos TIC como herramientas pedagógicas en el Área de Biología-Geografía

Ubicación del Curso en el Ciclo

El contenido de este cuaderno de Formación Continua corresponde al curso “Herramientas TIC para el área de Física”, que es parte del Ciclo Formativo “Recursos Tecnológicos del Aula en el Modelo Educativo Sociocomunitario Productivo (MESCP)”.

En el campo de las TICs existen diferentes recursos que pueden aplicarse al ámbito educativo. Recursos tecnológicos (hardware y software), programas, aplicaciones y otras herramientas, que resultan muy útiles a la hora de desarrollar los procesos pedagógicos.

En el presente curso, se pone en consideración de ustedes maestras y maestros, diferentes herramientas de aplicación para desarrollar los procesos educativos de la Física.

Objetivo Holístico del Ciclo

Fortalecemos nuestros conocimientos y capacidades en el uso de herramientas TIC, a través de espacios comunitarios de formación, desde el aprendizaje en el uso y aplicación de programas y recursos específicos, aplicando a situaciones concretas de la práctica pedagógica, contribuyendo a su transformación y mejora.

Objetivo Holístico del curso

Fortalecemos nuestros conocimientos y capacidades en el uso y aplicación de herramientas TIC para el área de saberes y conocimientos Física, por medio del análisis crítico y reflexivo de las herramientas tecnológicas y su aplicabilidad en el aula, contribuyendo a la transformación y mejora de la práctica pedagógica.



Tema I: Uso educativo de simuladores virtuales en la enseñanza y aprendizaje

Introducción

Los simuladores, son herramientas virtuales que tienen la característica de asemejarse a instrumentos reales para el estudio de la Física, sin embargo sólo permiten trabajar en un entorno netamente digital, es decir sólo en una pantalla de computadora, en este sentido los simuladores han evolucionado tanto que en la actualidad se desarrollan simuladores en 3D.

Uno de los temas más interesantes al que pueden enfrentarse ustedes maestras y maestros, es el abordaje de los procesos de aprendizaje apoyados en recursos o estrategias lúdicas de modo que su comprensión les ayudará a desarrollar su trabajo en el aula de una manera más productiva y divertida.

Pedagogos y Psicólogos reiteran una y otra vez que el juego es una actividad mental y física esencial que favorece el desarrollo de forma integral y armoniosa. Mediante los juegos se consigue entrar en contacto con el mundo y tener una serie de experiencias de forma placentera y agradable. Jugar es investigar, indagar, crear, recrear, conocer, divertirse, descubrir y redescubrir. Esto significa, la expresión de todas las inquietudes, ilusiones, fantasías, que las y los estudiantes necesitan desarrollar para convertirse en adultos.

1. CrayonPhysics

La aplicación CrayonPhysics es un videojuego de rompecabezas diseñado por Petri Purho, publicado el 1 de junio de 2007. El objetivo es guiar una bola a un punto de llegada marcado con una estrella, o en el nivel final, varias estrellas. El jugador no tiene control directo sobre la bola, pero puede interactuar con ella dibujando figuras con el ratón, por ejemplo (rampas para permitir que la bola ruede de una rampa a otra, péndulos para impulsar la bola, etc.) de tal forma que podemos trabajar todo lo que es estática, dinámica, cinemática de forma muy divertida y amena.

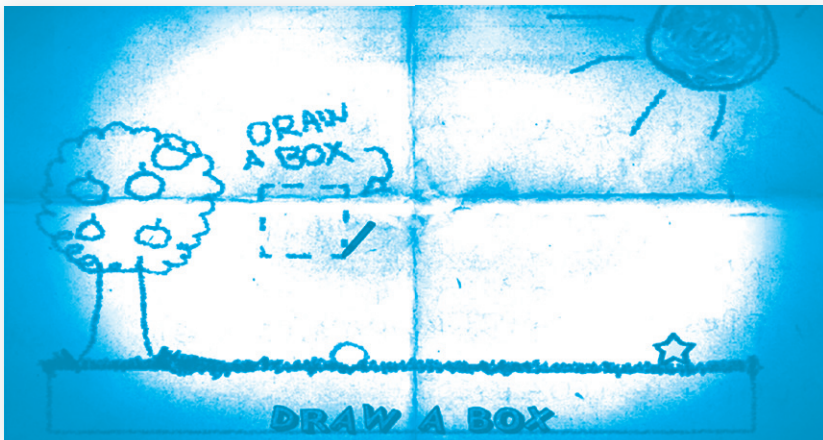
Esta aplicación puede ser descargada en una versión demo en:

http://www.crayonphysics.com/download_demo.php



- Una vez iniciada la aplicación se visualizan las opciones de:
- Continue: Permite continuar el juego desde el ultimo nivel superado.
- New Game: (Nuevo juego) Inicia con el primer nivel.
- Level Editor: Permite elaborar diseñar y probar nuevos niveles.
- Options: Permite modificar las opciones del juego.
- Quit: Permite abandonar, terminar y salir del juego

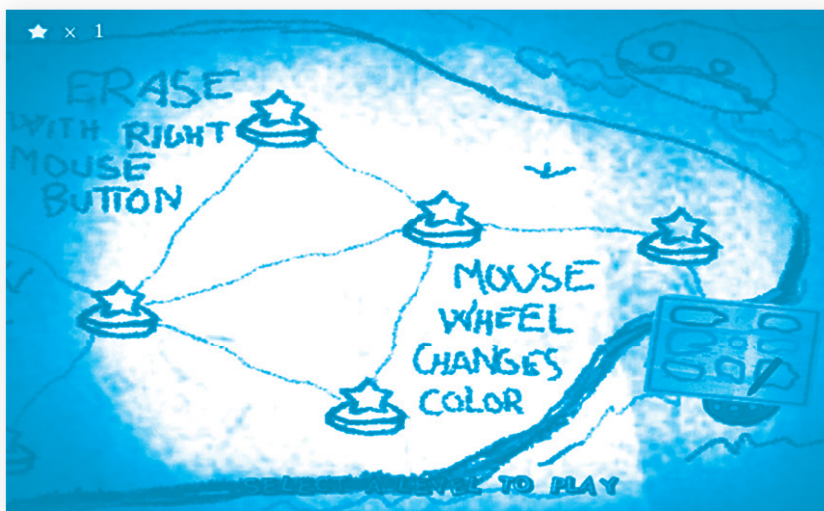
Al hacer clic sobre NEW GAME aparece la primera pantalla, donde la aplicación (a modo de tutorial) muestra el primer paso para resolver el primer nivel visualizando el mensaje "DRAW A BOX" (dibuja un cuadrado) una vez que el usuario dibuja un cuadrado, se observa que cae sobre la bola, iniciando por efecto del impacto, el movimiento en dirección a la estrella, superándose así este primer nivel.



Al concluir el primer nivel, usted puede visualizar cómo se colorea el camino (ruta) para el segundo nivel, al mismo tiempo se aprecia que se está en una isla.

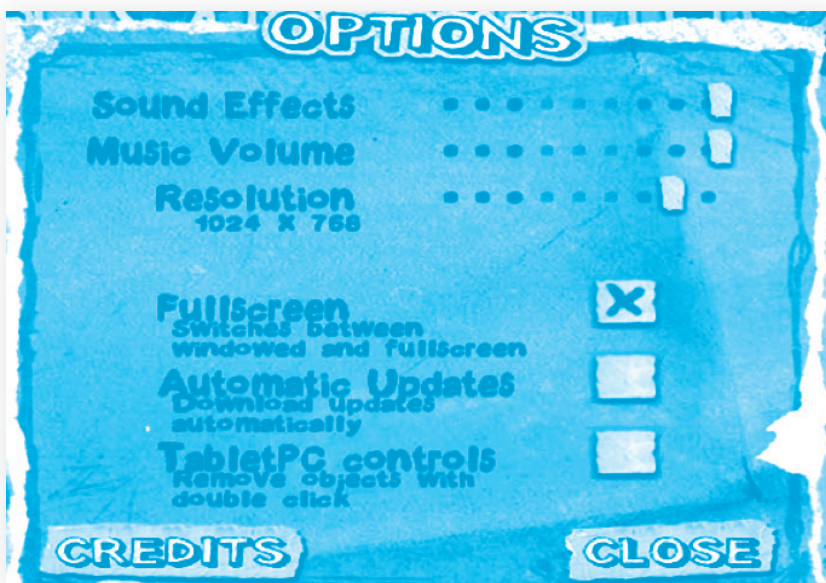


La segunda parte de la isla se visualiza al llevar el ratón al lado derecho de la pantalla.



El menú **Level Editor** se trabajará más adelante con más detalle y detenimiento, por su importancia y potencial para el trabajo de ustedes maestras y maestros del área de Física.

A continuación se describen las posibilidades que brinda el menú **OPTIONS**:

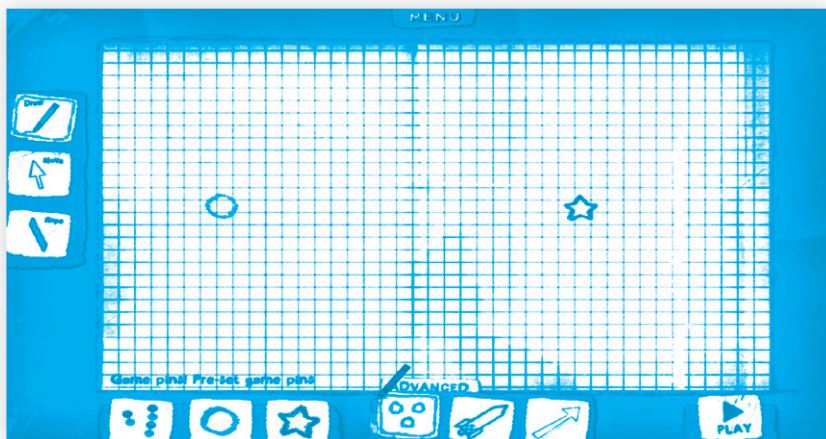


En esta pantalla se puede modificar el volumen de los efectos de sonido, del mismo modo el volumen del juego y la resolución de las imágenes, por otro lado FullScreen, permite, si está seleccionado, mostrar en pantalla completa.

La opción Automatic Updates accede a las actualizaciones vía internet, la opción TabletPC (computadoras portátiles similares a las Quipus-KUAA) y por último Controls, permite eliminar los objetos creados haciendo doble clic.

LEVEL EDITOR

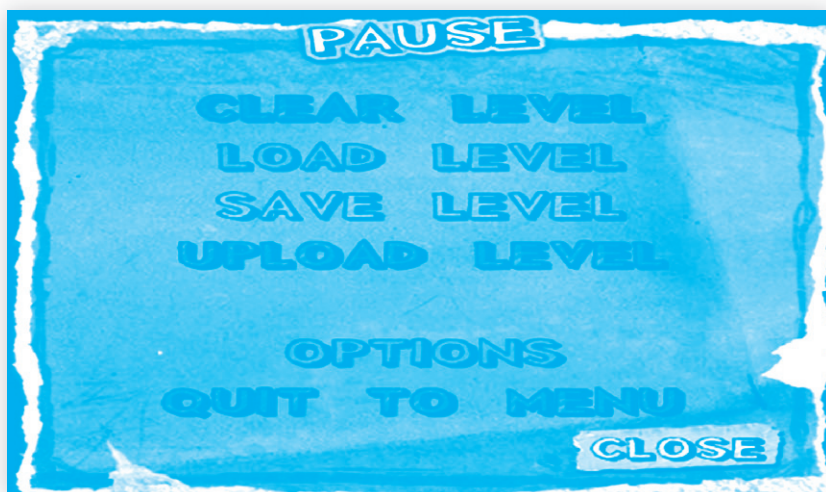
Al acceder a la opción LEVEL EDITOR, se visualiza la siguiente pantalla:



Para cambiar de color al lápiz, solo se debe hacer girar el rodillo del ratón hasta que se obtenga el color deseado, para eliminar un trazo o estructura solo basta con hacer clic derecho sobre dicho trazo.

Los botones de la izquierda son para dibujar (Draw), mover (move) y dibujar cuerdas (rope). En la parte inferior se pueden ver los Pins (alfileres) que permite fijar las estructuras realizadas, de igual manera se puede modificar la posición inicial de la bola, la opción con la estrella habilita más puntos de finalización del nivel.

Estas tres opciones se las debe usar haciendo un clic sostenido arrastrando al lugar donde desee que se fije. En avanzados se cuenta con tres opciones: la primera permite colocar ejes donde se pueden articular los trazos realizados, la segunda con forma de un cohete es para crear un cohete y finalmente la opción de fuerza, representado por una flecha cuya función es de mostrar las fuerzas que se aplican a un punto. Al final de la parte inferior a la derecha está el botón de PLAY que da la oportunidad de probar su diseño.



Esta ventana de diseño tiene un menú propio, que se visualiza cuando se hace un clic en la parte central superior.

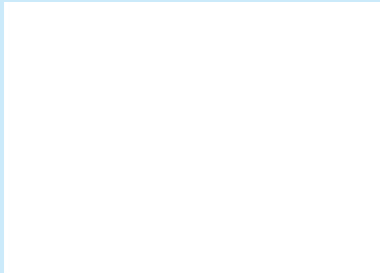
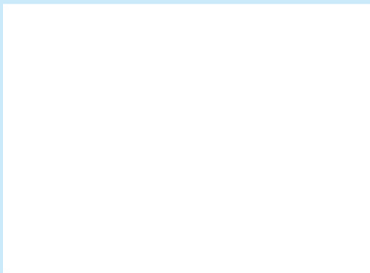
Desglosando el menú se tienen las siguientes opciones:

- **CLEAR LEVEL:** Limpia los trazos y diseños que se han realizado dejando todo el escenario libre, solo con las opciones iniciales por defecto.
- **LOAD LEVEL:** Permite recuperar un nivel que se ha realizado con anterioridad para su modificación y edición.

