

José Luis Abreu León Anexo para ilustrar el Curriculum Vitae

4 de junio de 2016

Última actualización



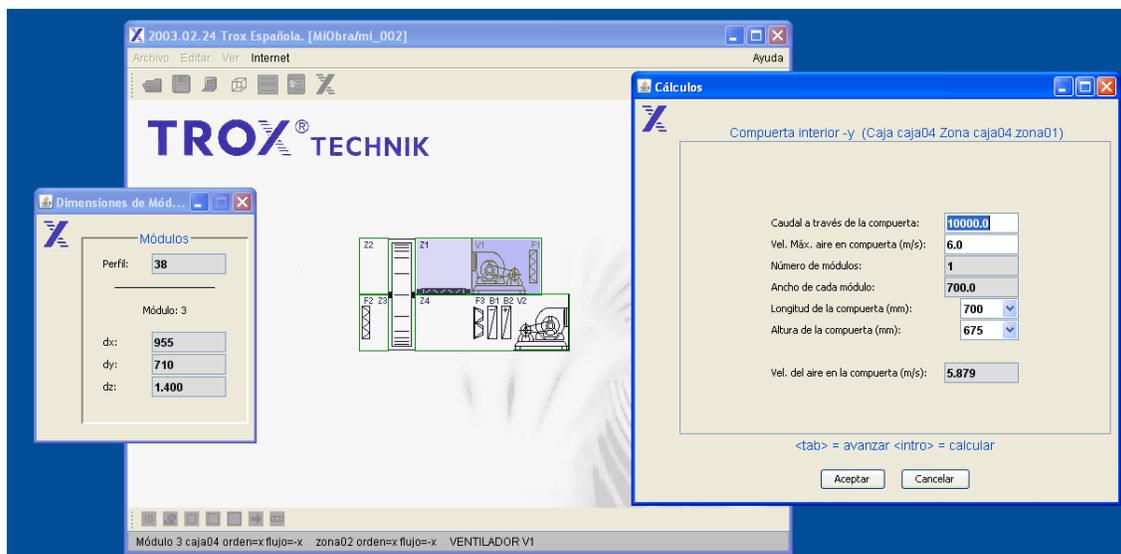
En este documento se muestran algunas imágenes del software y los recursos educativos que José Luis Abreu ha desarrollado durante su vida profesional. Entre 1986 y 1997 los desarrollos se hicieron en Pascal y Modula 2, y eran programas ejecutables para DOS y Windows. Entre 1997 y 2011 los desarrollos se hicieron en Java. A partir de 2011 mis colaboradores utilizan JavaScript. Hay muy pocas ilustraciones para el software desarrollado antes de 1998. Lo desarrollado entre 1998 y 2010 tuvo que obtenerse en una computadora preparada especialmente para ello. Las imágenes posteriores a 2011 son capturas de pantalla actuales realizadas desde computadoras normales y dispositivos móviles.

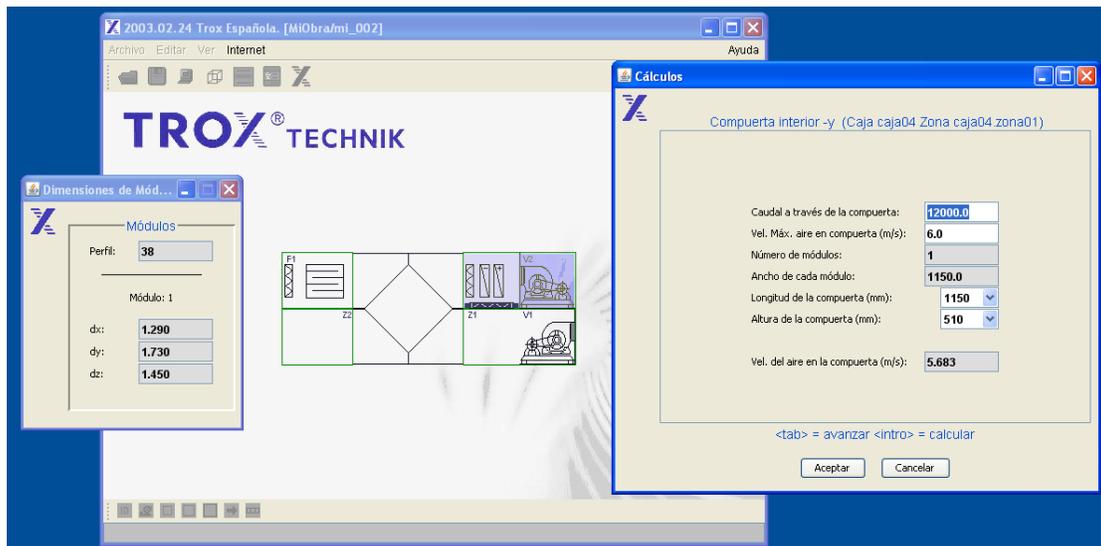
Software desarrollado

En parte como apoyo a mis intereses en el aprovechamiento de la computadora para la educación, y a veces por otras razones, he desarrollado varios paquetes de software, que describo brevemente en esta sección.

1. MP - Programa para el estudio del movimiento de partículas en el espacio. Desarrollado en el IIMAS, en colaboración con María Garza y Alejandro López Ortiz (1987).
2. GA - Programa para el estudio de la Geometría Analítica, desarrollado en el IIMAS, en colaboración con Rosa Salazar y Raquel Domínguez. Se presentó en un cursillo durante el Congreso de la Sociedad Matemática Mexicana en Jalapa, Ver. en 1987.
3. CALCULA - programa para enseñanza - aprendizaje del Cálculo Diferencial e Integral (con Marta Oliveró). Distribuido por G.E.I. (c) 1988 y 1993.
4. CONICAS - programa para enseñanza - aprendizaje de un aspecto de la Geometría Analítica (con Marta Oliveró). Distribuido por G.E.I. (c) 1988 y 1993. (los dos programas anteriores fueron adquiridos por el Ministerio de Educación y Ciencia de España en ambas versiones).

5. ELECTRA - Un pequeño sistema de autor para crear juegos de relaciones entre imágenes y palabras. Desarrollado para el Programa de Informática Educativa de la Generalitat de Catalunya, con la colaboración adicional de Albert Fàbrega y Marta Oliveró. (c) 1989 - 1990. Presentado en el congreso internacional de software educativo en Bruselas, Bélgica, abril de 1991.
6. DILUZ - Un programa para la enseñanza - aprendizaje del fenómeno de Difracción de la Luz. Presentado en el concurso de software educativo del Ministerio de Educación y Ciencia de España y premiado con el **primer lugar**. En colaboración con Albert Fàbrega y Marta Oliveró. (c) 1990.
7. CARPETA3 - Un programa para enseñanza - aprendizaje de la aritmética elemental para niños con parálisis cerebral. Desarrollado por encargo del Centro de Recursos para la Educación Especial del Ministerio de Educación y Ciencia de España (con Marta Oliveró). (c) 1990.
8. QUADERN - Un editor de textos para niños. Por encargo de la Generalitat de Catalunya. Desarrollado en colaboración con Albert Fàbrega y Marta Oliveró. (c) 1991.
9. TRESOR - Un sistema administrativo y de contabilidad para la pequeña y mediana empresa. Desarrollado para Trosor S.L. de Barcelona. Con la colaboración de Alberto Alonso y Coria y Marta Oliveró Serrat. (c) 1990,1992,1994.
10. TX - Un sistema de diseño, cálculo y presentación de ofertas de Climatizadores (con Marta Oliveró). Desarrollado para TROX Española, Zaragoza, España, (c) 1991, 1993.





11. EL (Entornos Lingüísticos) - Un sistema de autor para generar programas educativos relacionados con el aprendizaje del lenguaje, en especial a niños con disfunciones auditivas (con Marta Oliveró). Desarrollado por encargo del Ministerio de Educación y Ciencia de España y financiado por la fundación O.N.C.E. (Organización Nacional de Ciegos Españoles) (c) 1991 - 1993.

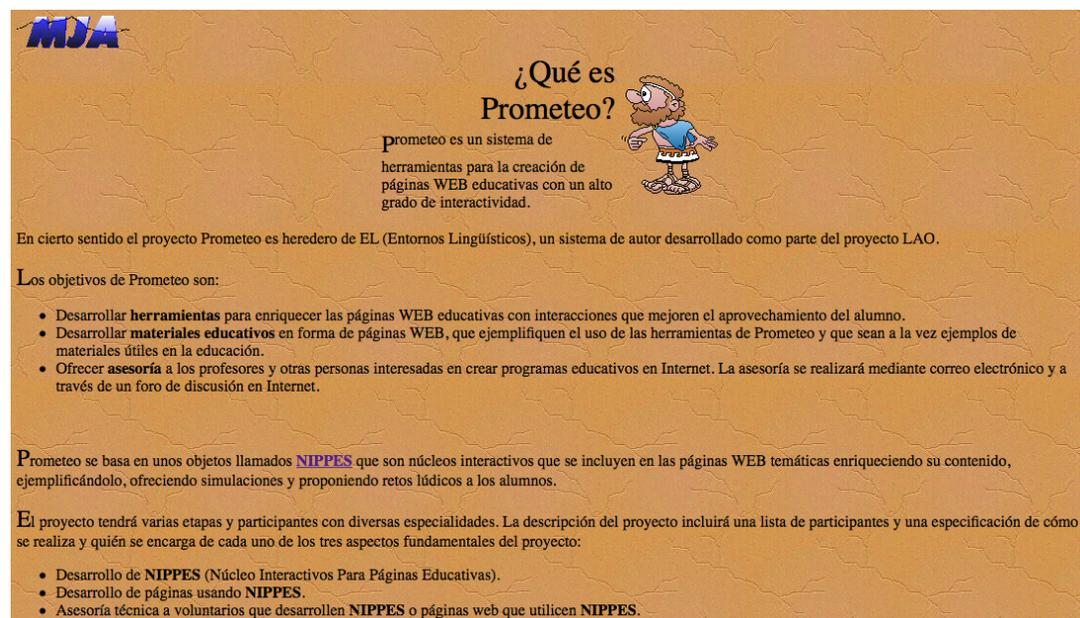
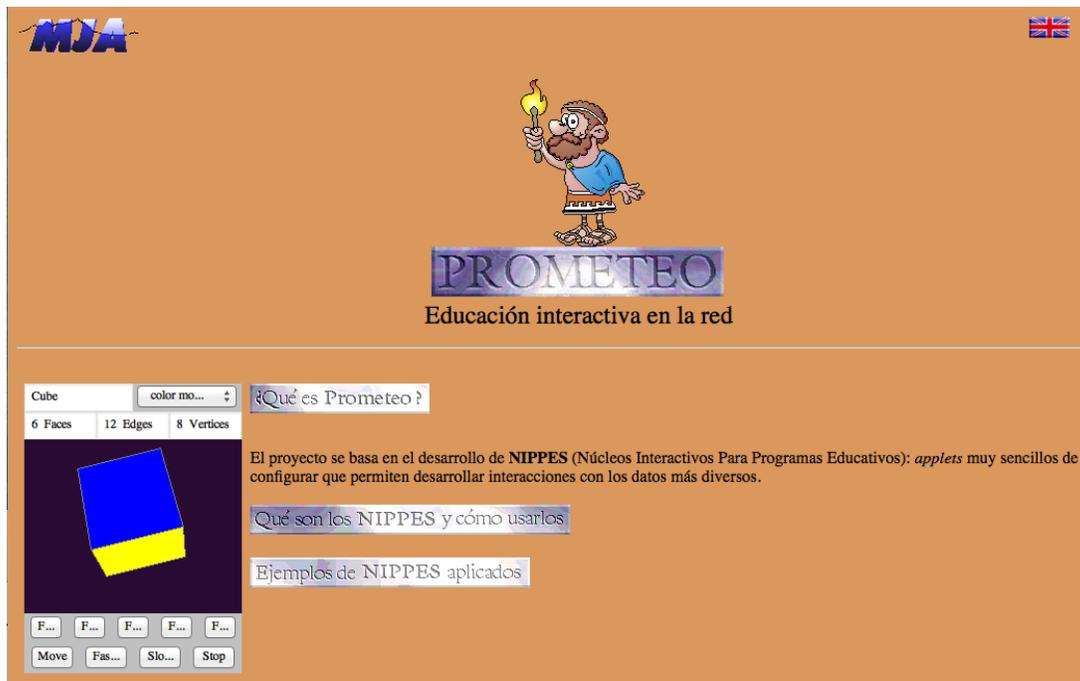
12. VITAL - Un sistema de autor para crear programas educativos en general, utilizando sonido y animaciones (con Marta Oliveró). (c) Vital Soft, MEXICO 1994 -1995. Con este sistema se desarrollaron los siguientes programas educativos:

1. EXPLORA MEXICO - Un programa educativo de Geografía de México (c) 1995.
Autores: Marta Oliveró y José Luis Abreu
2. KALEIDOSCOPIO 1 (c) 1996, 2, 3 y 4 (c) 1997
3. LA VUELTA AL MUNDO EN 80 JUEGOS. (c) 1997
4. LA GRAN BOMBA DE BASURA (c) 1997
5. EL KINDER (c) 1998
6. LOS NUMEROS (c) 1998
7. EL ZOOLÓGICO (c) 1998
8. EXPLORA EL UNIVERSO (c) 1998
9. LOS MAMIFEROS DE MEXICO (c) 1999

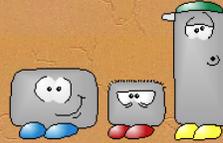
Advertencia: El software desarrollado para la web antes de 2012, utilizaban applets de Java. Las normas de seguridad que impuso Oracle a partir de ese año, hicieron muy difícil su utilización: hace falta una versión antigua de Java, un navegador que la soporte y aceptar los supuestos riesgos de innumerables advertencias. El software que desarrollamos con posterioridad a esa fecha usa tecnología JavaScript para HTML5, que es compatible con los navegadores de última generación tanto en computadoras como en dispositivos móviles.