- **SAVE LEVEL:** Guarda el diseño en la ubicación especificada por defecto en Documentos\CrayonPhysicsDeluxe\MyLevels.
- **UPLOAD LEVEL:** Permite subir a la red el nivel diseñado para que pueda ser compartido.
- **OPTIONS:** Permite modificar los efectos de sonido, la música, la resolución, pantalla completa, actualizaciones, etc.
- **QUIT TO MENU:** Sale del modo edición para retornar al menú principal del juego.

Actividades de aplicación

A partir, de lo trabajado hasta ahora, diseñe 2 niveles:

PROBLEMA	SOLUCIÓN
Ejemplo: 	

2. Algodoo para simulaciones de Física

Uno de los hombres más notables e influyentes de los últimos tiempos en la innovación con TIC fue Steve Jobs ¹ quien dijo: *“Piensa diferente... no hagas siempre lo mismo, intenta otras posibilidades, explota, investiga, se curioso, busca el máximo provecho de las cosas, si tienes barreras intelectuales destrúyelas, si tienes limitaciones lógicas acaba con ellas”*.

La simulación por computadora, está definida como el proceso de diseñar un modelo de un sistema real y llevar a término experiencias con éste, con la finalidad de comprender el comportamiento del sistema o evaluar nuevas estrategias dentro de los límites impuestos por cierto criterio o un conjunto de ellos para el funcionamiento del mismo.

Ustedes maestras y maestros de física, se enfrentan muchas veces a la abstracción del contenido a ser desarrollado, frente a estas situaciones se suele resolver estos obstáculos con el uso de ciertas técnicas, antes de abordar las simulaciones de física, le solicitamos que haga un análisis de su práctica educativa y responda: ¿Qué técnicas usa y en qué contenidos? Mencione al menos dos:

TÉCNICA	CONTENIDOS

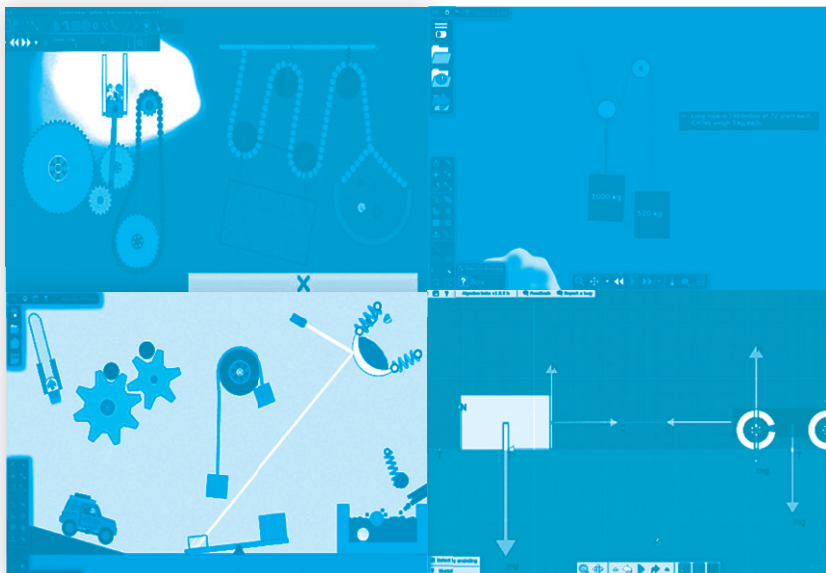
La animación física por computadora es un tipo de programación en la que se realiza la introducción a las leyes de la Física en un simulador o motor de juego, particularmente en los gráficos por computadora. El propósito es hacer que los efectos físicos de los objetos creados o modelados tengan las mismas características fenomenológicas que en la vida real, teniendo en cuenta por ejemplo: gravedad, masa, fricción, temperatura, humedad del ambiente, etc.

¹ Steve Jobs, fue un empresario y magnate de los negocios del sector informático y de la industria del entretenimiento estadounidense. Fue cofundador y presidente ejecutivo de Apple Inc. máximo accionista individual de The Walt Disney Company. Steve Jobs, falleció el 5 de octubre de 2011, a los 56 años.



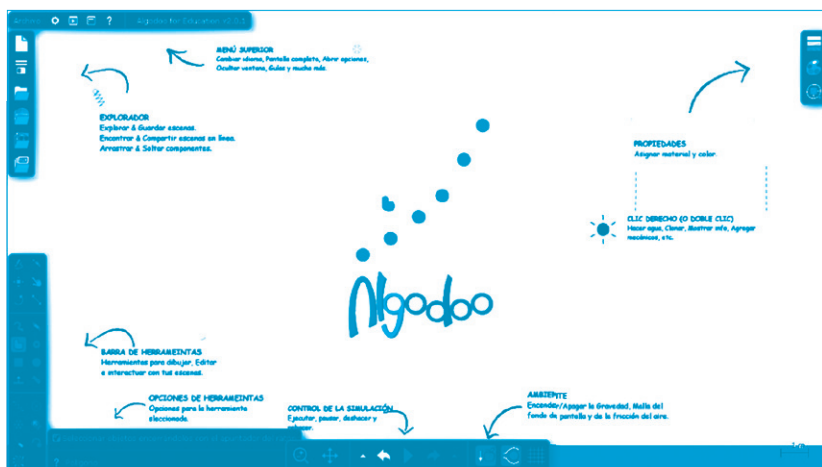
Algodoo es un software educativo de la empresa sueca AlgoryxSimulation AB y es un simulador bidimensional que permite crear objetos y someterlos a un entorno físico. Puede crear sólidos, rígidos, motores, engranajes, cadenas, fluidos, haces de luz, etc., sometiéndolos no solamente a la gravedad, sino también a esfuerzos de rozamiento, haces de luz, lentes, aceleraciones con motores, etc.

Esta aplicación se puede descargar una versión free de la siguiente dirección: <http://www.algodoo.com/download/>



En la aplicación Algodoo se destaca:

- **Funcionalidad:** Crear y editar escenas utilizando las herramientas de dibujo simple, guardar y cargar las escenas, iniciar y detener la simulación, interactuar con la simulación al hacer clic, arrastrar, la inclinación y agitar. Añadir trazos de color, la fuerza y vectores de velocidad para una visualización mejorada.
- **Física:** Cuerpos rígidos, fluidos, cadenas, engranajes, la gravedad, los contactos, la fricción, la restitución, resortes, bisagras, cerraduras, motores, rayos láser, la óptica.
- **Comunidad de usuarios:** Algodoo (versión comercial) y su precursor Phun (versión gratuita) tiene una gran comunidad con 1,5 millones de descargas, más de 10.000 usuarios registrados que intercambian y comparten escenas (archivos producidos para abordar diferentes temas) y videos cortos (clips de YouTube) como tutoriales para aprender a usar el programa. Entre los usuarios destacan su participación personas jóvenes, animadores, maestros y centros de ciencia.
- **Portal:** El portal de Algodoo, permite a maestras y maestros intercambiar ideas, lecturas y escenas, así como propiciar el trabajo colaborativo entre sus estudiantes.
- **Métodos:** Algodoo se basa en tecnologías altamente competitivas para el desarrollo de simulaciones de multifísica, interactivas (animaciones en las que se puede cubrir varias subespecialidades del estudio de la Física), incluidos los articuladores e integradores variacionales como los lenguajes de programación, animación asistida por computador y los métodos numéricos de alto rendimiento.
- **Interface:** La interface de Algodoo es bastante amigable, presenta un área de trabajo amplio y alrededor se encuentran los botones de comando, un breve recorrido visual muestra una pantalla como la siguiente:



A continuación se describen algunas de las herramientas de este software:



En la parte superior a la izquierda se encuentra el explorador que tiene las opciones de generar una nueva escena, guardar las escenas creadas, compartirlas en la red, usar componentes prediseñados para añadir a nuestras escenas o trabajar con lecciones ya elaboradas. Es importante aclarar que las opciones de compartir y lecciones, solo están disponibles cuando se tiene conexión a internet. Más adelante a través de ejemplos se detallarán las opciones y sus usos.

La barra de herramientas donde está el lápiz, permite dibujar de forma libre, el cuchillo que divide el diseño; a continuación se describen las dos herramientas para mover los objetos; la de la izquierda en modo estático y la derecha cuando la simulación está en proceso, luego se tiene la herramienta para girar y para escalar; las herramientas para crear objetos están de color azul claro y por último están las de interacción con los objetos de color verde como resorte, fijar, colocar ejes, añadir fuerza, iluminar con haz de luz láser muy útil al trabajar con prismas, fijar herramientas de desplazamiento cuando se trabaja con movimiento y texturas.

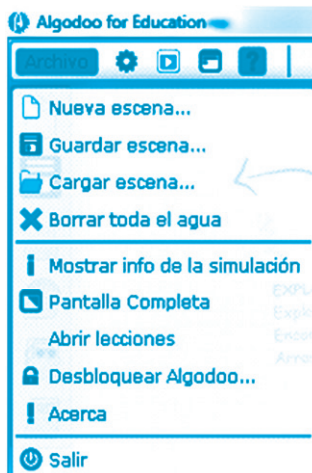


Menú superior

Contiene el menú archivo, el botón de configuración, ejecutar, escenas, ayuda y créditos.



Cuando se despliega el archivo menú aparecen las opciones generales, entre las que se observa son:



Nueva escena: crea una escena vacía.

Guardar escena: guarda la escena elaborada con todos sus parámetros.

Cargar escena: recupera una escena desde el equipo o un dispositivo.

Borrar toda el agua: elimina el agua de la escena sin importar donde se encuentre.

Mostrar info de la simulación: presenta un cuadro con la información de la simulación con todos sus detalles.

Pantalla completa: muestra la simulación en toda la pantalla sobreponiéndose a la barra de tareas de Windows.

Abrir lecciones: abre un archivo PDF con el documento de 30 páginas con un tutorial y ejemplos de uso del programa, así como las edades apropiadas para su uso, lamentablemente este tutorial está en inglés pero los modelos de escenarios sugeridos, por su carácter gráfico son muy claros.

Desbloquear Algodoo... permite colocar el código de activación para tener la versión completa del programa.

Acerca: al hacer clic sobre esta opción aparecerá la versión del programa, el tiempo de uso y toda la información legal del mismo.

Salir: cierra todo el programa.

En la parte inferior, podemos ver la barra de control de la simulación y del ambiente.



Se pueden ver las opciones de Zoom con la forma de una lupa, mover toda la escena que está representada por una flecha en las cuatro direcciones, luego viene el grupo de deshacer, **play/pause** y **rehacer**, por último está el control de la gravedad, de viento y el activador/desactivador de malla o rejilla.



A la derecha del programa, se visualiza el conjunto de herramientas destinadas a propiedades del objeto, aquí podemos modificar el material, color y la visualización de varios aspectos del objeto como las fuerzas que se ejercen sobre él, velocidades, momentos etc.



Menú contextual

Este menú se habilita al hacer clic derecho sobre el objeto o haciendo doble clic sobre el mismo.

Las opciones que permiten modificar son:

Borrar: elimina el objeto que está siendo seleccionado.

Licuar: convierte en agua el objeto.

Clonar: duplica el objeto.

Espejo: invierte el objeto, es decir los lados derechos e izquierdos.

Muestra la gráfica: presenta el histograma de las fuerzas a las que está sometido el objeto.

Las opciones desde selección hasta **script** menú, tiene a su vez varias opciones.

Práctica 1

Para familiarizarse con Algodoo, le presentamos a continuación algunas prácticas, siga las instrucciones paso a paso para comprender su uso.

1. Crear una escena, dando un clic en el icono de \Nueva Escena\.
2. Seleccione la paleta para la escena. Puede escoger cualquier paleta que le guste o la paleta \Default\.
3. Hacer un círculo con la herramienta de círculos.
4. Comience la simulación oprimiendo el \botón ejecutar\ en el controlador de la simulación.
5. Puede deshacer casi todo oprimiendo el botón \Deshacer\ o Ctrl-z.
6. Crear una copia del círculo hecho anteriormente, haciendo clic secundario sobre el círculo y seleccionando \Clonar\. Otra manera de hacerlo es arrastrando el botón de clonar y soltarlo en el lugar deseado. Por ahora puede colocarlo a un lado del original.
7. Utilizando la herramienta de \Bloque\ hacer una viga (un rectángulo) sobre los círculos.
8. Utilice la herramienta \Mover\ para acomodar el bloque, de tal manera que cubra los centros de los círculos.
9. Utilice la herramienta \Ejes\ para crear ejes. De un clic en el centro de cada círculo para conectarlos con el bloque.
10. Para visualizar la animación oprima el botón \Ejecutar\.
11. Aplique fuerzas a su carro con la herramienta \arrastre\.
12. Haga acercamientos y alejamientos manteniendo y arrastrando el botón de \zoom\ lateralmente. También puede usar la rueda del ratón.
13. Intente mover la escena, arrastrando el botón de \Vista panorámica\. Puede mover la escena arrastrando el fondo con el botón secundario o medio del ratón.
14. Pause la simulación.
15. Transforme un eje en motor, para ello haga clic secundario sobre alguno de los ejes y en el menú de \Ejes\ activamos la opción de \Motor\.
16. Dibuje un objeto nuevo con la herramienta \Polígono\.
17. Crear agua haciendo clic secundario en el objeto nuevo y seleccione \Lluvia\ en el menú Editar.
18. Ejecute la simulación.
19. Guarde la escena seleccionando \Guardar escena\ en el menú de archivo.

20. Ahora, cargue cualquier escena. Encontrará \Cargar escena\ en la barra lateral izquierda en \Mis escenas\ dentro del menú archivo.
21. Aunque ya haya cargado una escena nueva puede volver a la anterior presionando el botón deshacer.

!!!Felicidades!!!, ya conoce el uso básico de Algodoo.

Práctica 2 Herramientas

Esta práctica mostrará los detalles de cada herramienta en Algodoo. Algunas de las herramientas solo están disponibles en modo avanzado (para cambiar a modo avanzado ingrese al menú Opciones -Interfaz).

1. Crear un rectángulo con la herramienta rectángulo.
2. La herramienta para mover (forma de cruz con flechas) permite desplazar objetos a distintos lugares. Seleccione y arrastre el rectángulo para probarlo.
3. Crear un círculo con la herramienta dibujar círculos.
4. Tome nuevamente la herramienta mover. Para seleccionar objetos puede encerrarlos en un rectángulo, utilizando esta herramienta.
5. La herramienta de arrastre solo puede ser utilizada cuando la simulación está ejecutándose. Permite arrastrar geometrías mediante la aplicación de una fuerza. Debido a que funciona mediante una fuerza, no puede mover planos u objetos fijos o pegados al fondo de la escena. Para mover estas últimas figuras geométricas mencionadas, utilice la herramienta mover.
6. La herramienta rotar gira los objetos cuando los arrastra.
7. Puede intentarlo con el rectángulo.
8. Cuando utilice esta herramienta, verá un anillo blanco alrededor del eje de rotación. Cuando mueva el ratón dentro de este anillo, el ángulo de rotación se incrementa automáticamente. Al mover el ratón fuera del anillo da más precisión en el ángulo de rotación. Esta herramienta también se activa arrastrando algo con el botón secundario del ratón, sin importar que herramienta se encuentre seleccionada en ese momento.
9. La herramienta escalar puede ser utilizada para hacer los objetos más pequeños o más grandes. Seleccione la herramienta y luego seleccione uno o más objetos. Lo siguiente que verá será un rectángulo alrededor del objeto u objetos. Para modificar el tamaño solo arrastre cualquiera de los círculos pequeños tanto como necesite. Pruebe con el círculo y el cuadrado. Para escalar el objeto la misma cantidad en ambas direcciones, mantenga presionado la tecla Mayúscula (Shift). El efecto en el agua solo es sobre la distancia entre partículas y no sobre el tamaño de las mismas.

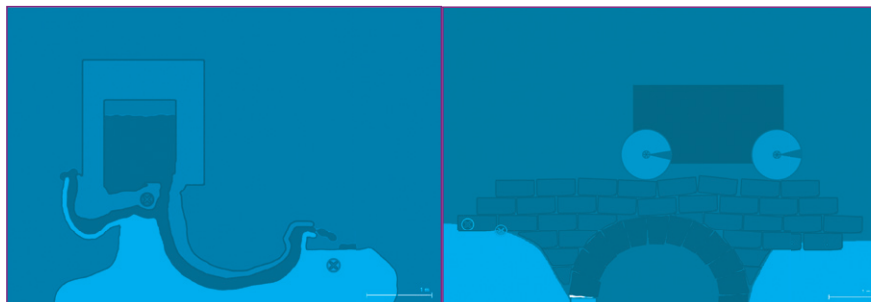
10. Utilizar el cuchillo es tan divertido como útil. Solo dibuje una línea a lo largo de la figura geométrica y ésta será cortada por la mitad. Dibuje una curva cerrada dentro de una geometría para eliminar esa sección. Puede hacer un corte recto si mantiene presionada la tecla Mayúscula (Shift).
11. Con la herramienta polígono dibuje objetos con formas arbitrarias. Solo dibuje una línea cerrada para ver los resultados.
12. Puede seleccionar objetos con esta herramienta encerrándolos con un polígono.
13. Puede también dibujar líneas rectas con la herramienta polígono presionando la tecla Mayúscula. Para dibujar más de un lado recto, suelte Mayúscula y vuelva a presionarlo en la siguiente esquina del polígono que está creando.
14. La brocha funciona de manera semejante que la brocha de un pintor. Al igual que con la herramienta polígono puede dibujar trazos rectos presionando la tecla Mayúscula.
15. El borrador funciona como el conocido en la realidad. Así como con la brocha, puede borrar líneas rectas si mantiene presionada la tecla Mayúscula.
16. Los bloques son una herramienta que permiten hacer figuras rectangulares. Para crear un cuadrado, presione la tecla Mayúscula. Igual que con el polígono puede seleccionar objetos encerrándolos en un rectángulo.
17. La herramienta engrane permite crear engranajes. En las opciones puede establecer el tamaño de los dientes y engranajes internos.
18. La herramienta planos, permite crear objetos de tamaño infinito y nos serán útiles para prevenir que éstos se caigan al vacío o se escapen de la vista. Cuando haga un plano verá que un círculo aparece, si mueve el ratón dentro de este círculo, hará que el ángulo del plano rote en incrementos de 15°.
19. La herramienta cadena crea cuerdas y cadenas. Si dibuja una línea entre dos objetos estos serán conectados con una cadena. Si dibuja una línea en el fondo de pantalla, se creará una cadena comenzando a partir del punto inicial de la línea.
20. El resorte es una herramienta que une objetos con el fondo o con otro objeto a través de un resorte. El resorte siempre debe estar unido a un objeto como mínimo.
21. De un clic en la herramienta Fijar, en una figura geométrica y la fijará con lo que este debajo. Si no hay algo debajo entonces el objeto quedará estacionario.
22. Dando un clic en Eje, en una figura geométrica, se unirá con lo que está debajo con un eje. El objeto podrá rotar libremente alrededor del eje.

23. De un clic en la herramienta Lápiz en una figura geométrica para colocar un lápiz que dibujará la trayectoria del objeto cuando se mueva. Es útil para dibujar las trayectorias de péndulos, cosas en caída libre, etc.
24. Láser. Con el láser puede hacer clic y arrastrar un objeto o el fondo de la escena para colocar el láser. Nota: Puede configurar el color y la distancia de atenuación del haz dando clic secundario o doble clic en el láser.
25. Propulsor. Esta herramienta aplica una fuerza constante a los objetos. De un clic y arrastre el objeto para establecer el tamaño y la dirección de la fuerza que se quiere agregar.
26. Para editar el propulsor, de clic derecho o doble clic en la fuerza. En el menú propulsor puede cambiar el tamaño de la fuerza o determinar si debe seguir la rotación de la figura geométrica o si debe permanecer fija. Puede también configurar una tecla para encender o apagar el propulsor. Utilice las herramientas mover o rotar (o clic secundario en el objeto y rotar) para cambiar dirección y lugar.
27. La herramienta textura, puede ser utilizada para rotar, trasladar (mover) y escalar texturas. Para probar, primero crear un objeto con textura (crear un círculo y cambie el material a madera) y luego arrástrelo utilizando la herramienta textura. Notará que la textura se mueve pero no el objeto. Arrastrando el botón secundario del ratón rotará la textura y utilizando la rueda central mientras coloca el apuntador sobre el objeto hará que la textura se escale.
28. Finalmente, la herramienta dibujo, ofrece la ventaja de combinar la funcionalidad de muchas otras herramientas.

Ahora, usted maestra y usted maestro ya conocen las herramientas de Algodoo, solo queda ponerlas en práctica con sus estudiantes.

Actividades de valoración

Después de realizar estas dos prácticas y de lo abordado respecto al software Algodoo, les invitamos a diseñar dos escenas: una con agua y otra con movimiento, como ejemplo le presentamos las siguientes imágenes:

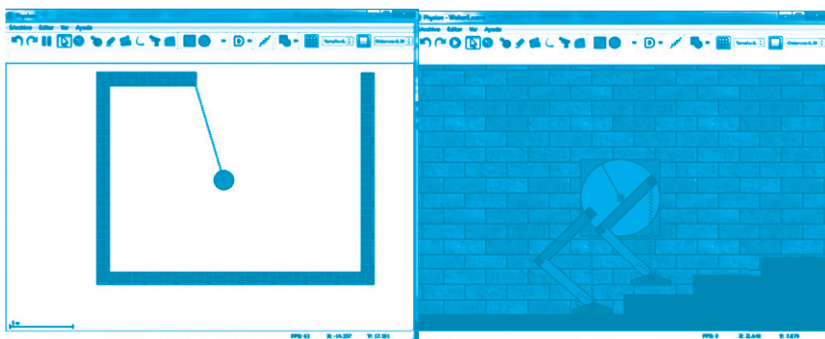


3. Physion - Software libre de simulación Física

La importancia de los laboratorios en la enseñanza de las ciencias como la Física es vital. El trabajo práctico en el laboratorio proporciona a sus estudiantes la experimentación y el descubrimiento personal por sí mismos. Las prácticas son una forma de organizar el proceso de aprendizaje y enseñanza, ya que por medio de éstas los conocimientos van a ser mejorados por los mismos.

Physion, es un software de simulación de Física 2D. Se puede utilizar para crear fácilmente una amplia gama de simulaciones físicas interactivas y experimentos educativos. Ustedes maestras y maestros pueden encontrarlo particularmente ventajoso, ya que puede ser utilizado como un laboratorio virtual de Física a través del cual pueden demostrar algunos conceptos de fenómenos básicos de la Física en el aula.

Utilizando las herramientas de Physion, puede crear varios objetos físicos (círculos, polígonos, engranajes, etc.) y articulaciones, por ejemplo (muelles, poleas, etc.) que obedecen a las leyes de la Física. De esta manera sus estudiantes pueden experimentar mediante la creación de varias escenas y escenarios que pueden ser tanto simples experimentos de Física o estructuras complejas.

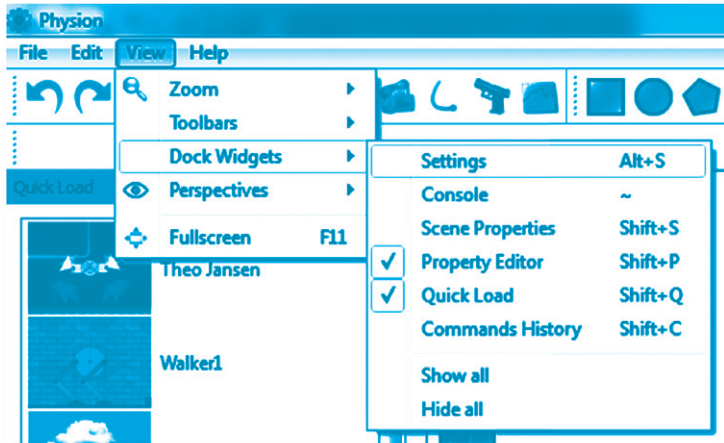


Interface de Physion: Ventana Principal

Cuando inicie Physion por primera vez, la interface está en idioma inglés, para cambiarlo a español, debe seguir los siguientes pasos:

Haga clic en el menú View, elija la opción Dock Widgets, luego la opción Settings Alt+S (acceda también a esta configuración utilizando la combinación de teclas Alt+S).

En la ventana que aparece, haga clic en la pestaña **General** y seleccione el idioma español en la caja desplegable **Lenguaje**.



La ventana principal de la aplicación incluye lo siguiente: La Vista Gráfica (la zona central de la ventana).

- Varias barras de herramientas
- Varios widgets de muelle
- La barra de menús
- La barra de estado

Barras de herramientas

- Barra de herramientas generales
- Barra de herramientas de cuerpos
- Barra de herramientas de Juntas
- Barra de herramientas de Fuerzas
- Barra de herramientas de globos
- Barra de herramientas complemento
- Barra de herramientas de acciones de contexto

Barra de herramientas generales



ICONO	NOMBRE	DESCRIPCIÓN	MÉTODO ABRE-VIADO
	Deshacer	Deshacer la acción anterior	Ctrl + Z
	Rehacer	Vuelve a realizar la acción anterior	Ctrl + Y
	Play / Pause	Inicia / Detiene la simulación	Barra espaciadora
	Seleccionar / Mover	Selecciona y/o mueve un elemento	-
	Retire	Elimina un elemento o una gran variedad de productos de la escena	-
	Explotar	Explota un artículo	-
	Borrador	Borra (cortes) partes de un elemento	-
	Cámara	Crea una cámara que sigue un artículo	-
	Trazador	Crea un trazador que sigue un artículo	-
	Disparar	Genera una fuerza en el sentido dado	-
	Terreno	Crea una parcela para un elemento dado	-

Barra de herramientas de Cuerpos






ICONO	NOMBRE	DESCRIPCIÓN	MÉTODO ABREVIADO
	Rectángulo	Crea un rectángulo	-
	Círculo	Crea un círculo	-
	Polígono	Crea un polígono	-
	Globo	Crea un globo	-
	Pincel	Crea formas libres de la mano	-
	Cadena	Crea una cadena	-
	Cuerda	Crea una cuerda	-
	Texto	Crea cuerpos de texto	-
	Engranaje	Crea un engranaje	-
	Imagen	Crea una forma basada en el contorno de una imagen (png)	-

Barra de herramientas Juntas




ICONO	NOMBRE	DESCRIPCIÓN	MÉTODO ABREVIADO
	Distancia Conjunta	Crea un conjunto, distancia entre dos elementos (o un artículo y el fondo)	-

	Articulación del Giro	Crea una articulación de giro entre dos elementos (o un artículo y el fondo)	-
	Prismático Conjunta	Crea una junta prismática entre dos elementos	-
	Polea Conjunta	Crea un conjunto de polea entre dos elementos	-




Barra de herramientas Fuerzas



ICONO	NOMBRE	DESCRIPCIÓN	MÉTODO ABREVIADO
	Fuerza del resorte	Crea un resorte entre dos elementos	

Barra de herramientas globos²



ICONO	NOMBRE	DESCRIPCIÓN	MÉTODO ABREVIADO
	Unión	Crea un nuevo elemento corporal basado en la unión de dos cuerpos superpuestos.	-
	Diferencia	Crea un nuevo elemento de cuerpo en base a la diferencia de dos cuerpos superpuestos.	-
	Intersección	Crea un nuevo elemento de cuerpo basado en la intersección de dos cuerpos superpuestos.	-

² Al cambiar la interface a español esta barra asume un nombre no muy exacto a la función que cumple, al no existir en el idioma la traducción exacta, aunque la más aproximada debiera ser barra de herramientas de agrupar.