13. PROMETEO - Proyecto para hacer una serie de pequeños sistemas de autor para crear con ellos actividades educativas en páginas de internet.

<http://arquimedes.matem.unam.mx/pasados/Prometeo/index.html>



Prometeo: NIPPES.



Los NIPPES son [applets](#) escritos en el lenguaje [Java](#), cada uno de los cuales cumple una función específica en la enseñanza. Su nombre está formado por las siglas de Núcleo Interactivo Para Programas Educativos.

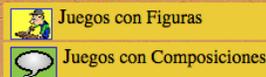
No cualquier applet es un nippe, para serlo debe cumplir las siguientes condiciones:

- Debe ser interactivo, es decir, no debe limitarse a mostrar algo como si fuera sólo una imagen.
- Debe ser configurable a través de sus parámetros de manera que con cada configuración presenta un aspecto diferente del tema que trata.
- Debe estar perfectamente documentado para facilitar su utilización por cualquier creador de páginas WEB educativas que desee utilizarlo.

Hay dos tipos de NIPPES: los simples o de simulación y los complejos o de datos.

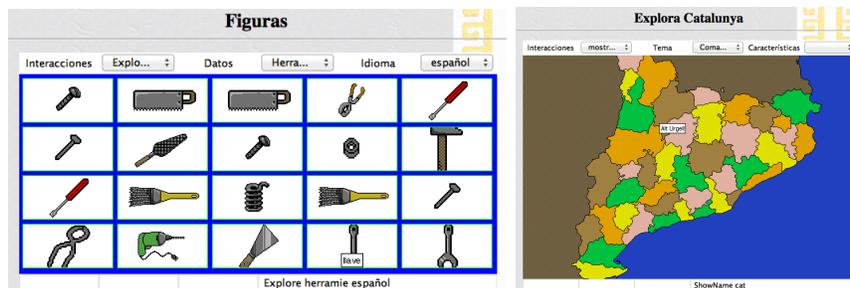
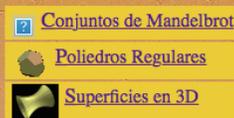
Los NIPPES complejos o de datos se caracterizan porque los parámetros sirven para pasarle nombres de ficheros que contienen diferentes datos con los que el nippe puede trabajar. Así cada configuración del nippe ofrece la posibilidad de ejercitar las interacciones del nippe con diferentes conjuntos de figuras o textos, es decir, con diferentes contenidos temáticos. Un ejemplo típico de un nippe de datos es el de [juegos de figuras](#).

Por el momento hay dos tipos de NIPPES de datos, uno que utiliza básicamente figuras y textos, y otro que, además, sitúa las figuras en una escena mediante una **composición**.



Los NIPPES simples o de simulación se caracterizan por ofrecer una configurabilidad limitada. Sus parámetros sólo cambian las "condiciones iniciales" del applet. Se llaman de simulación porque suelen emplearse para simular fenómenos de la física o de otras ciencias. Un ejemplo típico es el de superficies en 3D. Sus parámetros permiten iniciar con una superficie diferente cada aplicación. El nippe de [superficies en 3D](#) ofrece la posibilidad de escribir fórmulas que describen superficies en forma paramétrica. Sus parámetros permiten que se inicie mostrando una u otra superficie inicialmente y su principal aplicación es ofrecer al alumno la posibilidad de modificar los parámetros de las ecuaciones y observar los cambios que estas modificaciones producen en la superficie.

Ejemplos de páginas hechas con NIPPES simples o de simulación:





Nippes aplicados



En esta página presentamos varios ejemplos de aplicación de los nippes. Los ejemplos son sólo para ilustrar las posibilidades de los nippes como herramientas de producción de programas educativos interactivos sobre páginas web.

En <http://vitalsoft.org.org.mx/~chema/examples.html> se pueden ver otros ejemplos elaborados por profesores. Dichos ejemplos han sido preparados por el Profesor José Ma. Blanco del C.P.R. de Mieres, Asturias y constituyen un magnífico ejemplo del uso de los nippes para enriquecer página web educativas.

Idiomas:

Las aplicaciones de los nippes del sistema Prometeo son muy variadas.

Aquí presentaremos ejemplos de páginas WEB desarrolladas usando nippes.

Estos ejemplos serán, por un lado, materiales educativos utilizables directamente en la enseñanza, y por otro, serán muestras de cómo pueden aprovecharse los nippes para crear materiales educativos interactivos.

Por ahora los vínculos van a páginas (algunas en inglés) que ilustran la idea aunque en ellas no se ha hecho ningún esfuerzo didáctico serio.

En el futuro y con la ayuda de los participantes en el proyecto, iremos presentando diversos ejemplos como los elaborados por el profesor [José Ma. Blanco](#) del C.P.R. de Mieres, Asturias, en los que ya hay una intención didáctica.

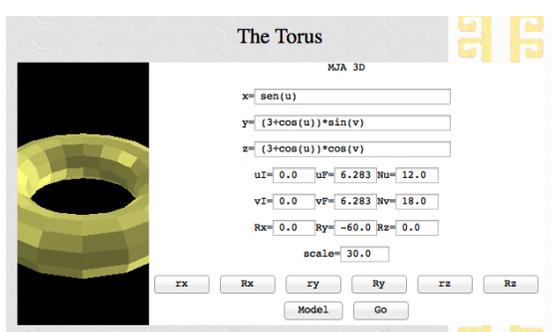
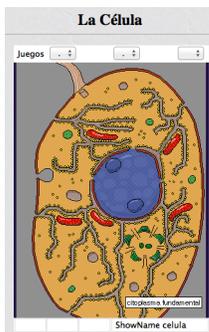
- Los números
- Figuras en varios idiomas
- Composiciones en varios idiomas

Geografía:

- Banderas
- Los continentes
- Explora Catalunya

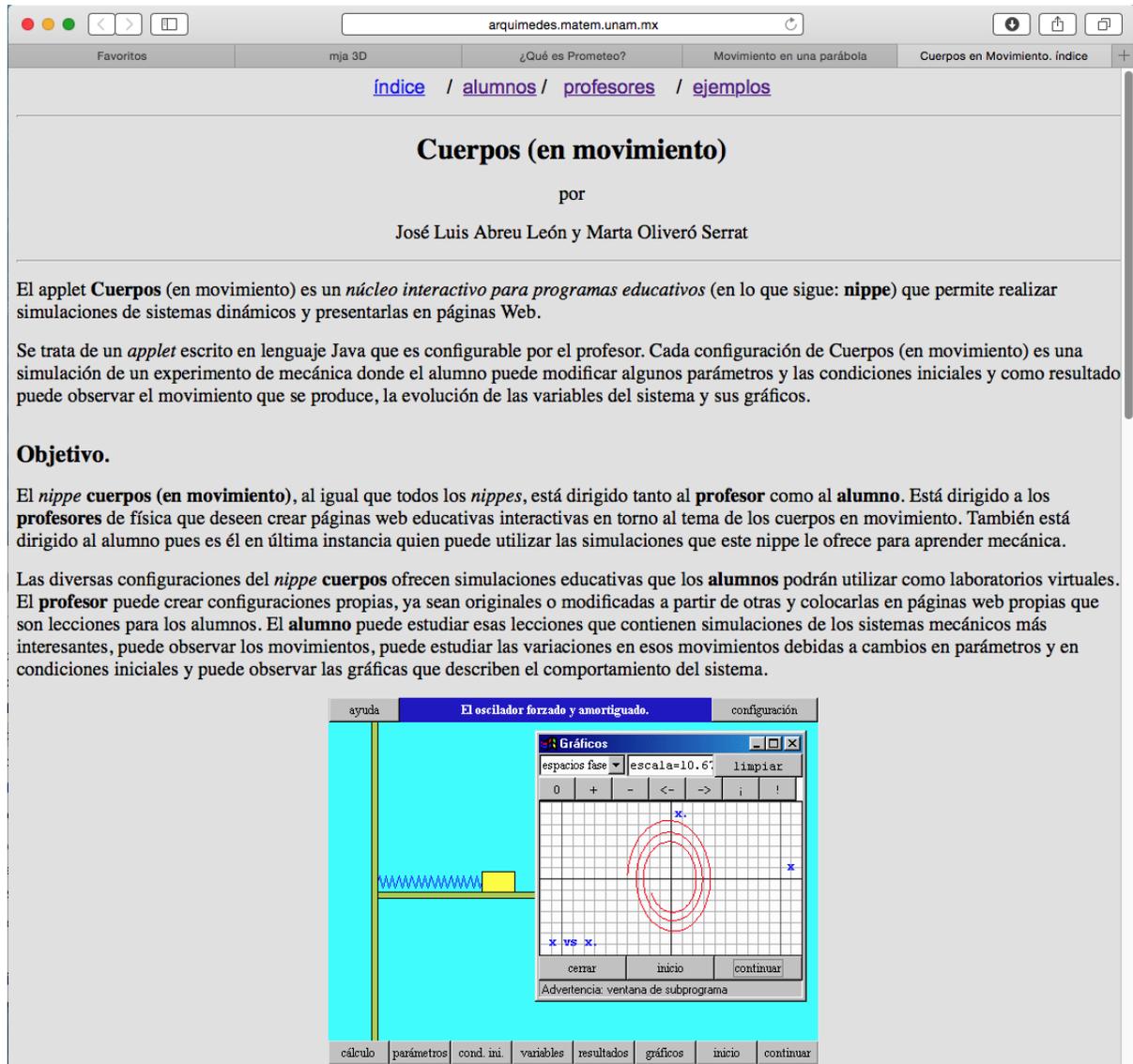
Biología:

- La célula
- La flor
- El cuerpo humano



14. CUERPOS EN MOVIMIENTO. Un applet configurable (NIPPE en la nomenclatura del proyecto Prometeo) para crear escenas interactivas sobre la dinámica de los cuerpos. Presentado en el concurso de software educativo del Ministerio de Educación y Ciencia de España y premiado con el **primer lugar**. (1998)

<http://arquimedes.matem.unam.mx/pasados/CuerposEnMovimiento/index.html>



Favorites mja 3D ¿Qué es Prometeo? Movimiento en una parábola Cuerpos en Movimiento. índice

[índice](#) / [alumnos](#) / [profesores](#) / [ejemplos](#)

Cuerpos (en movimiento)

por
José Luis Abreu León y Marta Oliveró Serrat

El applet **Cuerpos** (en movimiento) es un *núcleo interactivo para programas educativos* (en lo que sigue: **nippe**) que permite realizar simulaciones de sistemas dinámicos y presentarlas en páginas Web.

Se trata de un *applet* escrito en lenguaje Java que es configurable por el profesor. Cada configuración de **Cuerpos** (en movimiento) es una simulación de un experimento de mecánica donde el alumno puede modificar algunos parámetros y las condiciones iniciales y como resultado puede observar el movimiento que se produce, la evolución de las variables del sistema y sus gráficos.

Objetivo.

El *nippe* **cuerpos (en movimiento)**, al igual que todos los *nippes*, está dirigido tanto al **profesor** como al **alumno**. Está dirigido a los **profesores** de física que deseen crear páginas web educativas interactivas en torno al tema de los cuerpos en movimiento. También está dirigido al alumno pues es él en última instancia quien puede utilizar las simulaciones que este *nippe* le ofrece para aprender mecánica.

Las diversas configuraciones del *nippe* **cuerpos** ofrecen simulaciones educativas que los **alumnos** podrán utilizar como laboratorios virtuales. El **profesor** puede crear configuraciones propias, ya sean originales o modificadas a partir de otras y colocarlas en páginas web propias que son lecciones para los alumnos. El **alumno** puede estudiar esas lecciones que contienen simulaciones de los sistemas mecánicos más interesantes, puede observar los movimientos, puede estudiar las variaciones en esos movimientos debidas a cambios en parámetros y en condiciones iniciales y puede observar las gráficas que describen el comportamiento del sistema.

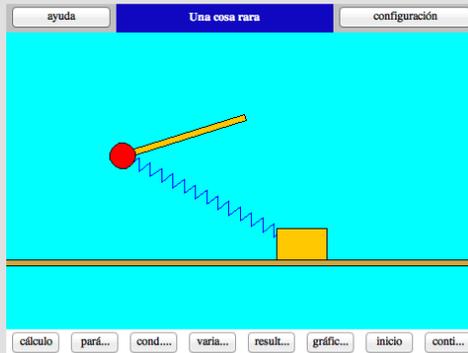
ayuda El oscilador forzado y amortiguado. configuración

Gráficos
espacios fase escala=10.6 limpiar
0 + - <- -> | !
x.
x vs x.
cerrar inicio continuar
Advertencia: ventana de subprograma

cálculo parámetros cond. ini. variables resultados gráficos inicio continuar

Alumnos

Los applets realizados con el nippe **cuerpos (en movimiento)** tienen siempre el mismo aspecto general aunque su contenido puede variar considerablemente. He aquí un ejemplo.



Aparece al centro un espacio que ocupa la mayor parte del rectángulo del applet y sobre el cual pueden aparecer diversos objetos como circunferencias, bloques, muelles, curvas, triángulos, etc... En la parte superior aparece un botón de ayuda, un título y un botón de configuración etiquetado como `config`.

El botón de ayuda activa una ventana de texto donde aparece una breve descripción del programa más o menos equivalente a la de la documentación de los profesores, pero más breve. El botón de `config` da acceso a la ventana de configuración destinada al uso de profesores (o autores). La documentación correspondiente a la configuración se puede consultar en la página para los [profesores](#).

Profesores

Aperitivo.