Barra de herramientas de complementa



Ahora que ya conoce las principales herramientas que presenta este software para la elaboración de diferentes escenas (experimentos), veremos algunas pautas para que pueda fortalecer su trabajo con el apoyo de estas herramientas:

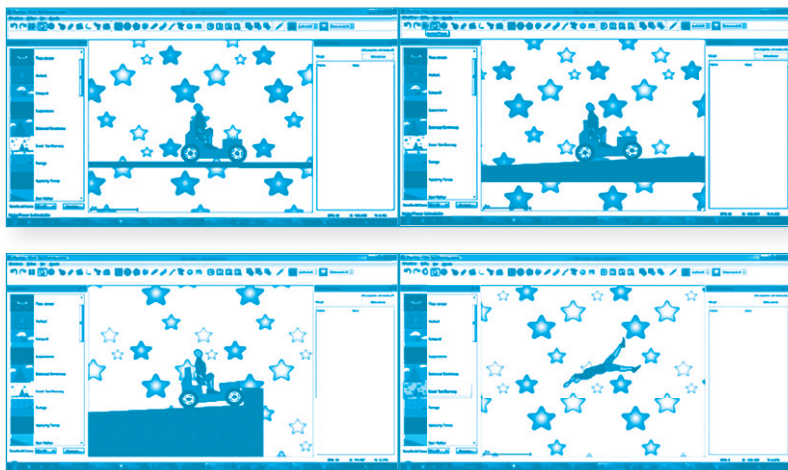
Trabajando con la aceleración, velocidad, choque e inercia

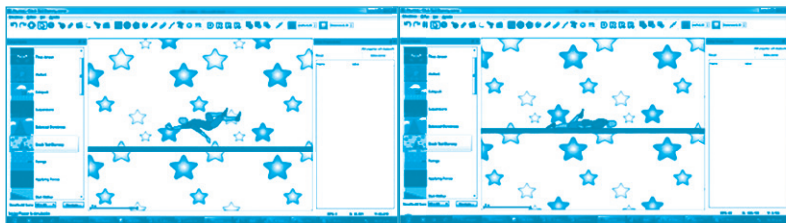
Paso 1:

Abra Physion y cambie el lenguaje (si es la primera vez) habilite la barra de herramientas de widgets de carga rápida (Menú Ver / Widgets cargados / Carga rápida).

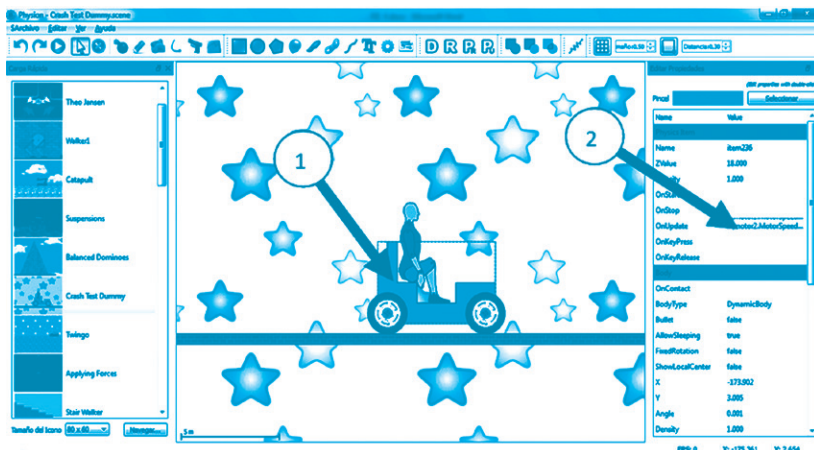
Paso 2:

Del lado izquierdo seleccione Crash Test Dummy, es el que tiene el modelo humano sentado en un coche celeste, haga correr la escena, observe los resultados con detenimiento, tomando atención a la aceleración, velocidad, choque, movimiento parabólico e inercia. (Algunas partes de la visualización se muestran a continuación).

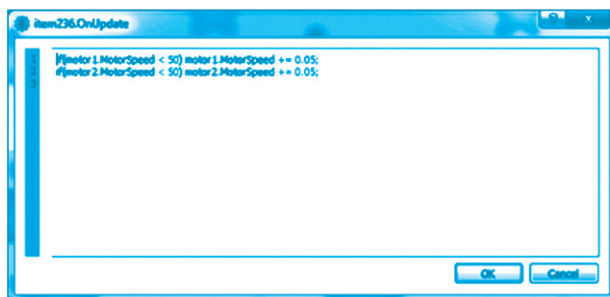




Luego de analizar y discutir con sus estudiantes, realice algunas modificaciones a la aceleración del automóvil, para esto se detallará como hacer este proceso: seleccione el coche haciendo clic en él, esto habilitará las propiedades del coche que se visualizarán al lado derecho de la pantalla, observe que en la sexta fila de las propiedades se encuentra **On Update** y a su derecha se tiene un cuadro en el que no se visualiza completamente toda la información.



Haga doble clic en dicho cuadro (2) y observará que aparecen en la parte central de la pantalla valores de esta manera:



En la parte interior de este cuadro se encuentra:

```
if(motor1.MotorSpeed < 50) motor1.MotorSpeed += 0.05;
if(motor2.MotorSpeed < 50) motor2.MotorSpeed += 0.05;
```

Estos valores, son dos motores para las dos llantas.

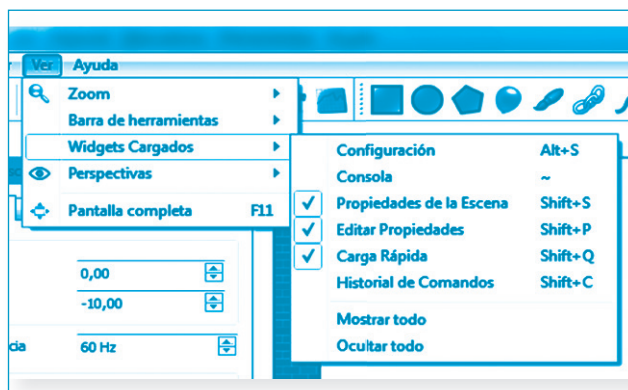
Para cada una indica si la velocidad del motor es menor a 50 entonces incrementar en 0,05.

```
if(motor1.MotorSpeed < 100) motor1.MotorSpeed += 0.1;
if(motor2.MotorSpeed < 100) motor2.MotorSpeed += 0.1;
```

Para modificar estos valores de forma gradual: primero duplicar el límite de velocidad de los motores y segundo duplicar el incremento, debiendo quedar de esta manera.

Widgets Cargados³

Para visualizar los diferentes Widgets que permiten modificar o verificar los valores de Physion, se procede de la siguiente manera:

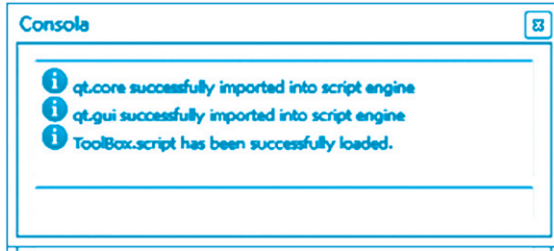


Haga clic en el menú **Ver**, elija la opción **Widgets Cargados**, luego elegir alguna de las opciones, por ejemplo: en la opción **Configuración** que ya vimos anteriormente, tiene la posibilidad de cambiar el idioma de la interfaz del programa.

³ En informática, un widget o artilugio es una pequeña aplicación o programa, usualmente presentado en archivos o ficheros pequeños que son ejecutados por un motor de widgets o WidgetEngine

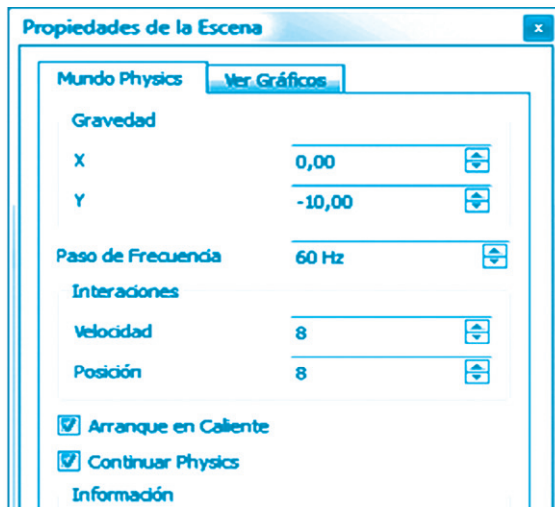
Consola

El uso de esta ventana es avanzada, ya que se hace referencia a los objetos y su respectivo código script, que son considerados como variables. (Más adelante se realizará un tópico exclusivo para su análisis y comprensión).



Escena

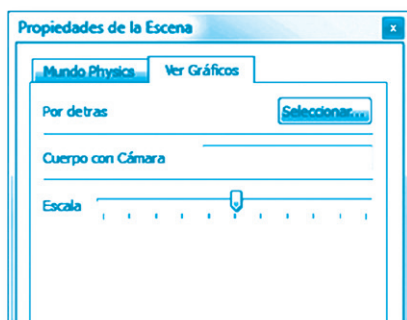
En esta ventana (que generalmente aparece en el lado izquierdo de la pantalla) se pueden ver dos pestañas: **Mundo Physics** y **Ver Gráficos**.



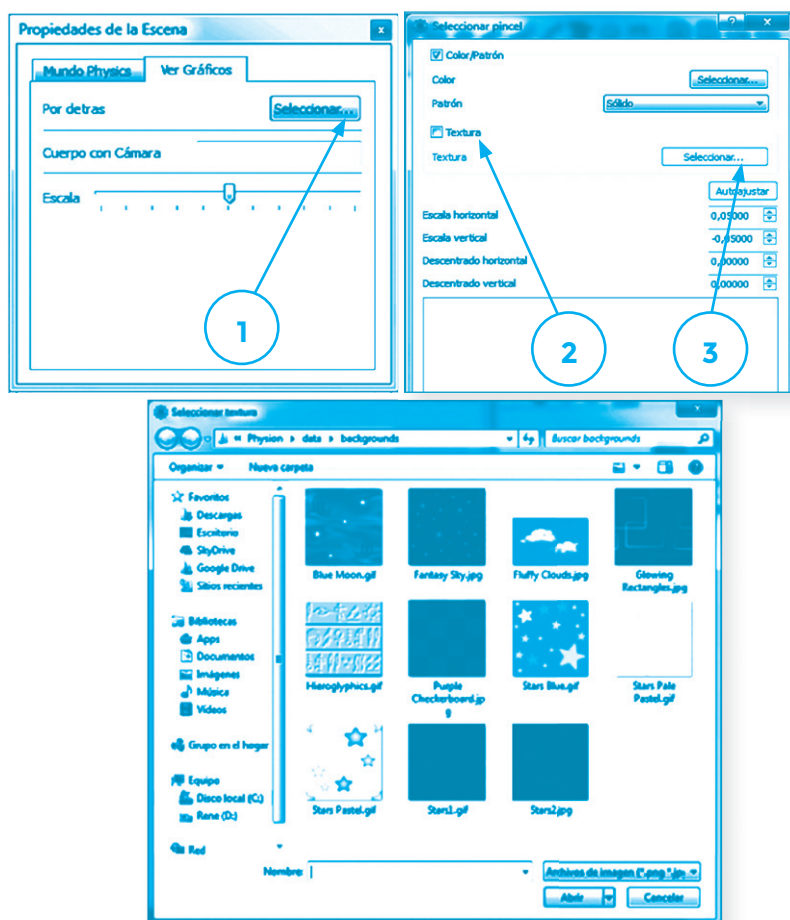
En la pestaña **Mundo Physics**, usted puede modificar los valores de la gravedad tanto en el eje **X** como en el eje **Y**, (Importante: el eje Y en valores negativos ya que la gravedad se considera en esa dirección), el paso de frecuencia y las interacciones determinan la velocidad de los cuadros que se muestran en la escena al pulsarse Play.

La segunda pestaña **Ver Gráficos**, modificamos el fondo de nuestra escena por medio del botón Seleccionar, que al pulsarse ingresa al explorador del

sistema para elegir el tipo de fondo que deseamos y la escala para su visualización se modifica por medio del deslizador que lleva ese nombre.



Para colocar un fondo, se sigue la siguiente secuencia:



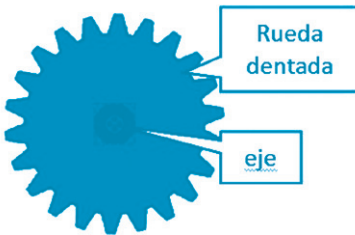
Editor de propiedades

En esta ventana, dependiendo del objeto creado o seleccionado, las propiedades pueden variar, a continuación se mencionan las más importantes:

- **Píncel**, modifica el color del objeto al presionar Seleccionar.
- **Name**, modifica el nombre del elemento, para acceder a esta opción se hace doble clic en su valor en el ejemplo ítem4.
- **Zvalue**, es el valor en el eje z es útil para colocar objetos ya sea delante o detrás uno de otro sin que choquen,
- **Opacity**, es el grado de transparencia del objeto seleccionado.
- Las otras opciones que son anteceditas por **On**, se las entiende como al empezar, al parar, al iniciar la simulación, al presionar una tecla, cuando el cuerpo es liberado
- El apartado **Body** presenta variadas opciones entre las más importantes están de **BodyType** el tipo de cuerpo que es, tiene tres opciones puede ser considerado como un cuerpo sólido, un cuerpo cinemático o un cuerpo dinámico, por defecto presenta un cuerpo dinámico.