El applet **Cuerpos** ofrece al autor de páginas Web un botón de configuración a través del cual podrá modificar las configuraciones existentes y crear otras nuevas. Mediante un simple proceso de cortar y pegar, podrá incluir las nuevas configuraciones en sus páginas web.

```
<applet code="org.nippe.Cuerpos" codebase="." archive="Cuerpos.jar"
<param name="TITULO" value="El péndulo (potencial)">
<param name="PARAMETROS" value="g=9.81 l=1.5 m=1">
<param name="g" value="aceleración de la gravedad">
<param name="l" value="longitud de la barra anaranjada">
<param name="m" value="masa de la bola roja">
<param name="AUXILIARES" value=" ">
<param name="FUNCIONES" value=" ">
<param name="VARIABLES" value="a=pi/8 a.=0.0">
<param name="a" value="ángulo de la barra con respecto a la vertical">
<param name="T" value="T(1,1)*a.*a.">
<param name="T(1,1)" value="m*L^2/2">
<param name="V" value="m*g*L*(1-cos(a))">
<param name="RESULTADOS" value="tiempo=t Ec=T Ep=V E=T+V">
<param name="tiempo" value="el tiempo transcurrido">
<param name="Ec" value="Energía cinética.">
<param name="Ep" value="Energía potencial.">
<param name="E" value="Energía total.">
<param name="ESPACIO" value="escala=150 0x=0 0y=0">
```

Ventana de configuración con el selector de herramientas abierto.

El selector que aparece arriba a la derecha de la ventana de configuración ofrece varias herramientas para configurar cómodamente los parámetros del applet. Las herramientas son: TITULO, PARAMETROS, AUXILIARES, FUNCIONES, VARIABLES, T, V, RESULTADOS, ESPACIO, OBJETOS y CALCULOS.

ayuda **Partícula que se mueve sobre una circunferencia vertical** configuración

cálculo pará... cond.... varia... result... gráfic... inicio conti...

ayuda **El oscilador armónico.** configuración

cálculo pará... cond.... varia... result... gráfic... inicio conti...

ayuda **Pelota con botes parcialmente elásticos** configuración

cálculo pará... cond.... varia... result... gráfic... inicio conti...

ayuda **Partícula que se mueve sobre una parábola** configuración

cálculo pará... cond.... varia... result... gráfic... inicio conti...

ayuda **El péndulo compuesto** configuración

cálculo pará... cond.... varia... result... gráfic... inicio conti...

ayuda **Un oscilador armónico colgado** configuración

cálculo pará... cond.... varia... result... gráfic... inicio conti...

15. SUPERFICIES. Applet configurable (NIPPE en la nomenclatura del proyecto Prometeo) para crear superficies en 3-D. **Segundo lugar** en el concurso de software educativo del Ministerio de Educación y Ciencia de España de (1999).

<http://arquimedes.matem.unam.mx/pasados/Superficies/index.html>

Superficies en 3D
(C) Marta Oliveró y José Luis Abreu
Optimizado para Internet Explorer

Menú
[Superficies](#)
[Alumnos](#)
[Profesores](#)

Ejemplos
 1. [poliedros](#)
 2. [gráficas](#)
 3. [revolución](#)
 4. [paramétricas](#)
 5. [varias](#)

Superficies es un applet configurable para estudiar gráficas de funciones de dos variables y otras superficies en tres dimensiones como las que aparecen abajo. (Pruebe a girar las superficies arrastrándolas con el ratón).

La superficie que parece una silla de montar se llama **paraboloide hiperbólico**

El poliedro plateado tiene veinte caras y se llama **icosaedro**

El applet **Superficies** no sólo muestra y gira superficies como éstas sino que además permite **modificarlas, crear otras e insertarlas** en páginas **Web** para su utilización en la enseñanza de la geometría del espacio y las funciones de dos variables.

En estas páginas podrás encontrar muchas otras superficies, podrás aprender cómo se llama cada una de ellas y algunas de sus interesantes propiedades.

Recomendación: Cada vez que entres a una página de los ejemplos espera a que terminen de cargarse todos los applets antes de mover la página. Son sólo unos segundos.

La banda de Moebius

La banda de Moebius es un curioso ejemplo de una superficie que tiene una sola cara.

Si cambias el color del reverso verás que hay una línea donde el anverso y el reverso se juntan y uno se convierte en el otro. En otras palabras, desde cualquier punto de la superficie se pueden alcanzar cualquier otro moviéndolo continuamente.

Estudia las ecuaciones que definen la banda de Moebius y trata de entender porqué tiene esta propiedad tan especial.

La botella de Klein

La botella de Klein es un ejemplo de una superficie 'cerrada' que tiene una sola cara.

En realidad esta superficie no se puede realizar en 3 dimensiones sin cortarse a sí misma.

Estudia las ecuaciones que definen la botella de Klein y trata de entender porqué tiene esta propiedad tan especial.

Los nudos

Los nudos son como el toroide, que se generan moviendo una circunferencia, pero en este caso la circunferencia no se hace girar alrededor de un eje, sino que describe una trayectoria más complicada.

El nudo que se ilustra se llama el nudo 3x2. Los números 2 y 3 tienen un significado gráfico muy evidente: a) el nudo parece tener 2 ramas y b) el nudo parece cruzarse 3 veces consigo mismo.

Busca los números 2 y 3 en las ecuaciones que generan este nudo y trata de entender su relación con la apariencia del nudo.

El Nudo 7x5 se forma esencialmente con las mismas ecuaciones que el de 3x2.

Prueba a crear el nudo de 5x3 a partir de este ejemplo o del anterior.

Superficies es un applet configurable para estudiar gráficas de funciones de dos variables y otras superficies en tres dimensiones como las que aparecen abajo. (Pruebe a girar las superficies arrastrándolas con el ratón).

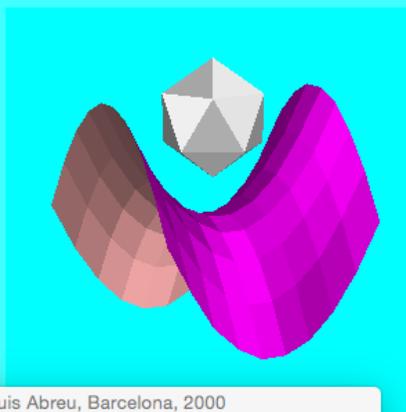
La superficie que parece una silla de montar se llama

paraboloide hiperbólico

El poliedro plateado tiene veinte caras y se llama

icosaedro

El applet **Superficies** no sólo muestra y gira superficies como éstas sino que además permite **modificarlas**, **crear** otras e **insertarlas** en páginas **Web** para su utilización en la enseñanza de la geometría del espacio y las funciones de dos variables.



En esta
sus inte

Recom
de mov



llas y algunas de

s los applets antes

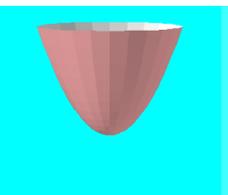
La representación que se obtiene con las ecuaciones paramétricas en coordenadas polares:

$$\begin{aligned} x &= 1.5 * u * \cos(2 * \pi * v) \\ y &= 1.5 * u * \sin(2 * \pi * v) \\ z &= y^2 + x^2 \end{aligned}$$

hace más evidente que la gráfica de

$$z = x^2 + y^2$$

es un paraboloide de revolución.



La gráfica de

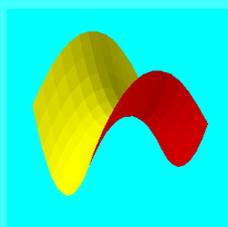
$$z = x^2 - y^2$$

se llama **paraboloide hiperbólico** y no es una superficie de revolución. En la representación de la derecha se utilizan las ecuaciones paramétricas

$$\begin{aligned} x &= 2 * u - 1 \\ y &= 2 * v - 1 \\ z &= x^2 - y^2 \end{aligned}$$

Por su aspecto el paraboloide hiperbólico se llama a veces silla de montar.

¿Porqué crees que esta superficie se llama precisamente paraboloide hiperbólico? ¿Tiene parábolas y también hipérbolas? ¿Dónde?



Aquí aparecen un cono y un cono truncado.

¿Es posible mover el cono y ponerlo exactamente sobre el cono truncado para crear un solo cono más grande? ¿Cómo?

Abre la ventana de configuración del applet (haciendo un doble clic sobre él), estudia las ecuaciones de ambas superficies y demuestra que haciendo una rotación de 180 grados del cono alrededor de algún eje se logra el objetivo.

¿Se puede lograr el objetivo con otra rotación?



Aquí aparecen un cono y una esfera.

Usando la ventana de configuración gira y traslada al cono hasta lograr ponerlo como "sombrero" de la esfera, es decir, que sea tangente a la esfera en una circunferencia.

Solución: $ry=180$, $pz=0.25$



16. TX versión Java - Un sistema de diseño, cálculo y presentación de ofertas de Climatizadores (con Marta Oliveró). Desarrollado para TROX Española, Zaragoza, España, (c) 2003.

17. DESCARTES (versiones 1,2 y 3, con Marta Oliveró)– Un applet configurable (NIPPE en la nomenclatura del proyecto Prometeo) para crear interacciones con gráficas matemáticas en páginas Web educativas. CNICE, MEC de España (1998-2008). Con este applet se ha desarrollado un proyecto titulado también Descartes en el que un grupo de profesores españoles han creado una web que contiene materiales educativos interactivos en línea que cubren casi todo el plan de estudios de la escuela secundaria y el bachillerato.

http://arquimedes.matem.unam.mx/pasados/Descartes_1/index.html

Presentación.

Descartes es un *nippe* que se puede utilizar para enriquecer las páginas Web educativas de matemáticas. Con **Descartes** el maestro puede preparar páginas Web interactivas sobre varios temas de las matemáticas. Por ejemplo, esta gráfica de una parábola está hecha con el *nippe* **Descartes**.

El lector puede modificar los valores del parámetro p (pulsando en las flechas del control de p o bien escribiendo explícitamente en el campo de texto y pulsando *intro*) y observar cómo cambia la gráfica en respuesta a esas modificaciones. Cada vez que el parámetro p cambia, la gráfica se actualiza. Así el usuario puede comprobar que los valores grandes de p corresponden una parábola más abierta y los valores pequeños de p dan lugar a una parábola más cerrada. Este primer ejemplo es una aplicación típica del *nippe* **Descartes**: aparece una gráfica cuya definición matemática depende de un parámetro y al cambiar el parámetro la gráfica se actualiza.

recursostic.educacion.es

GOBIERNO DE ESPAÑA MINISTERIO DE EDUCACIÓN, CULTURA Y DEPORTE SECRETARÍA DE ESTADO DE EDUCACIÓN, FORMACIÓN PROFESIONAL Y UNIVERSIDADES

intef Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado

descartes Matemáticas interactivas

NIPO: 030-12-222-2

U. Didácticas **EDAD**
 Aplicaciones Discursos
 Miscelánea Proyecto Canals
 EDA Proyecto PI Buenas Prácticas 2.0
 Plantillas

curso básico
 descartes 2
 en el aula
 manual D2
 manual D4

presentación
 novedades
 instalación
 buscador
 ayuda

Créditos

¡ NUEVAS FUNCIONALIDADES! [Instalación del plugin \(v 4.41\)](#) [Contacta con nosotros](#)

Solicitar CD-DVD MATEMÁTICAS ENLACES

Licencia Creative Commons Reconocimiento-No Comercial-Compartir Igual 3.0 España **intef** Ministerio de Educación, Cultura y Deporte

CC BY NC SA

recursostic.educacion.es

GOBIERNO DE ESPAÑA MINISTERIO DE EDUCACIÓN, CULTURA Y DEPORTE SECRETARÍA DE ESTADO DE EDUCACIÓN, FORMACIÓN PROFESIONAL Y UNIVERSIDADES

intef Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado

Newton

Inicio
 Materiales Didácticos
 Materiales de formación
 Recursos técnicos
 Instalación materiales
 Buscador
 Novedades
 Solicitud DVD
 English content
 Créditos

AVISO. Se han detectado anomalías de funcionamiento asociadas a las últimas actualizaciones de la máquina virtual de JAVA (versión 7) en los equipos informáticos. Mientras se encuentra una solución definitiva, se recomienda:

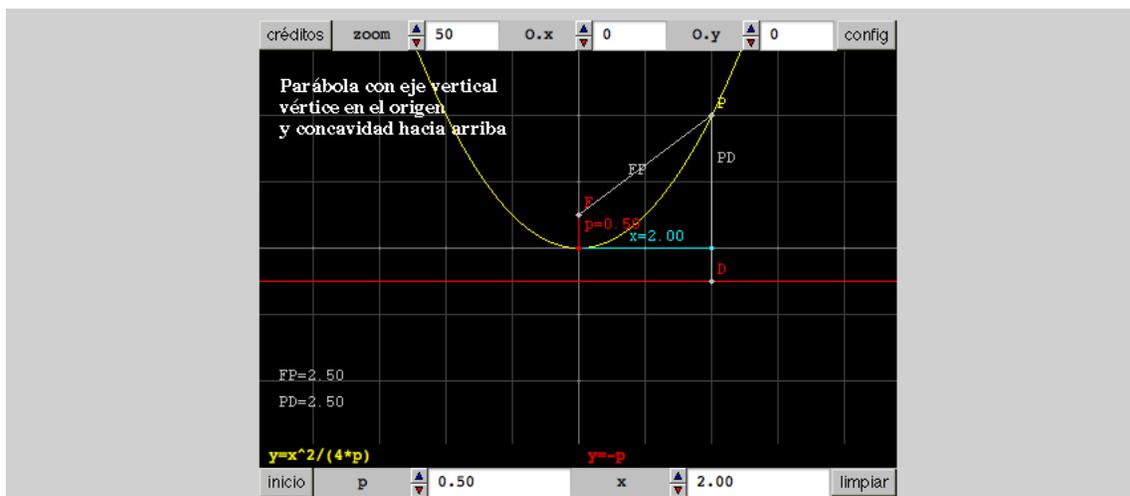
1.- NO ACTUALIZAR Java y mantener la versión 6

2.- En caso de que la actualización se haya realizado, descargar la versión 6 de JAVA correspondiente al sistema operativo del equipo informático en la dirección <http://www.oracle.com/technetwork/java/javase/downloads/jre6-downloads-1637595.html>

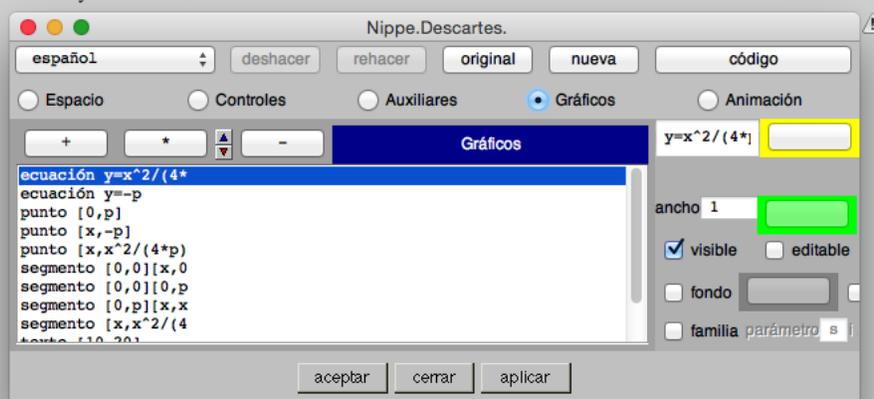
Presentación

El **Proyecto Newton**, es un proyecto educativo, perteneciente al INTEF, especializado en recursos educativos para la materia de Física y Química.





Luego el lector podrá estudiar la configuración que da lugar a esta escena y modificarla. Para ello el lector debe pulsar el botón **config** que aparece arriba a la derecha de la escena. Al hacerlo aparecerá la **ventana de configuración de Descartes**. En ella debe seleccionar **Gráficos** y entonces verá esto:



Este es el *panel de configuración* de los gráficos, cuya documentación completa puede hallarse en la página [Gráficos](#).

18. MALTED. Sistema de autor para desarrollar actividades educativas relacionadas con la enseñanza de idiomas. Desarrollado bajo la dirección técnica de José Luis Abreu con la participación de los socios del proyecto. (1999-2000). Con este software se ha creado un curso de inglés llamado "That's English", basado en el curso del mismo nombre de la Televisión Española y que consta de 9 CDs.

19. Mantenimiento del sistema MALTED desde 2000 a 2006 para su uso en el CNICE del Ministerio de Educación y Ciencia de España, en el Language Center del University College London y en el ILCE (México).

20. LMS (Learning Management System) Sistema de monitoreo y seguimiento de actividades educativas en línea realizadas con los programas MALTED y DESCARTES para su uso en

el CNICE del MEC (2003-2004). Con la colaboración de Marta Oliveró.

21. PECEI. Presentación, Evaluación y Configuración de Ejercicios Interactivos (2004). Con la colaboración de Tine Stalmans.

<http://arquimedes.matem.unam.mx/pasados/PECEI/Ejemplos/>

22. LAM (Learning Activities Monitor) Sistema de monitoreo y seguimiento de actividades educativas realizadas con el programa MALTED en el que el tutor puede ver exactamente lo que el alumno ha hecho en cada actividad, escuchar sus grabaciones, leer lo que ha escrito y ver las respuestas que ha dado en cada pregunta. Desarrollado para el Language Center del University College London en 2005-2006. Con la colaboración de Marta Oliveró.

23. DESCARTES A - TUTOR ALGEBRAICO. Un applet configurable (NIPPE) para crear ejercicios de álgebra que el alumno puede resolver con la ayuda del programa. CNICE, MEC de España (2003-2006). Con la colaboración de Tine Stalmans y Lourdes Velasco.

http://arquimedes.matem.unam.mx/pasados/Descartes_A/

The screenshot shows a web browser window with the URL `arquimedes.matem.unam.mx`. The page title is "Descartes A Tutor Algebraico (ver. 0.880) (C) Ministerio de Educación y Ciencia". The interface is divided into a left sidebar and a main content area.

Left Sidebar:

- Para el alumno**
 - Presentación
 - Modos
 - Automático
 - Clic o arrastre
 - Clic y escribir
 - Escribir
- Evaluación**
- Para el autor**
 - Configuración
 - La escena
 - Las series
 - El applet
- Aplicaciones**
 - Miscelánea
 - Fraciones
 - Ecuaciones
 - Ecuaciones 1
 - Ecuaciones 2

Main Content Area:

Presentación.

DescartesA es un programa (un applet) capaz de mostrar expresiones algebraicas y permitir que el usuario realice operaciones válidas sobre las expresiones utilizando el ratón y el teclado.

Hé aquí una escena de ejemplo que presenta dos series de ejercicios de evaluación de expresiones. En la primera serie los cambios se introducen con el ratón (sigue las instrucciones). En la segunda serie tienes que escribirlos en el recuadro y pulsar la tecla <Intro> para dar entrada al resultado.

Exercise Series:

- Serie 1 de 2 EVALUAR LAS EXPRESIONES (clic o arrastre,guia...)
- Ejercicio 1 de 2 Sigue las instrucciones

Algebraic Expressions:

- $(3 + 5) \cdot (2 + 4) + 1$
- $8 \cdot (2 + 4) + 1$
- $8 \cdot 6 + 1$
- $48 + 1$
- 49

Instructions:

- Con un doble clic sobre +, suma los términos en el primer factor
- Con un doble clic, suma los términos del segundo factor
- Con un doble clic sobre el punto, multiplica
- Con un doble clic, suma
- Fin del ejercicio

24. DESCARTES. Mejoras al NIPPE Descartes (realizadas por encargo del CNICE): 1) hacerlo funcionar de manera idéntica en Windows y Linux, 2) integrar al paquete Descartes del Tutor Algebraico y 3) desarrollo de una nueva versión del LMS, ahora llamada RAD (Registro de Actividades de Descartes) (2007-2008)

<http://arquimedes.matem.unam.mx/Descartes4/doctec/>

25. ARQUÍMEDES. Versión de Descartes adaptada a la creación de recursos para bachillerato. Proyecto de colaboración entre el Instituto de Matemáticas de la U.N.A.M. y el Instituto de Tecnologías Educativas (ITE) del Ministerio de Educación de España, en donde se le conoce como Descartes Web 2.0. (2008-2009).

<http://arquimedes.matem.unam.mx/Arquimedes/>

<http://arquimedes.matem.unam.mx/DescartesWeb2.0/>

26. EDITOR DE FÓRMULAS. Pequeña herramienta que permite la edición de fórmulas matemáticas y su conversión a formato JPG y PNG para su inclusión en páginas HTML como imágenes. (2009)

27. DIÁLOGOS CON PROMETEO. Desarrollo de un módulo de Descartes que interpreta diálogos entre la computadora y el usuario y puede presentar escenas interactivas adecuadas al contexto del diálogo en cada momento. En colaboración con Deyanira Monroy Zariñán. (2011-2012).

28. Editor de DIÁLOGOS CON PROMETEO para generar diálogos enriquecidos con retroalimentaciones y actividades interactivas adecuadas al contexto del diálogo en cada momento. En colaboración con Deyanira Monroy Zariñán. (2012-2013). Ver:

<http://arquimedes.matem.unam.mx/Dialogos/>

29. DESCARTES BÁSICO. Desarrollo de un Intérprete de Descartes en JavaScript para HTML5 y un editor de configuraciones de Descartes que genera escenas para este intérprete. En colaboración con Joel Espinosa Longi y Oscar Escamilla (2011-2012).

<http://arquimedes.matem.unam.mx/DescartesBasico/>

Para ofrecer una muestra significativa de DescartesBasico, se creó el subproyecto PEQSISA (Pequeños Sistemas de Autor).

<http://arquimedes.matem.unam.mx/peqsisa/>

The screenshot shows a mobile browser interface for 'Pequeños Sistemas de Autor'. The header includes the site name and a 'LITE' badge. A message states that a modern browser is required for interactive content. Three game cards are displayed:

- Juegos de memoria:** A card titled 'Juego de memoria: Aparear decimales con partes de un área' showing a grid of fractions and decimals (e.g., 0.5, 3/6, 1/8, 0.125, 2/5) and a 'Jugar' button. Description: 'Juegos de memoria con imágenes, fracciones y decimales.' Download link: 'Descargar'.
- Juegos de ordenar y cobrar:** A card titled 'Te entregan 500 euros. Cobra 295.85 euros y da el cambio' showing Euro currency and a 'CORRECTO' message. Description: 'Juegos de ordenar billetes y monedas y de cobrar dando el cambio (con Euros).' Download link: 'Descargar'.
- Juego de clasificar:** A card titled 'Clasifica cada animal en la categoría que le corresponde' showing animal images and category labels (mamíferos, aves, reptiles, peces, anfibios, invertebrados). Description: 'Juegos de clasificar objetos en categorías (con animales en las categorías de mamíferos, aves, reptiles, peces, anfibios e invertebrados).' Download link: 'Descargar'.

Vas a cobrar y a devolver el cambio correcto, de acuerdo al billete o moneda con que te paguen

Te entregan 200 euros Cobra 183,04 euros y da el cambio





CORRECTO



Reiniciar Verificar

Puedes mover los billetes con el puntero, desde su parte central

Escena original de Eduardo Barbero Corral, modificada por José Luis Abreu León

Los contenidos de esta unidad didáctica están bajo una [licencia de Creative Commons](#) 

Proyecto Pepsisa. Plantilla Memorama (TI. Archivo: mem_t_t_1_4x3.html)

Juego de memoria. Aparear decimales con partes de un área.



Reiniciar

Clasifica cada animal en la categoría que le corresponde



mamíferos		aves	
reptiles	peces	anfibios	invertebrados

Reiniciar

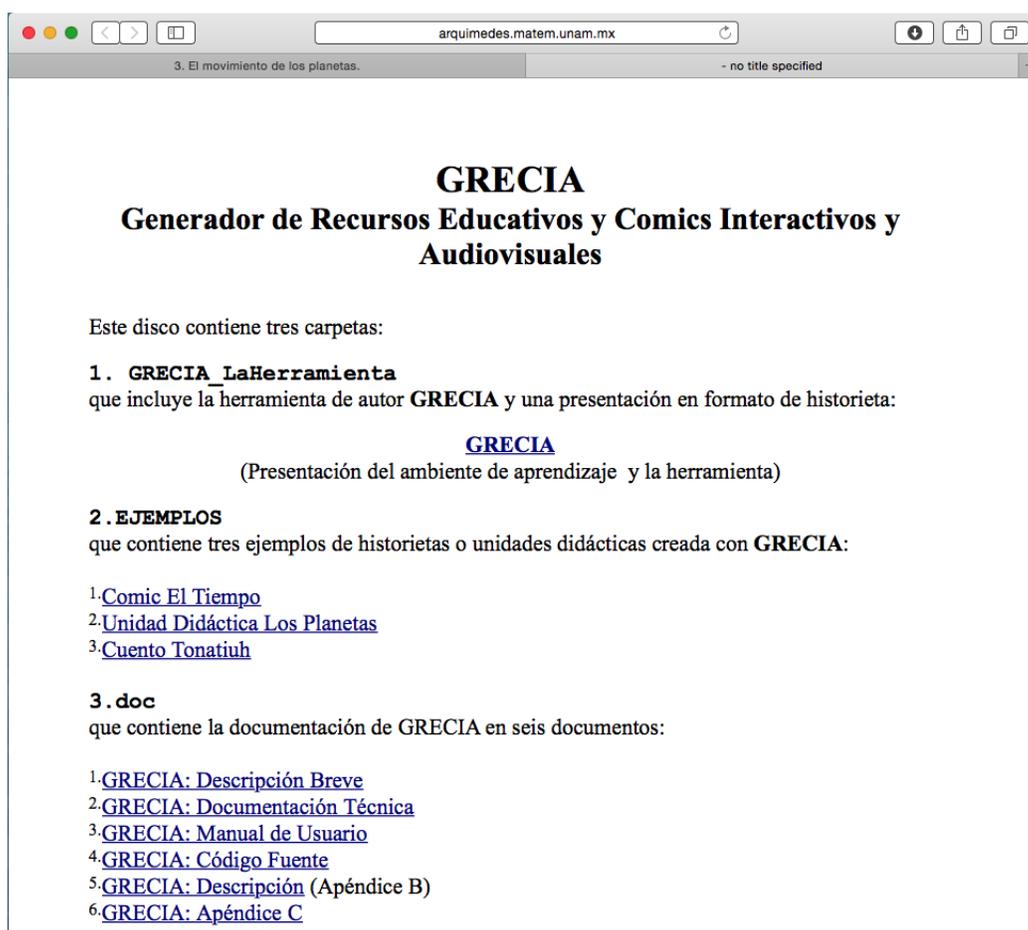
Escena original de José Luis Abreu León

Los contenidos de esta unidad didáctica están bajo una [licencia de Creative Commons](#) 

30. GRECIA, Generador de Recursos Educativos y Comics Interactivos y Audiovisuales. Herramienta de autor para crear recursos multimedia visualizables en línea y en dispositivos móviles, en formato de Comic. Obtuvo el segundo lugar en el concurso de materiales educativos informáticos del ICyTDF 2012, en la categoría de Plataformas de Aprendizaje. En colaboración con Ricardo López y Deyanira Monroy (2012).