Probablemente, ustedes maestras y maestros ya intentaron mover los objetos creados, algo que seguro ocasionó varios descontentos, aquí presentamos la solución: en las propiedades del objeto, dentro **Body** observará **X** y una fila más abajo **Y** al modificar estos valores verá como se desplazan los cuerpos hasta tener su ubicación deseada.

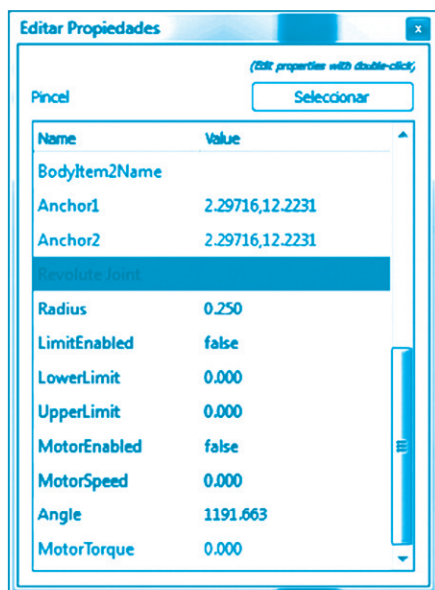
Engranajes



Los engranajes tienen dos componentes, uno es la rueda dentada y el otro es el eje, es importante aclarar que el nombre de engranaje se da sólo cuando dos ruedas dentadas están en contacto entre sí teniendo la posibilidad de transmitir movimiento por medio de los dientes de una rueda a la otra.

El eje que puede colocarse desde la opción **R** o solo seleccionado con el ratón.

Las propiedades más importantes que tienen los ejes son la de generar movimiento, para esto en sus propiedades se modifican los valores que tiene:



Se pueden ver los valores por defecto de: Radio del eje.

Límites máximos y mínimos habilitados o inhabilitados (enable/disable)

Motor habilitado, apagado o encendido (false/true).

Velocidad del motor positivo en sentido de las agujas del reloj y negativo en sentido contrario.

Ahora, vamos a profundizar un poco más sobre las escenas.

El procesamiento de una escena

Physion (indirectamente) es compatible con la prestación, que es la creación de un video de la escena. Esto se hace usando el **ffmpeg** herramienta que se tendrá que descargar antes de continuar.

Considerando el caso en que haya creado una escena muy “pesada” (es decir, una escena con muchos objetos en él). La simulación en tal caso será probablemente bastante lenta lo que hace la visualización insatisfactoria. Usted puede superar este problema mediante la creación de un video de la escena tal como se describe a continuación:

1. **Debe asegurarse** que la simulación no se está ejecutando.
2. **Cambiar el tamaño de la Vista Gráfica.** En este paso, esencialmente especificar las dimensiones del video producido. Para ello, escriba las dos líneas siguientes en la consola:

```
graphicsView.setFixedWidth( 642 );
```

```
graphicsView.setFixedHeight( 362 );
```

Esto, creará un 360 × 640 de vídeo (YouTube calidad normal). Para los vídeos de alta calidad, usted debe escribir lo siguiente:

```
graphicsView.setFixedWidth( 1282 );
```

```
graphicsView.setFixedHeight( 722 );
```

3. **Crear una escena** con muchos objetos en el mismo (por ejemplo más de 3.000 objetos). Puede hacerlo fácilmente mediante la creación de un rectángulo y luego explotar con la función “explotar”.
4. **Activar renderizado.** Escriba el siguiente comando en la consola:
`mundoRender=true;`
 Este comando indica que Physion puede guardar una captura de pantalla de la escena en cada fotograma.
5. **Inicie la simulación.** Se dará cuenta que la simulación parece ser mucho más lenta de lo habitual. Esto es debido a la sobrecarga de guardar una imagen en cada fotograma.
6. **Deje que el programa se ejecute.** Deje que el programa se ejecute, por ejemplo 2 minutos (o durante todo el tiempo que se requiera) y luego cerrarlo.

7. **Uso ffmpeg para crear el video**

- **Para usuarios de Windows:** Abrir la consola de símbolos del sistema y entre en el directorio **bin** del paquete **ffmpeg** que debe descargar de la dirección: <http://ffmpeg.zeranoe.com/builds/win32/sta-tic/ffmpeg-latest-win32-static.7z> sin embargo será necesario que tenga instalado en su computadora un programa compresor que soporte el formato 7z.
- **Ahora escriba lo siguiente:** `ffmpeg-i% temp % \ Physion \ frame % 05D. png- .Sameq vídeo.mpg`
- Después de un tiempo obtendrá un archivo llamado **video.mpg** en el directorio bin de la carpeta ffmpeg
- **Para usuarios de Linux:** (ffmpeg suponiendo estamos en su PATH) abrimos la consola y escribimos lo siguiente:
 - `cd/tmp/Physion`
 - `ffmpeg-iframe% 05d.png -sameq video.mpg`
- Después de un tiempo conseguiremos un archivo llamado video.mpg en /tmp / Physion

Manipulación por comandos

Para finalizar les presentamos la forma de manejar las escenas por medio de comandos.

- **start ()**
- **Devoluciones: Ninguno**
- Inicia la simulación. Como se comenzó un resultado de la simulación, la señal de “iniciación” se emite por el mundo.
- **Deténgase ()**
- **Devoluciones: Ninguno**
- Detiene la simulación. Como se dejó un resultado de la simulación, la señal de “parado” se emitirá por el mundo.
- **ejecutar ()**
- **Devoluciones: Boolean**
- Devuelve true si se ejecuta la simulación. De lo contrario, devuelve false.
- **toggle ()**
- **Devoluciones: Ninguno**
- Alterna la simulación: si la simulación se ejecuta se detendrá y viceversa.
- **setSelectionSetProperty, (propertyName: String, value)**
- **Devoluciones: Boolean**
- Establece el valor para el nombre de la propiedad dada para todos los elementos en el conjunto de selección actual. Devuelve true en caso de éxito, devuelve false en caso contrario. Una razón de este método a fallar sería que no todos los elementos de la cuota de conjunto de selección de la propiedad dada. Por ejemplo, si se intenta establecer la propiedad “MotorEnabled” a true haber seleccionado un conjunto de revolución y un rectángulo que este método podría devolver false.
- **(artículos)**
- **Devoluciones: Arsenal de PhysicsItems**
- Devuelve los elementos de Física que el mundo contiene. Tenga en cuenta que esta matriz contiene elementos activos e inactivos.
- **activeItems ()**
- **Devoluciones: Arsenal de PhysicsItems**
- Devuelve los elementos de física activas que el mundo contiene.
- **bodyItems ()**
- **Devoluciones: Arsenal de BodyItems**
- Devuelve los elementos activos e inactivos del cuerpo que el mundo contiene.
- **jointItems ()**
- **Devoluciones: Arsenal de JointItems**
- Devuelve los elementos de conjuntos activos e inactivos que el mundo contiene.
- **forceItems ()**
- **Devoluciones: Arsenal de ForceItems**
- Devuelve los elementos de fuerza activos e inactivos que el mundo contiene.

- **jointList, (item: BodyItem)**
- Devoluciones: Arsenal de JointItems
- Devuelve los elementos de conjuntos activos e inactivos conectados al elemento de cuerpo dado.
- **forceList, (item: BodyItem)**
- Devoluciones: Arsenal de ForcelItems
- Devuelve los elementos de la fuerza activa e inactiva aplicadas al elemento de cuerpo dado.
- **physicsItemFromName, (name: String)**
- Devoluciones: PhysicsItem
- Devuelve el elemento de la Física con el nombre o null si no existe tal elemento determinado.
- **itemsBoundingRect ()**
- Devoluciones: QRectF
- Devuelve el rectángulo de la delimitación de todos los artículos de Física del mundo.
- **contiene (item: PhysicsItem)**
- Devoluciones: Boolean
- Devuelve true, si el mundo contiene el elemento dado. De lo contrario, devuelve false.
- **selectAll ()**
- Devoluciones: Ninguno
- Selecciona todos los elementos de la Física del mundo.
- **deselectAll ()**
- Devoluciones: Ninguno
- Anula la selección de todos los elementos de la Física del mundo.
- **createRectangle, (x: Número, y: Número, theta: número, ancho: número, altura: número)**
- Devoluciones: RectangleItem
- Crea y devuelve un elemento de rectángulo con las coordenadas dadas iniciales (x, y, theta) y dimensiones (ancho x alto).
- **createCircle, (x: Número, y: Número, theta: número, radio: número)**
- Devoluciones: CircleItem
- Crea y devuelve un elemento de círculo con las coordenadas dadas iniciales (x, y, theta) y radio.
- **createPolygon, (polígono: QPolygonF)**
- Devoluciones: PolygonItem
- Crea y devuelve un elemento de polígono con la geometría definida por el polígono dado. Ejemplo: var polígono = new QPolygonF (); polygon.append (nuevo QPointF (0.0, 0.0)); polygon.append (nuevo QPointF (3.0, 0.0)) ; polygon.append (nuevo QPointF (1.5, 3.0)); world.createPolygon (polígono) ;.

- **createBalloon (x: Número, y: Número, theta: número, radio: número)**
- Devoluciones: BalloonItem
- Crea y devuelve un elemento de globo con las coordenadas dadas iniciales (x, y, theta) y radio.
- **createGear (x: Número, y: Número, theta: número, radio: número)**
- Devoluciones: GearItem
- Crea y devuelve un elemento de engranaje con las coordenadas iniciales dadas (x, y, theta) y (outter) de radio.
- **createDistanceJoint (cuerpo1: BodyItem, cuerpo2: BodyItem, el Punto 1: QPointF, punto2: QPointF)**
- Devoluciones: DistanceJoint
- Crea y devuelve un conjunto distancia entre cuerpo1 y cuerpo2. El punto de la articulación primero conecte está definido por el Punto 1 y el segundo se define por el Punto2 (tanto en coordenadas del mundo). Si quieres esos dos puntos para ser los centros de los órganos correspondientes que podría escribir lo siguiente:
`var=distanceJointworld.createDistanceJoint(cuerpo1, cuerpo2, body1.position (), body2.position ());`
 Si el segundo argumento del método (cuerpo2) es nulo, entonces el conjunto se crea entre cuerpo1 y el fondo.
- **createRevoluteJoint (cuerpo1: BodyItem, cuerpo2: BodyItem, el Punto 1: QPointF, punto2: QPointF)**
- Devoluciones: RevoluteJoint
- Crea y devuelve una articulación de giro entre cuerpo1 y cuerpo2. El punto de la articulación primero, conecte está definido por el Punto 1 y el segundo se define por el punto2 (tanto en coordenadas del mundo). Si el segundo argumento del método (cuerpo2) es nulo, entonces el conjunto se crea entre cuerpo1 y el fondo.
- **removePhysicsItem (item: PhysicsItem)**
- Devoluciones: Ninguno
- Elimina el elemento física dada del mundo.
- **removeAllDynamicBodies ()**
- Devoluciones: Ninguno
- Elimina todos los cuerpos dinámicos (es decir, organismos que no son estáticos o cinemática) del mundo.
- **removeAllStaticBodies ()**
- Devoluciones: Ninguno
- Elimina todos los cuerpos estáticos del mundo.
- **removeAllBodies ()**
- Devoluciones: Ninguno
- Elimina todos los cuerpos del mundo.
- **clone (elemento: BodyItem)**

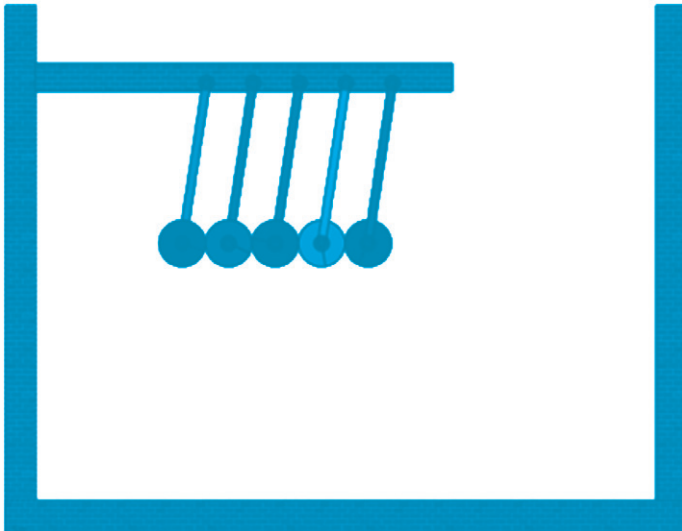
- Devoluciones: BodyItem
- Clones el elemento de cuerpo dado.

Señales

- **iniciado()**
- Devoluciones: Ninguno
- Esta señal se emite por el mundo cuando se inicia la simulación.
- **parado()**
- Devoluciones: Ninguno
- Esta señal, se emite por el mundo cuando la simulación se detiene.
- **stepFinished()**
- Devoluciones: Ninguno
- Esta señal se emite por el mundo cuando un paso de la simulación ha terminado.

Práctica de aplicación



Elaboramos a modo de práctica un sistema de péndulos siguiendo el modelo que a continuación presentamos:



Actividades de valoración

Ahora que conoce y se familiarizó con el manejo de Physion, le solicitamos que elabore dos simulaciones, una con máquinas simples y otra con algún tipo de motor.

Ejemplo:

MAQUINA SIMPLE	CON MOTOR
<p>Busca el equilibrio moviendo los bloques</p> 	<p>Coloque un motor con velocidad de 2 en el eje del círculo amarillo</p> 

Para profundizar más en el uso de este simulador, presentamos a continuación una selección de enlaces:

- <http://physion.net/>
- <http://physion.net/forum/9-ideas-suggestions/680-manual-entry-of-object-dimensions-advanced-mode> <https://www.youtube.com/playlist?list=PLA98F1A0B8BC13FDD> <http://www.resolviendo.co/2013/01/tutorial-de-physion.html> <http://www.algodoo.com/learn-it/> <http://www.taringa.net/posts/linux/14124057/Tutorial-Basico-de-Phun-Algodoo-Windows-Linux-y-Mac.html>
- <https://docs.google.com/document/d/1XS0n9hva8FPcVmrlaTn7rzd8-NJ7WUQ3UIv0DSDUb0I/edit> http://www.youtube.com/watch?v=QeHvvB_8TdU http://softadvice.informer.com/Algodoo_Manual.html <http://en.wikipedia.org/wiki/Algodoo> <http://www.crayonphysics.com/>

- <http://www.youtube.com/watch?v=QsTqspnvAaI> http://es.wikipedia.org/wiki/Crayon_Physics_Deluxe <http://www.technologizer.com/2009/01/07/crayon-physics-deluxe-drawing-up-something-new/>
- <https://www.commonsemmedia.org/game-reviews/crayon-physics-deluxe>



Tema 2: Simuladores virtuales avanzados

InteractivePhysics⁴

El programa Interactivephysics es un simulador de fenómenos de Física válido para el nivel secundario y primeros cursos universitarios. Capaz de modelar una amplia colección de problemas y experimentos físicos trabajando como laboratorio virtual, este programa para nuestro requerimiento está en idioma español, lo que facilita en cierta medida su aplicación.

Todo programa de simulación es mínimamente abierto por cuanto permite al usuario variar algunos datos y/o parámetros de control de la simulación. Sin embargo, el caso de InteractivePhysics, supone un tipo de simulación con características que lo hacen especialmente adaptado para su uso educativo⁵:

- Es un entorno que permite realizar diferentes pruebas de simulación dentro del proceso enseñanza y aprendizaje de la Física. El tipo de contenidos curriculares que cubre es la Mecánica Clásica.
- Las simulaciones que se pueden diseñar son ilimitadas. Cada simulación consiste, en el diseño de uno o varios móviles (construidos mediante formas poligonales), de una situación espacial entre ellos (planos, objetos fijos, etc.) y la aplicación de unas fuerzas que determinarán su movimiento. Una vez diseñada la simulación, se ejecuta: los móviles se mueven en función del resto de objetos y fuerzas de la situación.
- Las simulaciones son siempre visuales. El movimiento se ve en la pantalla de la computadora y es una representación idealizada de los movimientos reales de los cuerpos. La representación es “realista” en el sentido de describir las trayectorias que las leyes de la Física prescriben. Factores generales como la fuerza de la gravedad, el rozamiento

⁴ Se puede descargar una versión DEMO del programa en: <http://www.design-simulation.com/IP/spanish/Index.php>

⁵ Para una mejor comprensión de cómo usar el programa podemos recurrir a una librería de modelos en la siguiente dirección: Librería de ejemplos: <http://www.interactivephysics.co.uk/downloads/>

o la elasticidad pueden ser variados globalmente y afectan a la trayectoria de los objetos implicados.

- Sus estudiantes pueden obtener datos numéricos o gráficos de un número de variables implicadas (velocidad, aceleración, rotación, posición, momento angular, etc.). Los simuladores de los aparatos de medida de estos datos pueden verse en pantalla de manera simultánea en la ejecución de la simulación. Los datos obtenidos pueden ser exportados fácilmente a una hoja de cálculo para su análisis posterior.
- Finalmente, el desarrollo animado de la simulación queda registrado en la memoria de la computadora, pudiendo ser tratado como una cinta de video: iniciar, parar, acelerar, volver atrás, etc.

Descripción general del software

InteractivePhysics, es un software que permite realizar simulaciones en diferentes áreas de la Física, con objetos dibujados en la pantalla de la computadora. Podría decirse que es un laboratorio virtual en movimiento elaborado desde la computadora, en donde la animación da vida a los fenómenos simulados.

InteractivePhysics, combina una simple interfaz de usuario con la poderosa máquina que simula los fundamentos de la mecánica newtoniana.

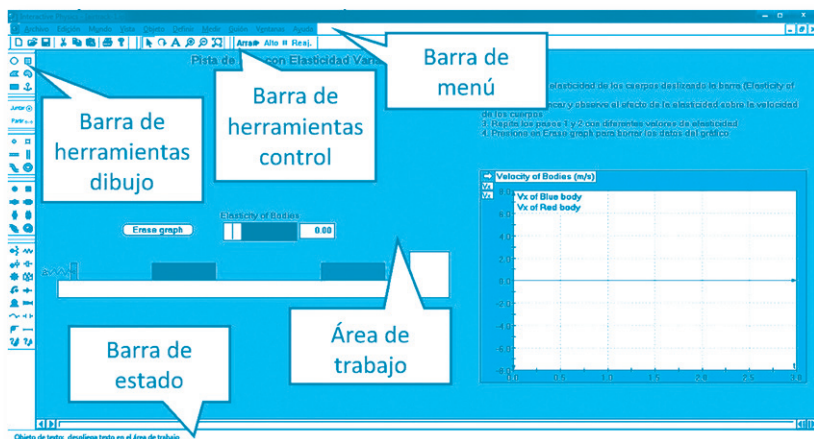
Se pueden generar simulaciones dibujando con el ratón o sobre la pantalla táctil en el caso de las computadoras Quipus - KUAA, como si se tratase de un dibujo sobre papel en el cual pueden aparecer resortes, cuerdas amortiguadores, poleas, medidores y una gran variedad de masas de diferentes formas.

En otras palabras, se establece un modelo, que es una representación computarizada de algún sistema del mundo real y se produce con el fin de simular su comportamiento fenomenológico y estudiar sus características.

En **InteractivePhysics**, el modelo se define utilizando un conjunto de cuerpos y construcciones, por ejemplo (cuerdas, poleas, motores y articulaciones). Al ejecutar una simulación, los cuerpos y las construcciones actúan de modos definidos, por lo general para producir un movimiento.

Descripción de la interfaz del programa

Después de cargar en su computadora personal el programa, InteractivePhysics inicia una nueva ventana con un espacio de trabajo sin título y mostrando sobre la pantalla los diferentes elementos del programa que se describirán a continuación:











Descripción de la barra de herramientas























En la barra de herramientas se presentan los controles de la simulación que permiten manejar la ejecución y la visualización de la simulación, con ello se pueden controlar los pasos y tiempos de la simulación.


Barra de herramientas de simulación								Barra de herramientas de visualización								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1. Nueva simulación	2. Abrir simulación guardada	3. Guardar simulación actual	4. Cortar	5. Copiar	6. Pegar	7. Imprimir	8. Ayuda	9. Seleccionar objeto(s)	10. Girar objeto(s)	11. Rotular (texto)	12. Ampliar visualización de los objetos	13. Reducir visualización de los objetos	14. Ajustar la vista a la extensión	15. Iniciar la animación de la simulación	16. Pausar (parar) la animación	17. Reajustar la animación al punto inicial

Descripción de la barra de herramientas (vertical) dibujo

La barra de herramientas dibujo, contiene todos los elementos que pueden ser usados para crear simulaciones. Con las herramientas se pueden definir objetos, resortes, cuerdas, fuerzas y muchos otros objetos.

       	<ol style="list-style-type: none"> 1. Dibujar círculo 2. Dibujar cuadrado 3. Dibujar polígono 4. Dibujar polígono curvo 5. Dibujar rectángulo 6. Anclar dibujo, forma o cuerpo 7. Juntar: junta las restricciones seleccionadas y junta las restricciones adheridas a los cuerpos seleccionados 8. Partir: parte las restricciones seleccionadas y parte las restricciones conectadas a los cuerpos seleccionados
---	---

                     	<ol style="list-style-type: none"> 1. Elemento de punto: se junta con otro punto para crear una articulación con clavija 2. Elemento de punto cuadrado 3. Elemento de ranura horizontal: únase a un punto para producir una articulación canalizada 4. Elemento de ranura horizontal: únase a un punto para producir una articulación canalizada 5. Elemento de ranura curva: únase a un punto para producir una articulación de ranura curva 6. Elemento de ranura curva cerrada: únase a un punto para producir una articulación de ranura curva 7. Articulación con clavija: une a dos cuerpos con una bisagra 8. Articulación rígida: asegura dos cuerpos 9. Articulación canalizada horizontal: restringe el pivoteo de un cuerpo dentro de una ranura horizontal
---	---

	<ol style="list-style-type: none"> 10. Articulación de cerrojo horizontal: restringe el deslizamiento de un cuerpo a lo largo de una ranura horizontal 11. Articulación canalizada vertical: restringe el pivoteo de un cuerpo dentro de una ranura vertical 12. Articulación de cerrojo vertical: restringe el deslizamiento de un cuerpo a lo largo de una ranura vertical 13. Articulación de ranura curva: restringe el pivoteo de un cuerpo a lo largo de una ranura curva 14. Articulación de ranura curva cerrada: limita el pivoteo de un cuerpo a lo largo de una ranura curva cerrada 15. Resorte rotatorio: incluye una articulación con clavija integrada 16. Resorte 17. Amortiguador rotatorio: incluye una articulación de clavija en su construcción 18. Amortiguador: aplica una fuerza proporcional a la velocidad 19. Engranaje: 20. Amortiguador de resorte: un resorte combinado con un amortiguador 21. Torca: aplica una fuerza de torca sobre un solo cuerpo 22. Fuerza: aplica una fuerza sobre un solo objeto 23. Motor: aplica una fuerza de torca entre dos cuerpos 24. Actuador: aplica una fuerza entre dos cuerpos 25. Soga: 26. Separador: previene que dos cuerpos se junten 27. Polea: clic para producir punto, doble clic para el punto final de un tramo de poleas 28. Barra: mantiene a dos cuerpos separados a una distancia fija 29. Restricción genérica coord a coord: crea y combina cualquiera de los tipos de articulaciones coord a coord 30. Punto a punto genérico
---	---

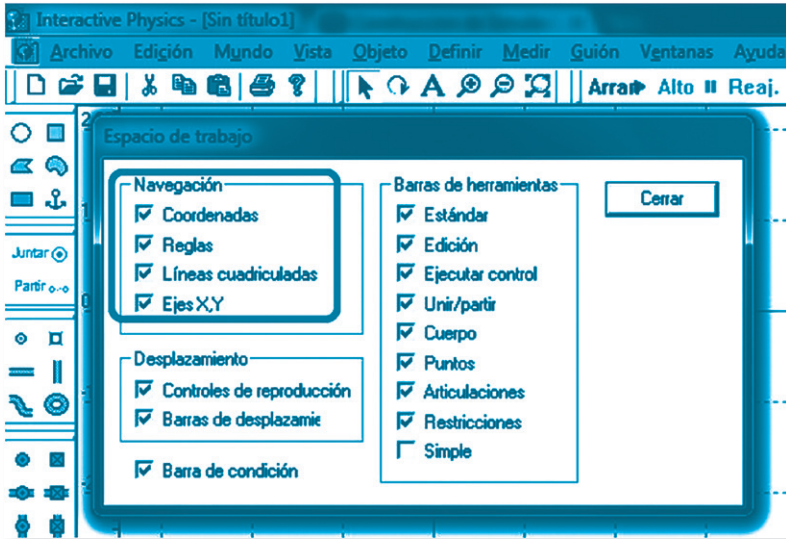
Pasos para crear y grabar nuevas simulaciones (escenas):

Los pasos para crear y grabar simulaciones con el software educativo **InteractivePhysics** es como sigue:

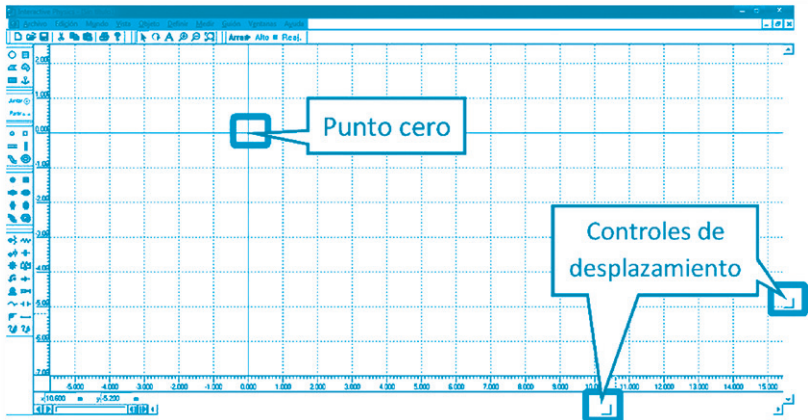
- Ir al menú **Archivo** y seleccione **Nuevo** para abrir un nuevo documento.
- Dibuje y ubique diferentes objetos con sus construcciones en el espacio de trabajo: para realizar cualquier simulación en el **InteractivePhysics** se debe disponer algún objeto sobre el espacio de trabajo, el cual representa el sitio donde se realizará la simulación de acuerdo con propiedades físicas del mundo como: el campo gravitacional, campo eléctrico, resistencia del aire, entre otros.
- Antes de colocar el objeto, es necesario que dicho espacio de trabajo se adecuó a un sistema de coordenadas (en este caso, cartesianas x, y), que contenga escalas que puedan dar información de la posición del objeto en un momento determinado. Para que aparezcan las divisiones de las respectivas escalas se va al menú **Vista** y se hace clic en **Espacio de Trabajo**, donde se despliega ahora una caja de herramientas (ver la siguiente imagen), se hace un clic en **Líneas cuadriculadas** y en **Ejes X, Y**. Las líneas cuadriculadas ayudarán a alinear los objetos. Si se desean otros atributos, usted maestra y usted maestro pueden seleccionarlos.