31. Editor para GRECIA, el Generador de Recursos Educativos y Comics Interactivos y Audiovisuales. GRECIA es una herramienta de autor para crear recursos multimedia que se pueden visualizar en línea y en dispositivos móviles, en formato de Comic. Obtuvo el segundo lugar en el concurso de materiales educativos informáticos del ICyTDF 2012, en la categoría de Plataformas de Aprendizaje. Se desarrolló en colaboración con Ricardo López y Deyanira Monroy en 2012. Durante el año 2013, en colaboración con Deyanira Monroy, desarrollamos un editor para este tipo de actividades que puede verse en:

<http://arquimedes.matem.unam.mx/UDIEs/GRECIA/>



3. El movimiento de los planetas. - no title specified

GRECIA

Generador de Recursos Educativos y Comics Interactivos y Audiovisuales

Este disco contiene tres carpetas:

- 1. GRECIA_LaHerramienta**
que incluye la herramienta de autor **GRECIA** y una presentación en formato de historieta:
[GRECIA](#)
(Presentación del ambiente de aprendizaje y la herramienta)
- 2. EJEMPLOS**
que contiene tres ejemplos de historietas o unidades didácticas creada con **GRECIA**:
 - [1. Comic El Tiempo](#)
 - [2. Unidad Didáctica Los Planetas](#)
 - [3. Cuento Tonatiuh](#)
- 3. doc**
que contiene la documentación de GRECIA en seis documentos:
 - [1. GRECIA: Descripción Breve](#)
 - [2. GRECIA: Documentación Técnica](#)
 - [3. GRECIA: Manual de Usuario](#)
 - [4. GRECIA: Código Fuente](#)
 - [5. GRECIA: Descripción \(Apéndice B\)](#)
 - [6. GRECIA: Apéndice C](#)

1

Cuando el sol se ocultaba y aparecían todas esas luces en la noche, había una más grande que siempre cambiaba de forma, le llamé Luna...

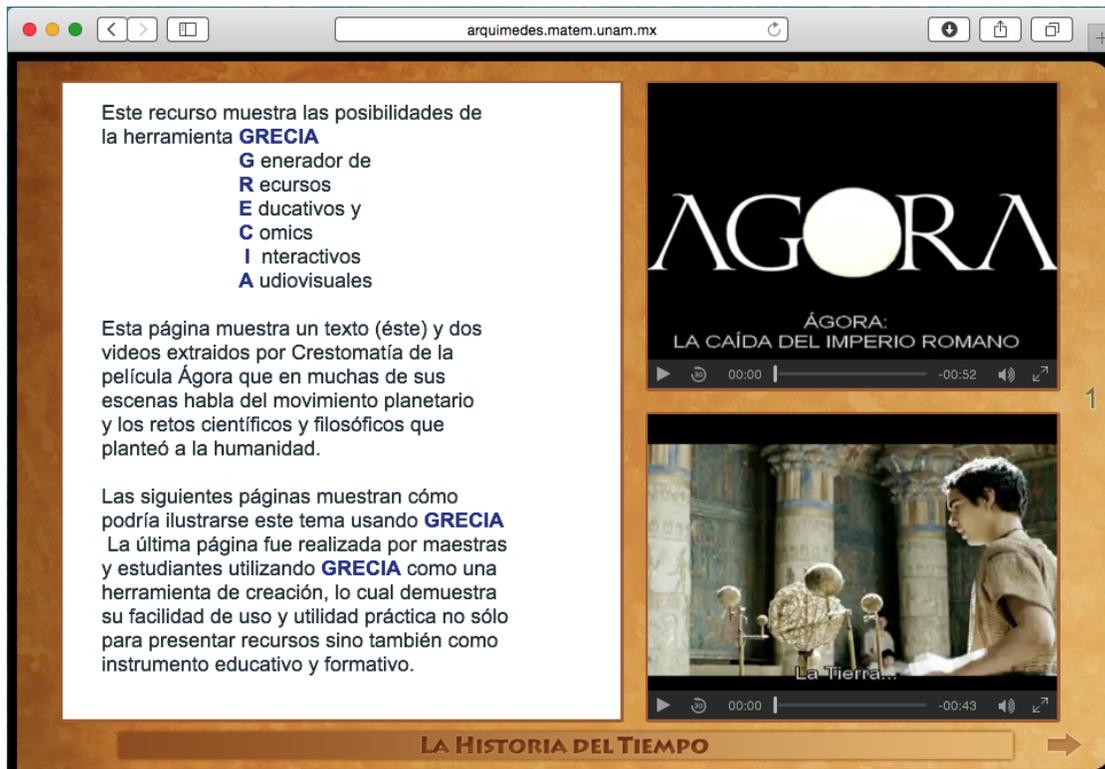
LA HISTORIA DEL TIEMPO

3

Seguí mi andar, crucé mares y montañas hasta llegar a una región entre dos ríos llamada Mesopotamia...

Emprendí otro viaje caminando hacia el Oeste hasta encontrar unas enormes pirámides,

LA HISTORIA DEL TIEMPO



32. Editor de TABLAS. Se desarrolló un editor de tablas en Descartes que permite adaptar a JS-HTML5 las escenas que utilizaban el módulo TABLA en Java que no fue traducido a JavaScript. Con las tablas generadas con este nuevo editor se pueden recuperar las unidades que usaban el módulo TABLAS en Java.

33. Mantenimiento a Descartes y Arquímedes en Java. En el año 2013 la empresa Oracle, nueva propietaria de los derechos del lenguaje de programación Java, modificó considerablemente las normas de seguridad para el funcionamiento de los applets. Esto afectó mucho a las unidades desarrolladas con Descartes y que están en la web, todas dejaron de funcionar, algunas porque utilizaban un sistema de instalación que no era compatible con las nuevas normas, otros porque al utilizar lectura de archivos, ahora era necesario que el applet contara con una firma oficialmente aceptada por Oracle. Todo esto requirió de gran atención por mi parte y por parte de mis colaboradores, especialmente Oscar Escamilla. Me complace informar que estos problemas fueron solventados y actualmente se pueden volver a utilizar los miles de recursos que hay en web desarrollados con descartes con solo unas pequeñas modificaciones al invocarlos y utilizando el applet Descartes firmado.

34. Caleidoscopio y Teoría de Grupos. Una aplicación de Descartes que muestra cómo algunas reflexiones del plano forman un grupo, e ilustra algunos aspectos de la Teoría de Grupos. En colaboración con Javier Bracho e Isabel Hubard (2013). Este programa se incorporó al proyecto Un100.

<http://arquimedes.matem.unam.mx/caleidoscopio/>

The application interface is divided into two main sections:

Top Section: ¿Qué es un caleidoscopio?

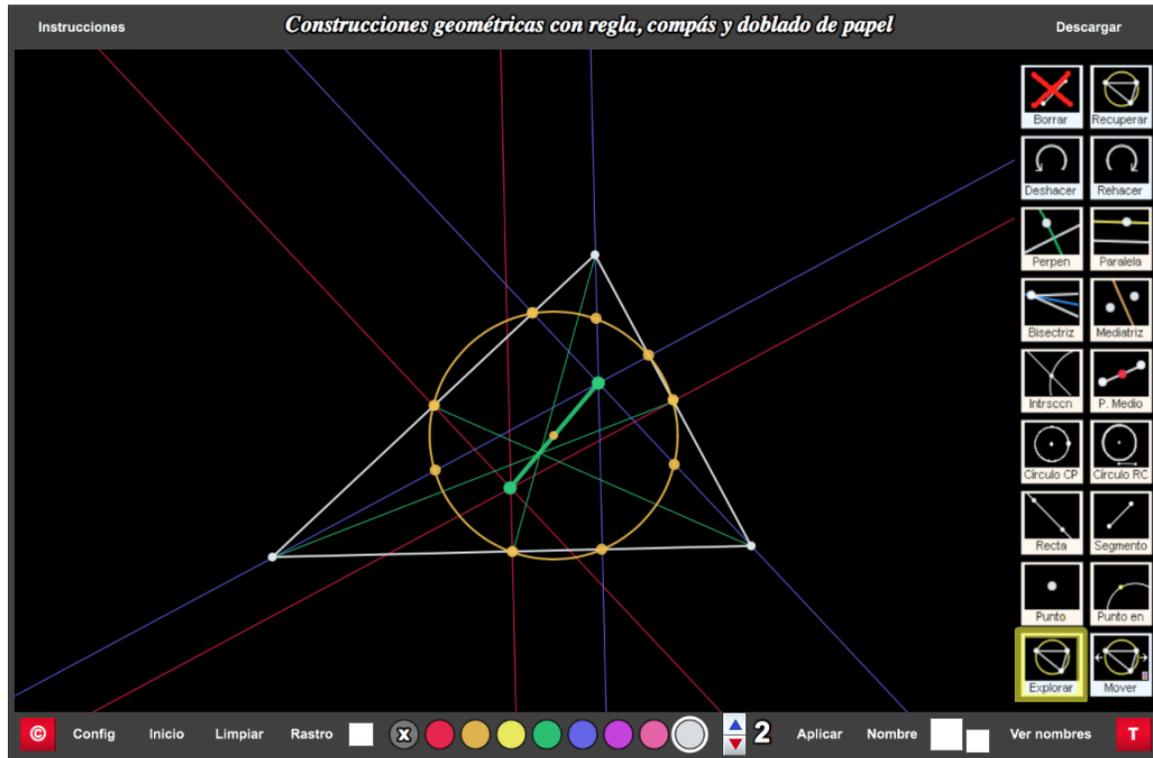
- Header: El caleidoscopio y la Teoría de Grupos - Inicio
- Navigation: Motivación, Inicio, Desarrollo, Cierre
- Control Panel:
 - Seleccionar los objetos del caleidoscopio: (Grid of 8 icons)
 - Modificar los objetos: (Diagram of a triangle with points)
 - Paridad: (Two icons)
 - Transp: (Dropdown menu)
- Main View: A large, colorful kaleidoscope pattern.

Bottom Section: Transformaciones y grupos

- Header: El caleidoscopio y la Teoría de Grupos - Desarrollo
- Navigation: Motivación, Inicio, Desarrollo, Cierre
- Control Panel:
 - Guardar, Transf, Grupo, Animar
 - ACABA
 - Ini, A, B, C
- Main View:
 - Matrix:
$$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 3\sqrt{3} \\ 0 & -1 & -5 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$
 - Diagram: A sequence of triangles illustrating a reflection and translation transformation.

35. ConGeo. Un programa en línea para realizar construcciones geométricas.

<http://arquimedes.matem.unam.mx/proyectos/ConGeo/>



En colaboración con Javier Bracho y Deyanira Monroy. (2014-2015)

36. En 2015 desarrollamos un Teclado-calculadora que facilita la escritura de expresiones matemáticas en las tabletas y que se utiliza en las unidades didácticas en lugar del teclado propio de ellas, que resulta muy incómodo e impráctico para trabajar con unidades didácticas interactivas. Este Teclado-calculadora se está utilizando en las unidades didácticas para Bachillerato (DGGE - DGTIC) y en las unidades didácticas del convenio @aprende.mx. En colaboración con Joel Espinosa Longi y Deyanira Monroy (2014-2015).

37. TIZA. Un programa de Dibujo que puede sobreponerse sobre cualquier escena de Descartes para dibujar o escribir en ella, sin alterarla. Se está utilizando en las unidades didácticas del convenio @aprende.mx, para que los usuarios puedan hacer anotaciones de cualquier tipo sobre las escenas. En colaboración con Deyanira Monroy Zariñán (2014-2015).

38. Navega y Dibuja. Una aplicación de Descartes que permite navegar a cualquier sitio web y, aprovechando la TIZA, dibujar o hacer anotaciones temporales en ella.

<http://arquimedes.matem.unam.mx/Descartes5/tools/NYD/>

Navega y Dibuja

arquimedes.matem.unam.mx/Descartes5/tools/NYD/index.html

Estamos ante una buena aproximación, pero no ante un razonamiento que la justifique. No hay evidencias de que los egipcios hubieran obtenido esta estimación de manera razonada. Los historiadores de las matemáticas han inventado razonamientos factibles para intentar justificar esta estimación. Uno de ellos es el siguiente.

Partimos el cuadrado circunscrito al círculo de diámetro d en nueve cuadrados, cada uno de lado $\frac{1}{3}d$, como muestra la figura.

Salta a la vista que el octágono irregular en la figura debe tener un área muy parecida a la del círculo. Los 8 excesos alrededor de sus vértices parecen compensarse con los 4 de la circunferencia sobre los lados diagonales del hexágono. El área del octágono es igual a 7 veces la de los cuadrados de lado $\frac{d}{3}$, o sea

$$7\left(\frac{d}{3}\right)^2 = \frac{7}{9}d^2 = \frac{63}{81}d^2$$

que es un valor muy cercano a $\frac{64}{81}d^2$. Pero $\frac{64}{81}$ es el cuadrado exacto de $\frac{8}{9}$ y proporciona una *cuadratura* aproximada del círculo que ayuda a simplificar los cálculos.

Que la razón entre la circunferencia y el diámetro es la misma para todos los círculos parecía ser conocimiento común en Babilonia y Egipto. La primera demostración documentada de que la razón del área del círculo al cuadrado de su radio es constante corresponde a Euclides en el libro XII de sus Elementos. Sin embargo Euclides no proporciona el valor de dicha razón. Y es que esta constante fundamental de la naturaleza que denotamos por π^1 es muy difícil de calcular.

Arquímedes

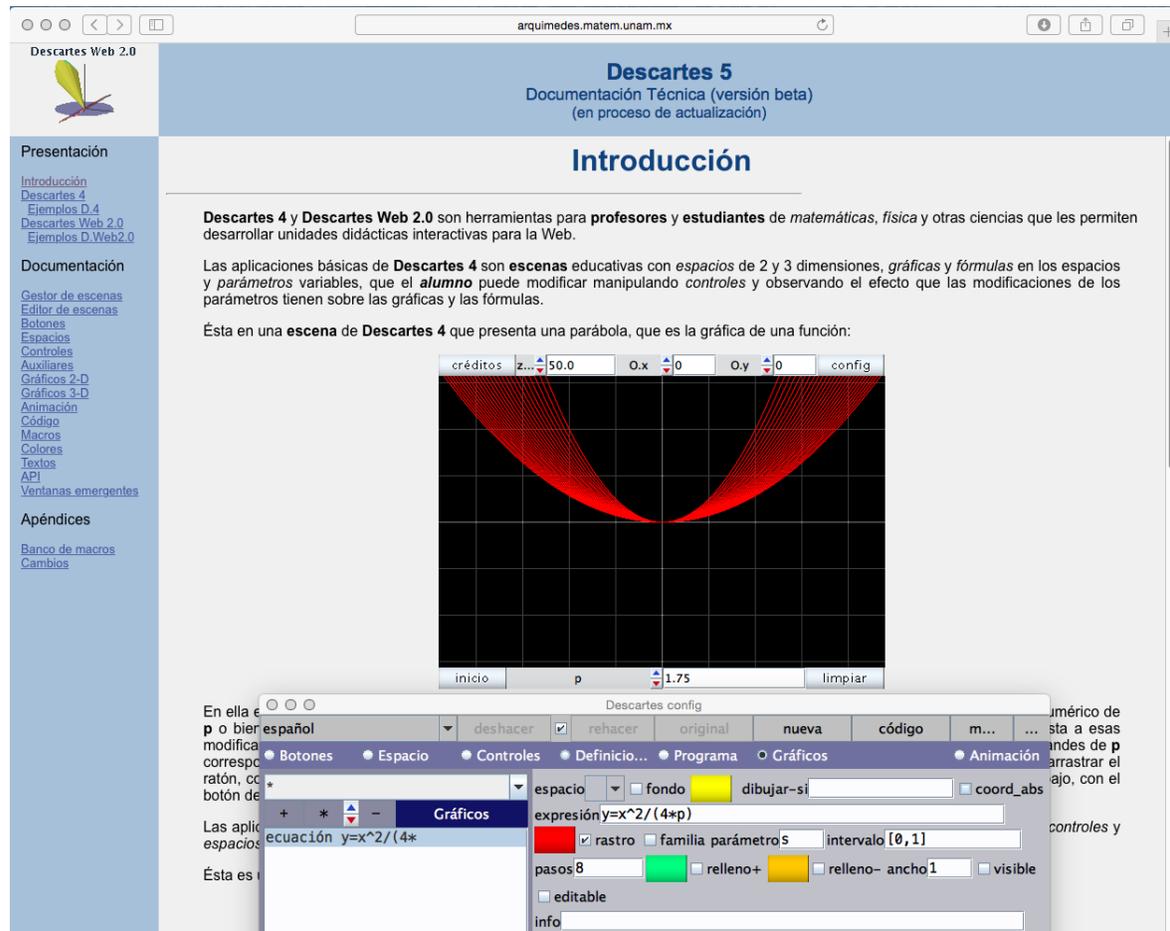
Arquímedes (Siracusa (Sicilia), 287 – 212 a.e.c.) fue físico, ingeniero, inventor, astrónomo y, sobre todo, matemático. Se le considera uno de los científicos más importante de la antigüedad clásica. Pero por lo que más se le admira es por sus trabajos matemáticos, que son los únicos que él mismo

39. DESCARTES 5 Continuación del desarrollo del Intérprete de Descartes en JavaScript para HTML5. En colaboración con Oscar Escamilla (2011-2013) y Joel Espinosa Longi (2011-2016). Durante el año 2013 se hizo una depuración profunda del intérprete y se incluyeron los espacios 3D y la totalidad de las funciones de Descartes. En la actualidad se puede considerar que este proyecto está terminado. En el futuro solo se tendrá que mantener actualizado este intérprete implementando las nuevas funciones que pudieran crearse para Descartes. Cabe mencionar que en este desarrollo han sido de particular ayuda los miembros de la asociación REDD (Red Educativa Digital Descartes) de España al verificar detalladamente el funcionamiento del DescartesJS en miles de unidades interactivas nuevas y otras adaptadas el nuevo sistema. Igualmente útil ha sido el proyecto de adaptación de

las unidades interactivas del LITE a JS, coordinado por la profesora Deyanira Monroy y apoyado por CONACyT dentro del convenio CONACyT-AMITE del año 2013. En:

<http://arquimedes.matem.unam.mx/Descartes5/>

están, siempre actualizadas, las librerías y las fuentes de DESCARTES 5.

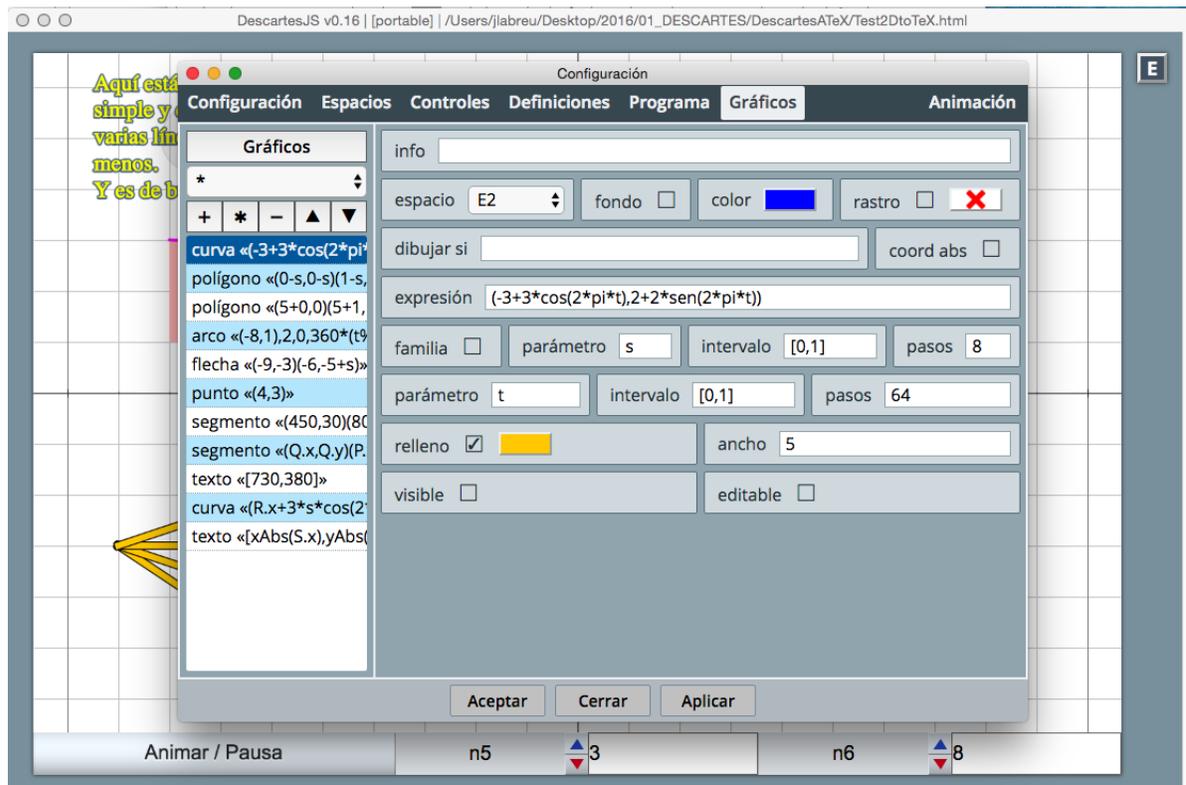


Y en:

<http://arquimedes.matem.unam.mx/Descartes5/ejemplos/>

se pueden ver ejemplos de las escenas que se pueden desarrollar con DESCARTES 5.

Actualmente Joel Espinosa Longi está desarrollando un nuevo editor de escenas de Descartes en JavaScript, que sustituirá al viejo editor en Java, que ha dado servicio durante 17 años (desde 1998) a través de 5 versiones y un centenar de sub-versiones.



La razón por la que se decidió emprender este proyecto es que en la actualidad todas las escenas de Descartes se visualizan con el intérprete DescartesJS en JavaScript, mientras que su programación se hace en el antiguo editor en Java que presenta diferencias gráficas importantes, lo cual dificulta mucho la programación. Además, las nuevas funcionalidades que se van desarrollando, cada vez dependen más de JavaScript y ya no pueden implementarse en el antiguo editor en Java. Actualmente el prototipo con que se cuenta ya es funcional en un 90%. Durante el 2016 deberá quedar listo para ser utilizado por todos los desarrolladores de escenas de Descartes.

Contenidos digitales interactivos en línea

(Algunos pueden verse en: <http://arquimedes.matem.unam.mx/pasados/>)

Advertencia: Los recursos desarrollados antes de 2012 utilizaban applets de Java. Los cambios en las normas de seguridad que impuso Oracle a partir de ese año, hicieron muy difícil su utilización, hace falta una versión antigua de Java, un navegador de internet que la soporte y aceptar los supuestos riesgos de innumerables advertencias. Los recursos desarrollados con posterioridad, pueden visualizarse fácilmente porque usan tecnología JavaScript para HTML5, que es compatible con los navegadores de última generación tanto en computadoras como en

dispositivos móviles.



The screenshot shows a website header for José Luis Abreu León, with the title "Proyectos desarrollados" and the affiliation "Instituto de Matemáticas". Below the header, there are three images: a portrait of José Luis Abreu León, a fractal image, and a diagram of a double-slit experiment. The main content area lists several projects:

- [Proyecto con @prende.mx, primera fase \(2015\)](#)
- [Proyecto LITE-CONACyT 2013](#)
- [Navega y dibuja](#)
- [El caleidoscopio y la Teoría de grupos Proyecto REFIP, recursos para formación inicial de maestros de Primaria \(Chile\)](#)
- [Conferencia plenaria en el XLV Congreso Nacional de la SMM \(2012\) \(Ver. Interactiva\)](#)
- [Conferencia plenaria en el XLV Congreso Nacional de la SMM \(2012\) \(PDF\)](#)
- [Repositorio de recursos interactivos del LITE \(2011\)](#)
- [Recursos interactivos para la República Dominicana \(2011\)](#)
- [Lecciones de matemáticas para maestros de Primaria creadas con Arquímedes \(2010\)](#)
- [Proyecto PI \(Pizarra Interactiva\) \(ITE, España\) Proyecto PI \(Versión local\) \(2010\)](#)
- [S.E.A.D. Sistema de Evaluación A Distancia \(sin datos\) \(2010\)](#)
- [Lecciones de matemáticas para el Bachillerato creadas con Arquímedes \(2008-2010\)](#)

1. CURSO DE JAVA. Curso a distancia en formato HTML para el proyecto Mentor del CNICE, Ministerio de Educación Cultura y Deportes de España (1999).

http://arquimedes.matem.unam.mx/pasados/java_completo/materiales.htm

>>

Lección 01

¿Qué es Java?

Java es un lenguaje de programación creado por Sun Microsystems, que ha tenido gran aceptación a nivel mundial y se ha convertido en el standard de facto en muchos ámbitos como el académico y el de grandes proyectos interdisciplinarios.

Java se ha hecho famoso por varias razones. Las tres principales son 1) que es un lenguaje muy adecuado para desarrollar **aplicaciones para Internet**, 2) es un buen lenguaje general de **programación orientada a objetos** y 3) las aplicaciones desarrolladas en Java son o pueden ser **independientes** de la plataforma, es decir, del hardware y del sistema operativo.

Hay otras razones que se mencionan frecuentemente cuando se trata de explicar el fenómeno Java como por ejemplo el **sistema de seguridad** que ofrece, pero probablemente la capacidad de Java para crear **applets**, los "pequeños" programas que pueden incluirse en páginas Web, es lo que más ha contribuido a la popularidad de Java.

Applets.

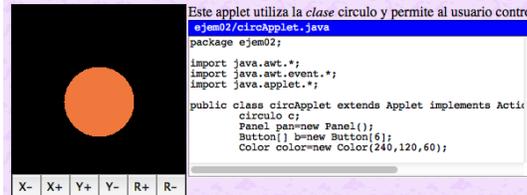
Un **applet** es un programa con una interfaz gráfica que puede insertarse en una página web. Por ejemplo la calculadora que aparece a continuación es un applet.



Análisis de un applet.

Ahora presentamos un ejemplo de un applet en el que se utiliza la clase círculo.

Este applet utiliza la *clase* círculo y permite al usuario controlar un *objeto* de esa clase:



Estudie el código de `circApplet`. Encuentre las líneas donde se crea el objeto `c` y donde se hacen llamadas a los métodos del objeto.

No se preocupe si no entiende algunos detalles del ejemplo. Es natural pues aún no se ha explicado todo lo que se utiliza en él. Ahora explicaremos todas las partes del applet. En los próximos capítulos se estudiará detalladamente cada uno de los conceptos que aquí sólo se mencionan de manera introductoria.

Es importante que el alumno preste atención a esta explicación para adquirir una visión global de lo que estudiará en las siguientes lecciones. A lo largo de la explicación se introducen por primera vez los conceptos más importantes de la programación en Java y en particular los de la programación de un applet.

La clase `circApplet` es un `Applet`, es decir, es una subclase de la clase `Applet`. Esto se especifica en la línea donde se define `circApplet` que dice:

```
public class circApplet extends Applet implements ActionListener
```

En esta línea se está diciendo (además de otras cosas que se explican más adelante) que la clase que estamos construyendo o definiendo es una extensión de la clase `Applet`. Esto quiere decir que `circApplet` posee todas las variables y todos los métodos de la clase `Applet`, además de los que a continuación se definen explícitamente. Pero que contenga las variables y métodos de la clase `Applet` significa mucho más de lo que podría parecer en un principio. La clase `Applet` por definición es una extensión de la clase `Panel`, que es a su vez extensión de `Container`, que es extensión de `Component` que es extensión de `Object`. `Object` es la clase básica de la que todas las demás son extensión. Cuando se define una clase y no se dice que es extensión de alguna otra, como se hizo en el caso de `círculo`, de todas formas es extensión de `Object`. Por tal motivo, un applet tiene todos los métodos y variables de todas las clases de las que se deriva directa o indirectamente.