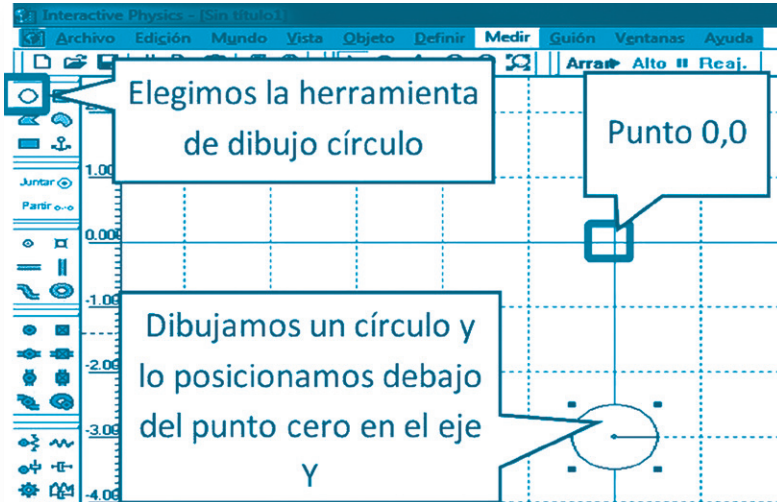
- Active con un clic las opciones del grupo **Navegación**



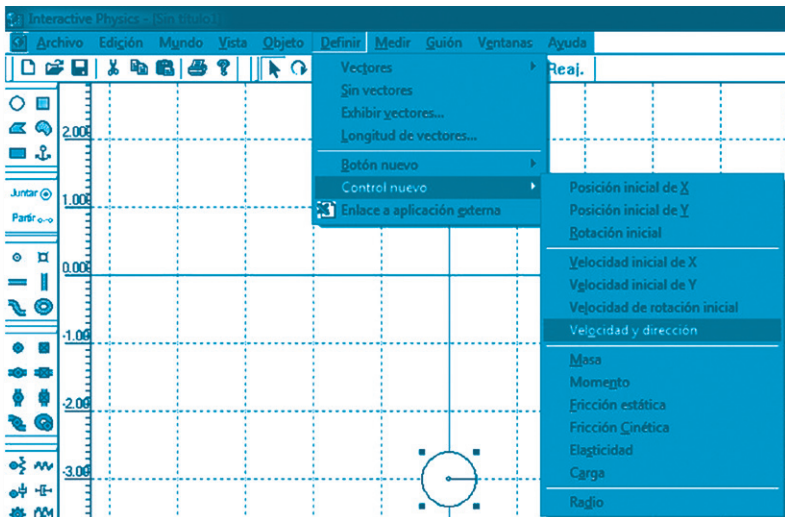
- Con los controles de las barras de desplazamiento vertical y horizontal, ubique el punto cero del plano cartesiano en una posición similar a la del gráfico.



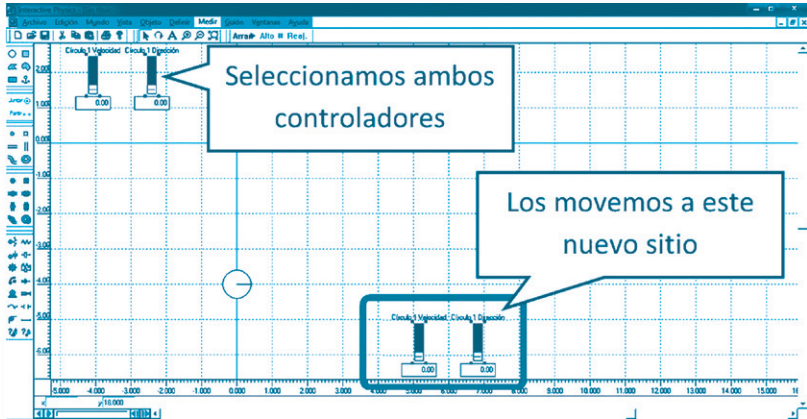
Haga clic en la herramienta de dibujo círculo y dibuje un círculo.



- Agregar controlador de barra para modificar la velocidad y la dirección del objeto, para ello haga clic en el menú **Definir**, luego elija la opción **Control nuevo** y finalmente **Velocidad y dirección** (ver la siguiente imagen).



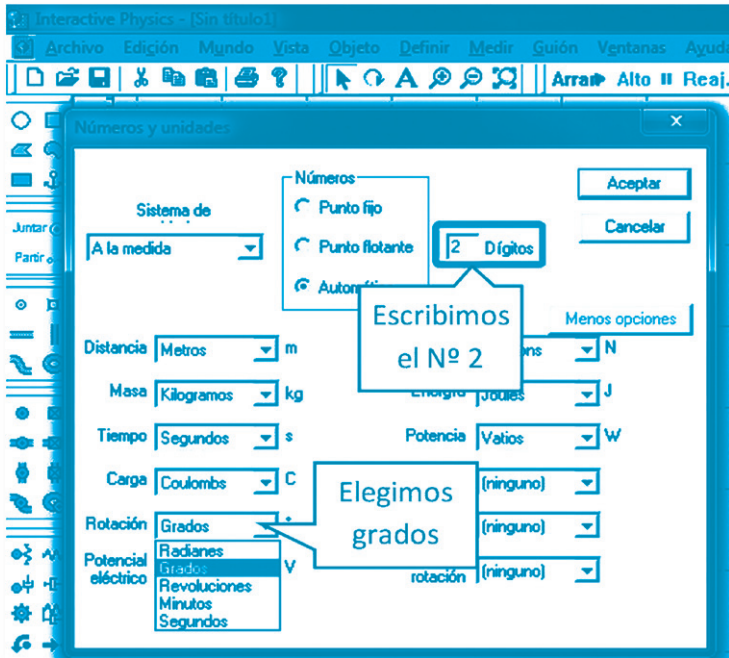
Enseguida aparecerá un par de controles tipo barra de deslizamiento en la parte superior izquierda del área de trabajo, sin embargo por comodidad y además estética, puede cambiar la ubicación de estos controles a un nuevo sitio, en este caso en la parte inferior derecha del área de trabajo como en la siguiente imagen, para ello seleccione ambos controles y con el ratón haciendo clic sostenido arrastre estos a una nueva ubicación.



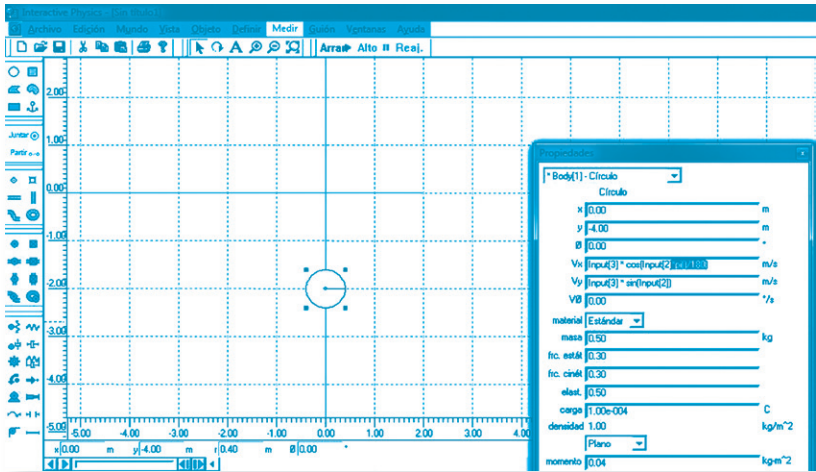
- A continuación, cambie las unidades de medida de ángulos (de radianes a grados sexagesimales), para ello haga clic en la barra de menú **Vista**, elija la opción **Números y unidades...**



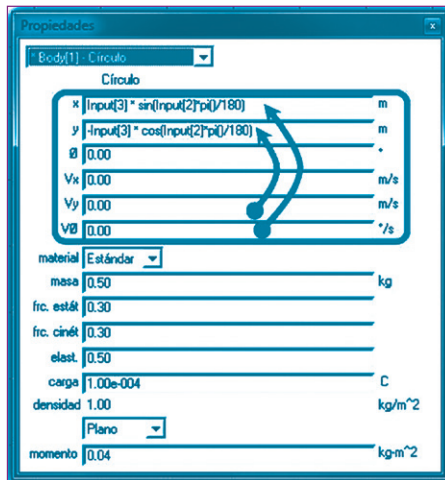
En seguida aparecerá una ventana, en la cual puede hacer los cambios, haga clic en la opción **Rotación** y de la lista desplegable elija **Grados** y en la casilla **Dígitos** cambie el número que esté por el **número 2**, finalmente haga clic en **Aceptar**.



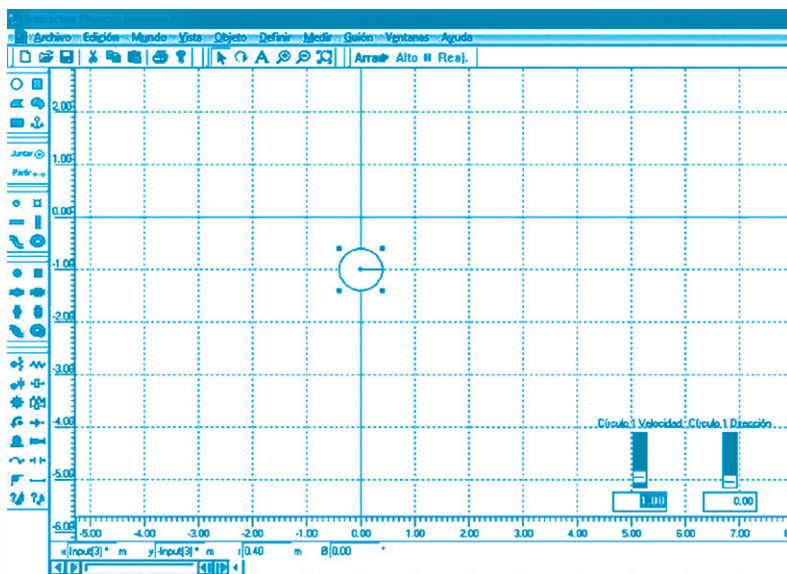
- Ahora modificará las propiedades del círculo, en este caso la velocidad, para ello haga doble clic en él, de inmediato aparecerá la ventana de propiedades, en esta ventana haga modificaciones en dos celdas, primero en la celda V_x que tiene los siguientes datos: $\text{Input}[3] * \cos(\text{Input}[2])$ al le añade en la parte final antes del paréntesis de cierre lo siguiente $* \pi() / 180$ que daría como resultado la expresión $\text{Input}[3] * \cos(\text{Input}[2] * \pi() / 180)$ de manera similar proceda con la celda V_y que daría como resultado $\text{Input}[3] * \sin(\text{Input}[2] * \pi() / 180)$.



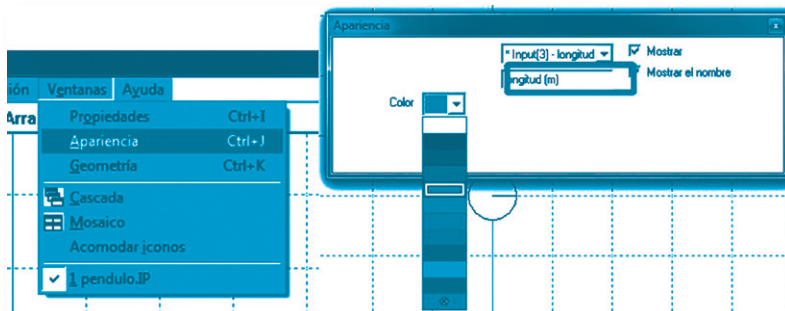
- A continuación muevas los datos de la celda Vx: seleccione los datos, corte, escriba el 0 y pegue estos datos en la celda y anteponiendo el signo negativo al inicio de la expresión, luego los datos de la celda Vy; seleccione, corte, escriba el 0 y pegue la información cortada en la celda x, el resultado sería similar al siguiente gráfico:



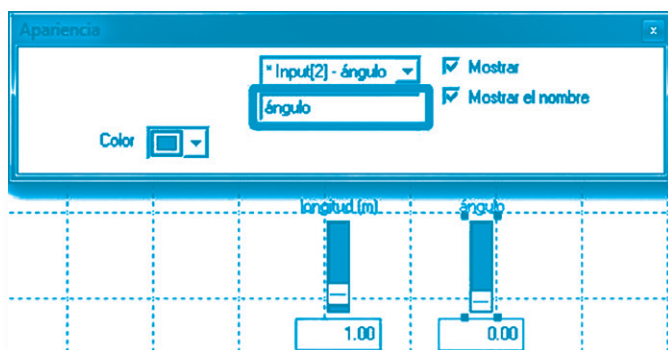
- Observe que el círculo ahora se posicionó en el punto 0,0. Para moverlo puede escribir un número debajo del controlador titulado Velocidad o bien utilizar el deslizador y verá que el círculo se mueve hacia abajo, por lo tanto debe reasignar un nombre a su controlador puesto que no controla la velocidad, sino la posición del círculo como se observa en el siguiente gráfico.