2. Documentación técnica del programa Descartes5:

<http://arquimedes.matem.unam.mx/Dcartes5/DOC/>



Descartes Web 2.0

Descartes 5

Documentación Técnica (versión beta)
(en proceso de actualización)

Presentación

[Introducción](#)
[Descartes 4](#)
[Ejemplos D.4](#)
[Descartes Web 2.0](#)
[Ejemplos D.Web2.0](#)

Documentación

[Gestor de escenas](#)
[Editor de escenas](#)
[Botones](#)
[Espacios](#)
[Controles](#)
[Auxiliares](#)
[Gráficos 2-D](#)
[Gráficos 3-D](#)
[Animación](#)
[Código](#)
[Macros](#)
[Colores](#)
[Textos](#)
[API](#)
[Ventanas emergentes](#)

Apéndices

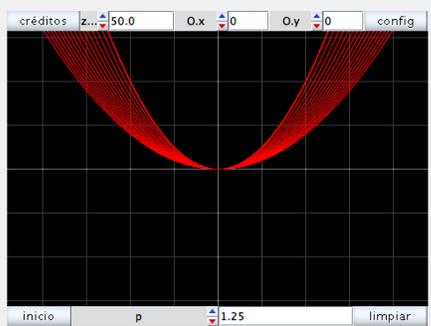
[Banco de macros](#)
[Cambios](#)

Introducción

Descartes 4 y Descartes Web 2.0 son herramientas para **profesores y estudiantes** de *matemáticas, física* y otras ciencias que les permiten desarrollar unidades didácticas interactivas para la Web.

Las aplicaciones básicas de **Descartes 4** son **escenas** educativas con *espacios* de 2 y 3 dimensiones, *gráficas y fórmulas* en los espacios y *parámetros* variables, que el **alumno** puede modificar manipulando *controles* y observando el efecto que las modificaciones de los parámetros tienen sobre las gráficas y las fórmulas.

Ésta es una **escena** de **Descartes 4** que presenta una parábola, que es la gráfica de una función:



En ella el lector (actuando como un alumno) puede modificar los valores del parámetro **p** (pulsando en las flechas del control numérico de **p** o bien escribiendo explícitamente en el campo de texto y pulsando *intro*) y observar cómo



Descartes Web 2.0

Descartes 5

Documentación Técnica (versión beta)
(en proceso de actualización)

Presentación

[Introducción](#)
[Descartes 4](#)
[Ejemplos D.4](#)
[Descartes Web 2.0](#)
[Ejemplos D.Web2.0](#)

Documentación

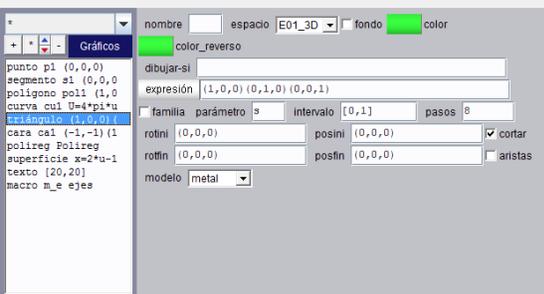
[Gestor de escenas](#)
[Editor de escenas](#)
[Botones](#)
[Espacios](#)
[Controles](#)
[Auxiliares](#)
[Gráficos 2-D](#)
[Gráficos 3-D](#)
[Animación](#)
[Código](#)
[Macros](#)
[Colores](#)
[Textos](#)
[API](#)
[Ventanas emergentes](#)

Apéndices

[Banco de macros](#)
[Cambios](#)

Triángulo.

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> $(X1,Y1,Z1)(X2,Y2,Z2)(X3,Y3,Z3)$ <p>donde X_i, Y_i, para $i=1,2,3$ pueden ser expresiones numéricas.</p>
------------------	---

ejemplo:

[Proyecto Descartes](#)

y

$$\int_{-\infty}^{\infty} \frac{1}{1+x^2} dx = \pi$$

Controles

En el texto pueden insertarse **controles** como éstos:

y

que fluyen

Espacios

También se pueden insertar en el texto espacios de 2 dimensiones como éste:



Ahora el lector está listo para realizar cambios más interesantes.

A un doble clic realizado sobre cualquier parte de la escena que no tenga texto, el programa responde abriendo el editor de configuraciones de Descartes: Si el lector ya está familiarizado con él, podrá hacer cambios en los espacios y en las gráficas de la manera acostumbrada. Si el doble clic se realiza sobre uno de los dos espacios en la escena, el editor de configuraciones se abre presentando el panel de configuración de espacios y con el espacio en cuestión seleccionado. Algo similar ocurre si se hace un doble clic sobre la etiqueta de un pulsador, el editor se abre en el panel de controles y con dicho pulsador seleccionado. Así el usuario puede operar un cambio en estos objetos con mayor facilidad, pues el programa lo lleva directamente al objeto elegido con el doble clic.

Arriba de la escena el lector podrá apreciar un panel de controles como el que aquí se muestra:



Los campos inicio, hacer y mientras funcionan igual que en cualquier [algoritmo](#).

El siguiente ejemplo muestra una animación que representa una cuerda vibrante blanca con sus primeros armónicos en colores rojo, amarillo, verde, azul y los más altos en violeta. Para distinguir los de color violeta hay que aumentar mucho la amplitud.

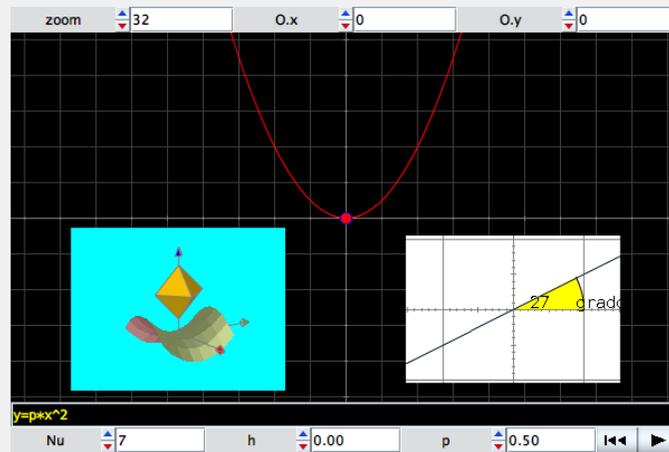


Cuando la escena tiene animación y al menos una fila en la región sur, entonces aparecen abajo, a la derecha, los botones que sirven para reiniciar la animación y para hacer pausa o continuar, respectivamente. El botón para reiniciar la animación puede usarse para estudiar cómo cambia una animación ante 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. Lo anterior se ilustra en el ejemplo del [tiro parabólico](#) donde el usuario puede detener la bala antes de que caiga al suelo, si se da cuenta de que no va a dar en el blanco; reiniciar la animación, cambiar el ángulo de tiro o la velocidad de la bala, y volver a disparar.

Autor: José Luis Abreu León

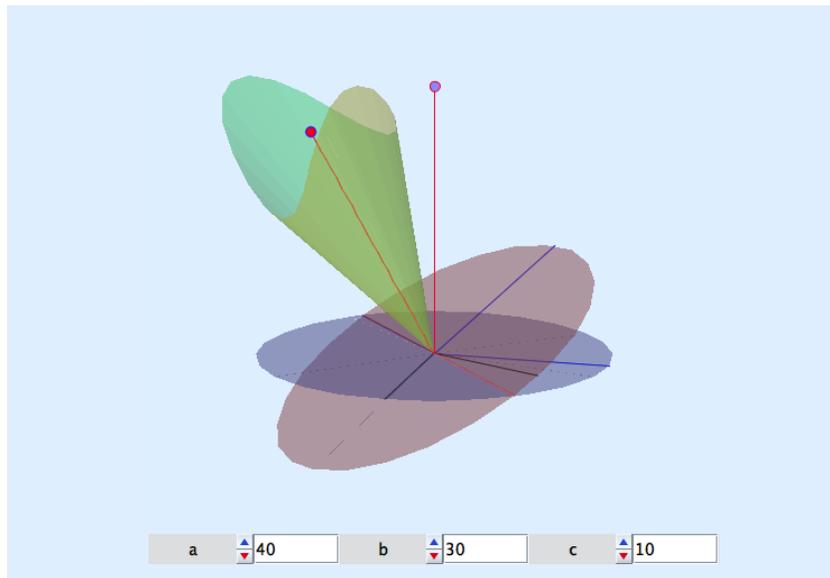
Ejemplos con Descartes 4

En una misma escena de Descartes 4 puede haber varios espacios y cada uno de ellos puede ser de dos o tres dimensiones, como se ilustra en este ejemplo:



En los espacios de 3 dimensiones, arrastrar el ratón con el botón izquierdo oprimido, hace girar el espacio, lo cual permite visualizar los gráficos desde cualquier ángulo. Arrastrar el ratón arriba y abajo con el botón derecho oprimido aumenta o disminuye la escala, igual que en los espacios de dos dimensiones.

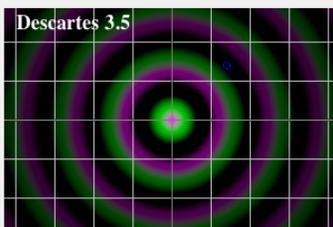
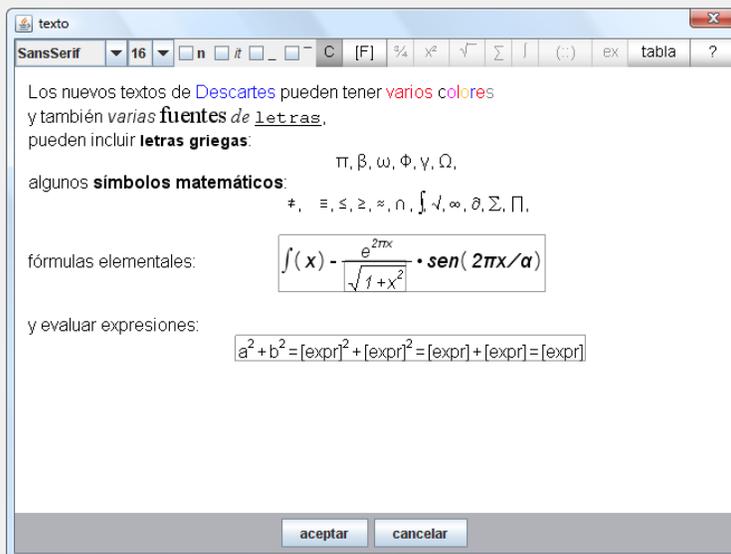
Descartes permite visualizar prácticamente todas las *gráficas de las funciones de una variable* y de las *ecuaciones en dos variables*, así como la mayor parte de los *cuerpos*, *curvas* y *superficies* en tres dimensiones que aparecen en



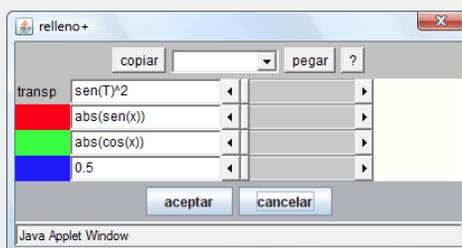
Los textos de Descartes pueden tener **varios colores**. Además pueden presentar *letras griegas*, **símbolos matemáticos** y otros caracteres. Finalmente, lo que es más importante, pueden incluir **fórmulas matemáticas** desplegadas en el estilo de escritura clásico de fórmulas.

El color de fondo es el mismo que el del *espacio* al que corresponde el texto.

La siguiente imagen ilustra toda la funcionalidad descrita.



Se sugiere al lector estudiar las expresiones que encontrará en los editores de configuración de colores de esta escena. La siguiente imagen muestra la ventana de configuración del color del relleno superior de la gráfica de la escena anterior.

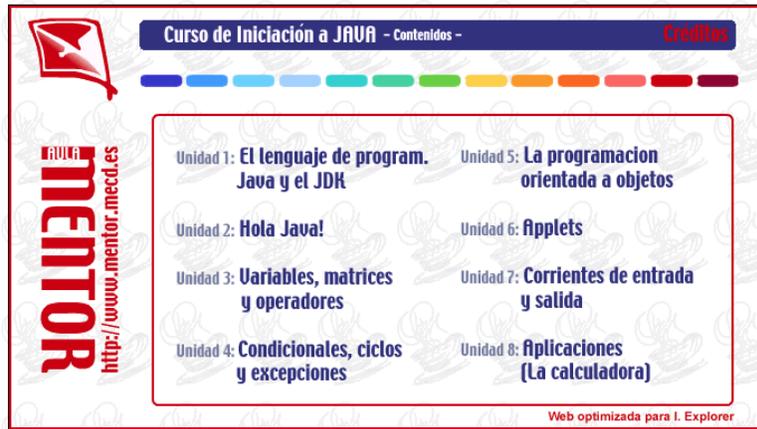


Si se desea copiar un color de los que aparecen en la escena, hay que abrir la ventana de configuración correspondiente, pulsar **copiar**, luego ir a la ventana de configuración en donde se desea poner el color y pulsar **pegar**.

Autor: José Luis Abreu León

2. CURSO DE JAVA INICIAL. Curso a distancia en formato HTML para el proyecto Mentor del CNICE, Ministerio de Educación Cultura y Deportes de España (2002).

http://arquimedes.matem.unam.mx/pasados/java_inicial/index.html



Curso de Iniciacion a Java - Ver Contenidos - Aula Mentor

Imágenes

La clase Applet tiene un servicio para leer imágenes desde la misma dirección donde se encuentra el código del applet. Los métodos `Image getImage(URL url)` e `Image getImage(URL url, String nombre)` devuelven un objeto de tipo `java.awt.Image` que puede usarse directamente con el método `drawImage` de la clase `Graphics` para desplegar una imagen.

El siguiente ejemplo muestra cómo se usa `getImage`.