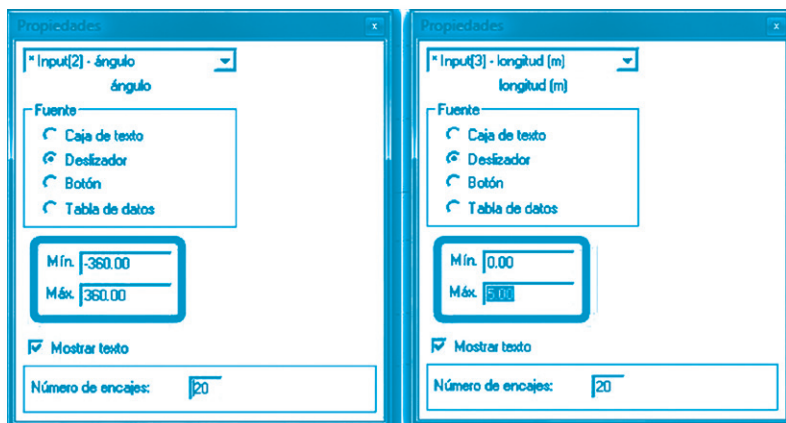
- Para reasignar un nombre al controlador siga el siguiente proceso: Seleccione el controlador con un clic, y en el menú Ventanas elija la opción Apariencia, en seguida aparece una ventana en la que escribirá el rótulo longitud (m) en la celda Mostrar nombre, así mismo puede asignarle un color por ejemplo verde.



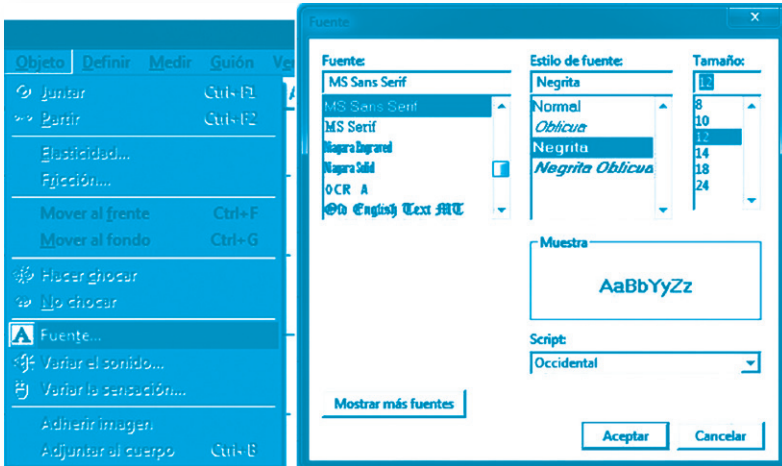
- De igual manera proceda con el controlador dirección cambiándole el nombre por ángulo y asignándole el color naranja.



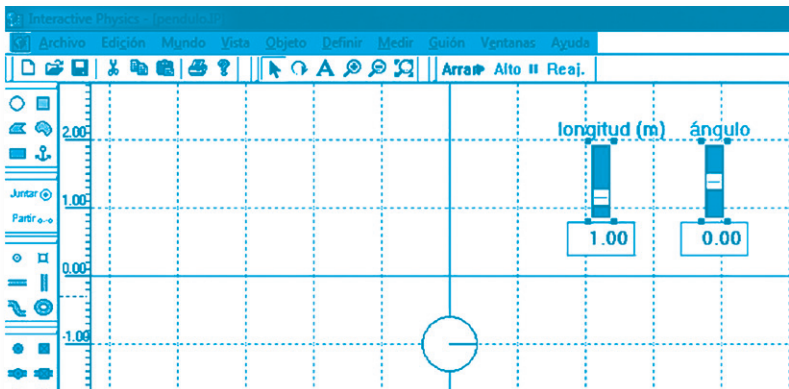
- Seguidamente, haga doble clic sobre el controlador **ángulo** y acceda a modificar sus propiedades, asignándole un valor de **-360** en la celda **Mín.** y **360** en la celda **Máx.**, esto para poder controlar el ángulo de rotación del círculo con relación al punto 0,0 de la coordenada cartesiana.
- Proceda de similar manera con el controlador longitud (m), en este caso en la celda **Mín.** asigne el valor 0 y en la celda **Máx.** 5, de esta manera habrá delimitado la longitud de desplazamiento del círculo con relación al punto 0 de la coordenada cartesiana. Los siguientes gráficos corresponden a esta y la anterior explicación:



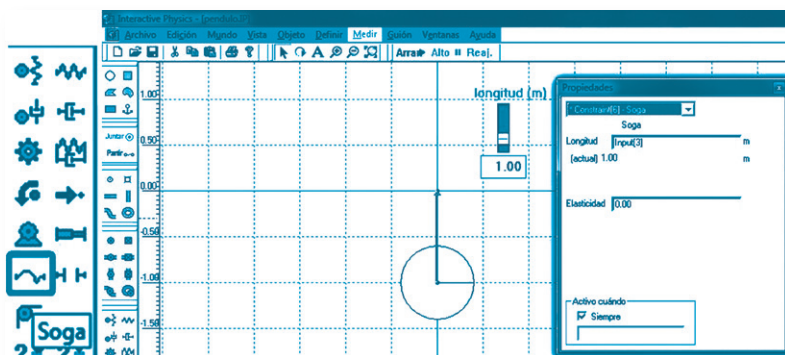
- Sin embargo verá que los rótulos (texto) de los controladores son muy pequeños, por lo tanto deberá cambiar el tamaño del texto en ambos, para ello procederá de la siguiente manera: **Selecione ambos controladores**, luego en el menú **Objeto** elija la opción **Fuente**, en la ventana que aparezca deberá elegir el tipo de fuente, atributo y tamaño, en este ejemplo elegimos **MS Sans Serif-Negrita-12pt** y haga clic en **Aceptar**.



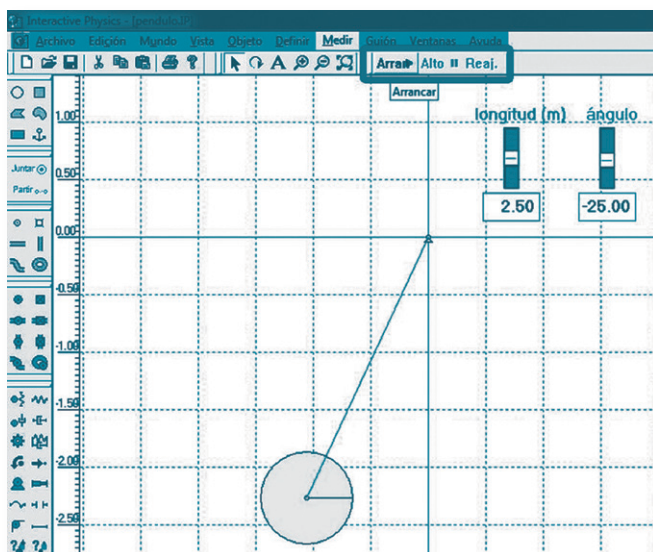
- Vemos ahora, que el texto de los controladores tiene mejor visualización, sin embargo la posición donde se encuentran no parece ser buena, por lo tanto seleccione ambos y los mueva a otro sitio, en este caso a la parte superior.



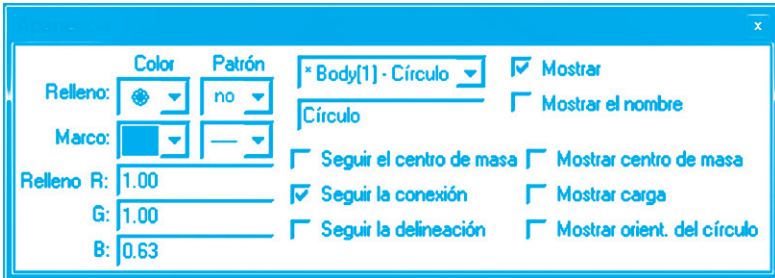
A continuación, con la herramienta de dibujo **soga** dibuje una cuerda para ligar el punto O con el centro del círculo y que ésta aumente o disminuya de tamaño en función de la posición del círculo, para ello haga doble clic en la cuerda para modificar sus propiedades, así en la celda Longitud escriba el nombre del controlador de longitud, en este caso Input[3] (para conocer el nombre asignado por el sistema a cualquiera de los objetos, sólo debe hacer doble clic en el objeto y ahí podrá constatar el mismo).



- A continuación puede realizar varias pruebas modificando los valores de longitud y ángulo, para visualizar los resultados de cada modificación, haga clic en la herramienta **Arrancar, Alto y Reajustar** de la barra herramientas.



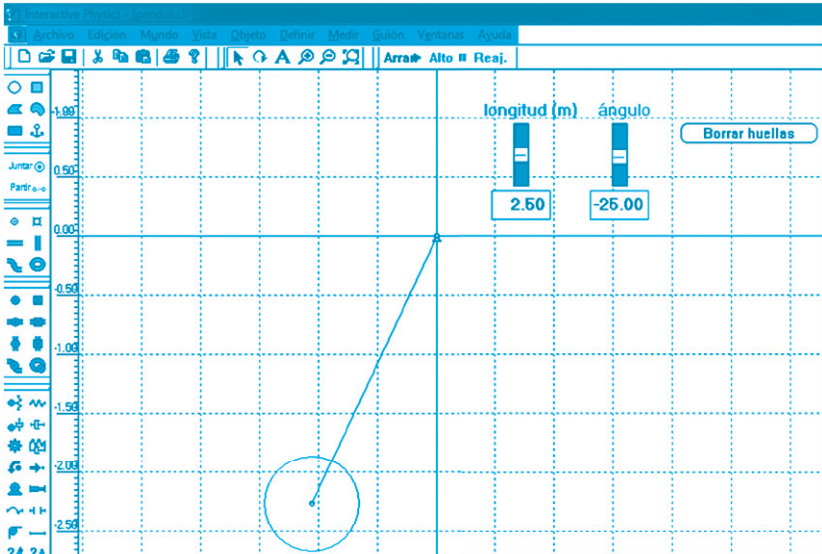
También puede realizar ajustes a la visualización del movimiento pendular, así por ejemplo puede asignarle un propiedad para que dibuje una huella en el momento que realiza dicho movimiento, para ello en el menú **Ventanas** elija la opción **Apariencia**, en la ventana que aparezca quite el patrón de relleno y asigne un color naranja al Marco, así mismo habilite la opción Seguir la conexión y deshabilite la opción Mostrar orient. del círculo.



- Sin embargo luego de arrancar la simulación, luego que aparezca la huella dejada por el movimiento pendular, quizá necesite borrar dicha huella para hacer una nueva prueba, para ello creará un botón que permita borrar esta huella, por tanto procederá de la siguiente manera: haga clic en el menú **Definir**, elija la opción **Botón nuevo**, seguidamente de la lista de la derecha elija **Botón del menú...** y de la ventana que aparezca seleccione del listado la función **Borrar huella** y finalice haciendo clic en el botón **Aceptar**.



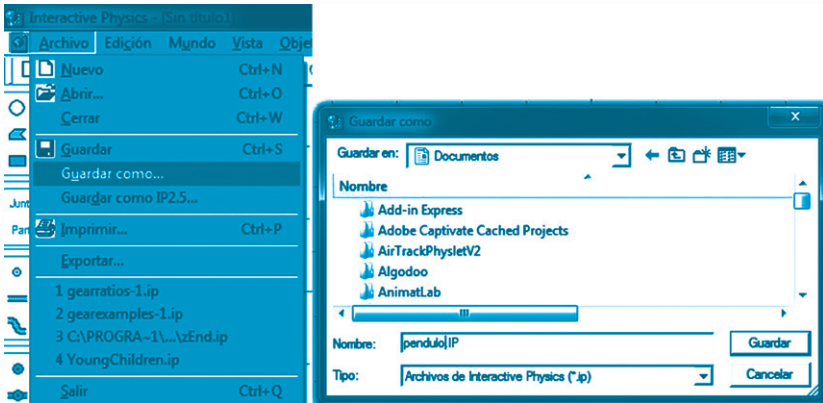
Este nuevo botón controlador permitirá borrar la huella dejada por el círculo en el movimiento pendular.



- También puede mostrar el vector velocidad, para ello primero seleccione el círculo, luego haga clic en el menú **Definir**, elija la opción **Vectores** y haga clic en **Velocidad** y el resultado será como el de la imagen siguiente:



- Finalmente guarde la simulación, para ello proceda de manera similar a cualquier programa que corre bajo el Sistema Operativo Windows, esto es: haga clic en el menú **Archivo**, luego en **Guardar** o **Guardar como**, ubique un destino, asigne un nombre al archivo y pulse en el botón **Guardar**.



Actividad de valoración

A partir de las herramientas que se pudieron conocer en el presente curso, identifique 2 o 3 de aquellas que le llamaron la atención y describa: ¿cómo pueden ayudarle a usted maestra y a usted maestro dentro el proceso educativo?

NOMBRE DE LA HERRAMIENTA	¿CÓMO CONTRIBUYE EN EL PROCESO EDUCATIVO?





Bibliografía

- » Ministerio de Educación. (2014). Unidad de Formación Nro. 15 Física-Química “Modelización Matemática e Informática en el aprendizaje de la Física-Química”. (E. PROFOCOM, Ed.) La Paz, Bolivia: Cuadernos de Formación Continua.
- » Sierra, J. L. (2005). Enseñanza de las ciencias. Recuperado el 1 de octubre de 2014, http://ddd.uab.cat/pub/edlc/edlc_a2005nEXTRA/edlc_a2005nEXTRA454trainv.pdf
- » Tapia, G. (2010). La informática y electrónica como recursos para la enseñanza y aprendizaje de las ciencias. Cochabamba, Bolivia.

MINISTERIO DE

educación

ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA 

MINISTERIO DE EDUCACIÓN

Av. Arce No. 2529

www.minedu.gob.bo

<http://tic.minedu.gob.bo>



educabolivia
portal educativo

ONEFCO
Unidad Especializada de Formación Continua
MINISTERIO DE EDUCACIÓN 