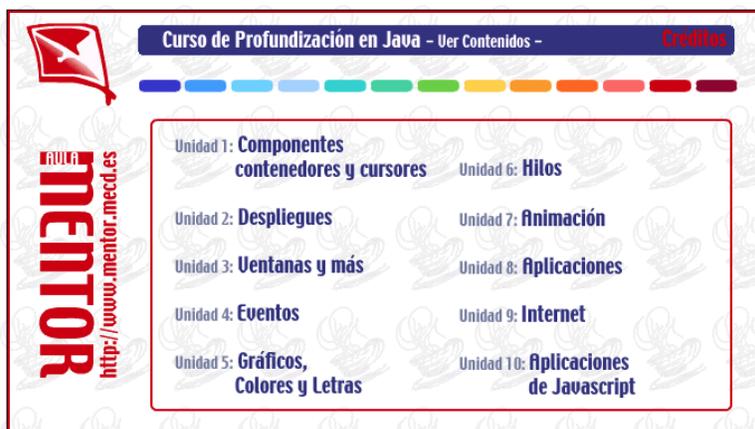


Este applet tiene un sistema para leer hasta 100 imágenes que se le pueden pasar por parámetro. `getImage` lee imágenes en formato gif o jpg. Las imágenes en formato gif 89 que tienen un color definido como transparente, conservan la transparencia, como puede verse en el color magenta que rodea a la imagen `teo.gif`.

El alumno debe observar que el URL que se utiliza como primer parámetro de `getImage` es `getCodeBase()`. Esto es porque el método `getCodeBase()` devuelve precisamente el URL del sitio donde se encuentra el applet y éste es el único sitio de donde un applet puede leer imágenes o cualquier otro archivo. En realidad un applet debería poder leer imágenes y otros datos de cualquier lugar *en el mismo servidor* donde se encuentra el código del applet, pero en la realidad los navegadores no verifican bien esta condición y suelen ser más estrictos, limitando el acceso al URL del `CODEBASE` y sus subdirectorios. En el ejemplo anterior las imágenes se encuentran en el subdirectorio `imagenes/` pero se utiliza el URL del `CODEBASE` que se obtiene con el método `getCodeBase()` y se incorpora el subdirectorio `imagenes/` como parte del nombre de las imágenes. De hecho esto se hace en los valores de los parámetros que se pasan al applet. Ésta es la llamada al applet:

```
<APPLET CODE="ejem12.imagenes.class" CODEBASE="." WIDTH="200" HEIGHT="200">
<param name="IMAGEN01" value="ejem06/imagenes/teo.gif">
<param name="IMAGEN02" value="ejem06/imagenes/atardecer.jpg">
<param name="IMAGEN03" value="ejem06/imagenes/mandelbrot.jpg">
<param name="IMAGEN04" value="ejem06/imagenes/marilyn.jpg">
</APPLET>
```

3. CURSO DE JAVA PROFUNDIZACIÓN. Curso a distancia para el proyecto Mentor del CNICE, Ministerio de Educación Cultura y Deportes de España (2003).

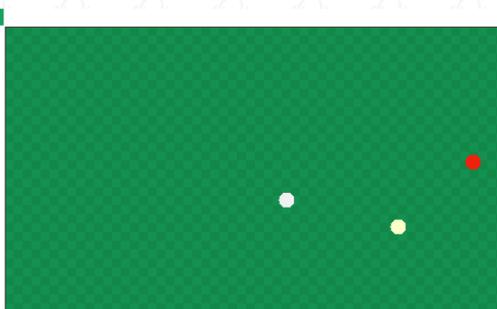


Curso de Profundización en Java - Ver Contenidos - Aula Mentor

Todo el material de esta unidad se ilustrará con dos ejemplos: `billar` y `mueveTextos`. Se trata de dos applets que son un poco sofisticados. El primero es un juego de billar y el segundo una especie anuncio configurable que además se utilizará en la unidad 10 para ilustrar la interacción de Java con JavaScript. El objetivo de esta unidad es que el alumno aprenda las técnicas de animación avanzada a través de los ejemplos presentados.

El billar

El applet de esta sección representa una mesa de billar con tres pelotas. Bajando el botón del mouse sobre una pelota y arrastrando el cursor se puede "apuntar" ayudándose de dos segmentos de recta que aparecen uno de ellos entre el centro de la bola y la punta del cursor y el otro apuntando en dirección contraria y del triple de tamaño que el primero. La bola saldrá disparada al soltar el botón del mouse con una velocidad proporcional al tamaño de los segmentos y en la dirección del segundo. La bola se mueve sobre la mesa realizando choques elásticos en las orillas y contra las otras bolas. Las bolas en movimiento van perdiendo velocidad debido a un amortiguamiento, hasta que se paran. El alumno debe jugar un rato con este applet y si tiene alguna habilidad para el billar podrá comprobar que la simulación es bastante realista, excepto por los efectos de rotación que, para simplificar el ejemplo, no se toman en cuenta.



Después de jugar con el applet el alumno debe estudiar cuidadosamente su construcción. El applet utiliza tres clases: `R2`, `bola` y `billar`. Explicaremos brevemente las tres clases poniendo mayor énfasis en el método

```
public static void dibujar(bola[] B,Image fondo,Image imagen,Component cmp)
```

4. ENCICLOMEDIA PRIMARIA. Recursos interactivos de matemáticas para 5o y 6o grados. Coordiné el desarrollo de unidades interactivas para 30 lecciones:

Matemáticas, 5o de Primaria con Descartes

(Unidades interactivas para matemáticas de quinto grado de primaria)

La unidad interactiva **Fraciones** está diseñada para usarse en distintos niveles escolares, incluyendo por supuesto el **quinto y sexto** grado de primaria. Fué desarrollada como una unidad completa pero cada una de sus partes puede utilizarse en lecciones específicas de estos dos cursos escolares.

Varias de las lecciones listadas abajo tienen vínculos a las diferentes partes de la unidad.

Fracciones | Representación 1

Utiliza los pulsadores para modificar el denominador y el botón para cambiar la representación de la fracción.

$\frac{1}{3}$

Otra representación

Representación Equivalencia Comparación Sumas Restas ?

Lección 49. [El grosor de la madera \(Suma y resta de fracciones\)](#) E

Fracciones | Sumas 2

Usando los pulsadores convierte las siguientes fracciones en fracciones equivalentes que tengan el mismo denominador.

$\frac{1}{5} + \frac{1}{2} = \frac{7}{10}$
 $\frac{2 \times 1}{2 \times 5} + \frac{5 \times 1}{5 \times 2} = \frac{2}{10} + \frac{5}{10}$

Otro ejemplo

Representación Equivalencia Comparación Sumas Restas ?

Matemáticas, 6o de Primaria con Descartes

(Unidades interactivas para matemáticas de sexto grado de primaria)

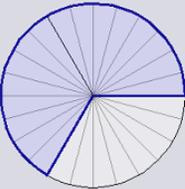
Varias de las lecciones listadas abajo tienen vínculos a las diferentes partes de la unidad. Algunas unidades vinculan a unidades de 5o grado.

A continuación se presenta la lista de todas las unidades interactivas de 5o grado ilustradas cada una con una imagen de una escena de la unidad y con vínculos (desde el título y desde la imagen) a la propia unidad interactiva.

Lección 06. [Matemáticas en la música \(Fracciones\)](#) E

Fracciones | Equivalencia 4

Encuentra la fracción equivalente. Escribe tu respuesta y pulsa el botón o la tecla Intro para verificar

$$\frac{2}{3} = \frac{16}{24}$$


Verificar

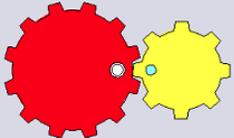
← →

Representación Equivalencia Comparación Sumas Restas ?

Lección 54. [El mínimo común múltiplo](#) Los engranes y algo más E

El mínimo común múltiplo | Los engranes

Gira el engrane rojo arrastrando el círculo blanco.
¿Cuántas vueltas hay que dar al engrane rojo para que el engrane amarillo de un número exacto de vueltas?



dientes girados: 24

vueltas del engrane rojo 2

vueltas del engrane amarillo 3

$24 = 12 \times 2 = 8 \times 3$, es decir,
24 es múltiplo común de 12 y 8

dientes  12  8

De hecho 24 es el **mínimo común múltiplo** de 12 y 8

Cambia el número de dientes de los engranes y repite la operación.

← →

Engranes Visualizar Encontrar Calcular Utilizar ?

5. TELESECUNDARIA. Desarrollo de Unidades Interactivas de Matemáticas, Física y Química para 1º, 2º y 3º de Telesecundaria. Dirección del proyecto de desarrollo de los materiales de 2º y 3º de Secundaria dentro de la Coordinación de Informática Educativa del ILCE. 2006-2009. En este proyecto seleccioné y dirigí un equipo de 12 personas junto con los cuales desarrollamos algunos de los materiales del 1er año y todos los del 2º, tanto de Matemáticas como de Física y todos los de Matemáticas de 3º y algunos de Química, también de 3º.

<http://arquimedes.matem.unam.mx/Vinculos/Secundaria/index.html>

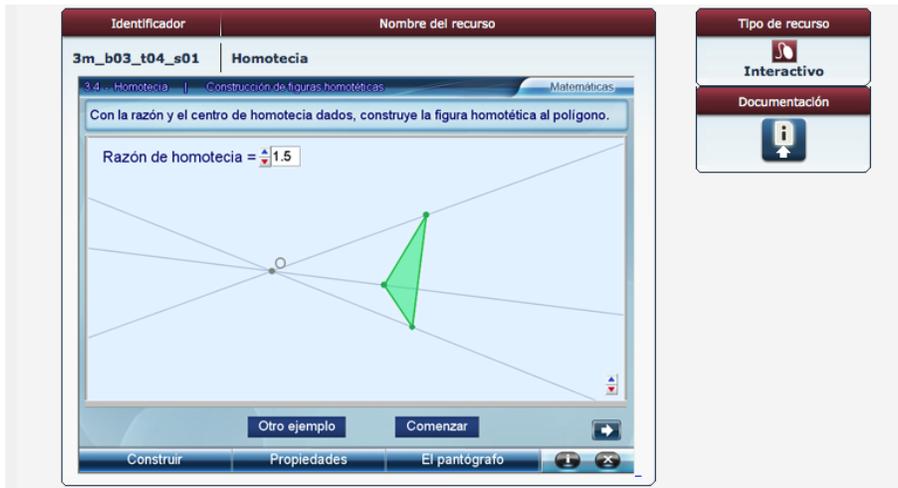
The screenshot displays the 'Índice de recursos interactivos' for 'Matemáticas III Tercer grado'. At the top, there is a navigation bar with 'Telesecundaria' and 'Instituto Latinoamericano de la Comunicación Educativa'. Below this, the page title 'Matemáticas III Tercer grado' and 'Índice de recursos interactivos' are visible. A 'Lista de recursos' box contains a numbered list of 10 items, each with an identifier and a title. The first item is '3m_b01_t01_s01 Productos notables y factorización'. Below the list, a preview window for the first resource is shown. It features a title bar with 'Identificador' (3m_b01_t01_s01) and 'Nombre del recurso' (Productos notables y factorización). The main content area shows a blue rectangle with the instruction 'Utiliza las piezas para rellenar el rectángulo azul.' To the left, there are three algebra tiles: a small blue square labeled '1', a yellow rectangle labeled 'x', and a red square labeled 'x²'. A 'Verificar' button is located at the bottom of the preview area. On the right side of the preview, there are two buttons: 'Interactivo' and 'Documentación'. The bottom of the preview window has a navigation bar with 'Exploración', 'Productos notables', and 'Factorización' tabs.

Identificador	Nombre del recurso
3m_b01_t01_s01	Productos notables y factorización

Utiliza las piezas para rellenar el rectángulo azul.

Verificar

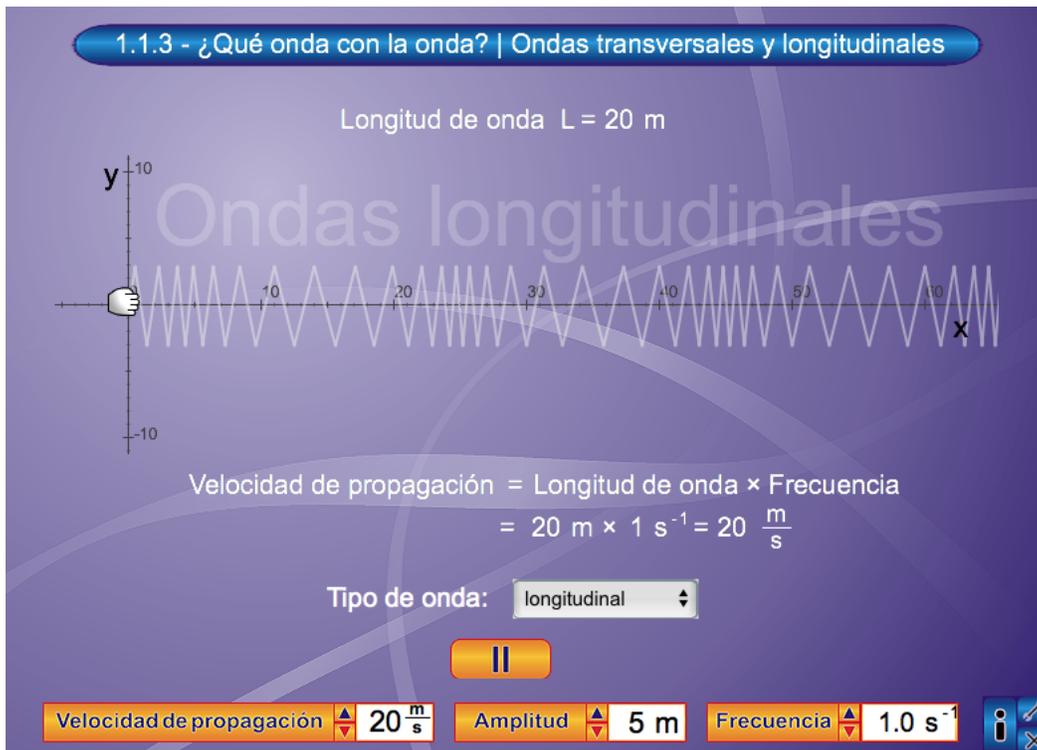
Exploración Productos notables Factorización



La mayoría de estos recursos han sido parcialmente adaptados al intérprete DescartesJS y pueden visualizarse en:

<http://descartes.matem.unam.mx/recursos/Secundaria/Telesecundaria/>





Participé como autor en las siguientes unidades:

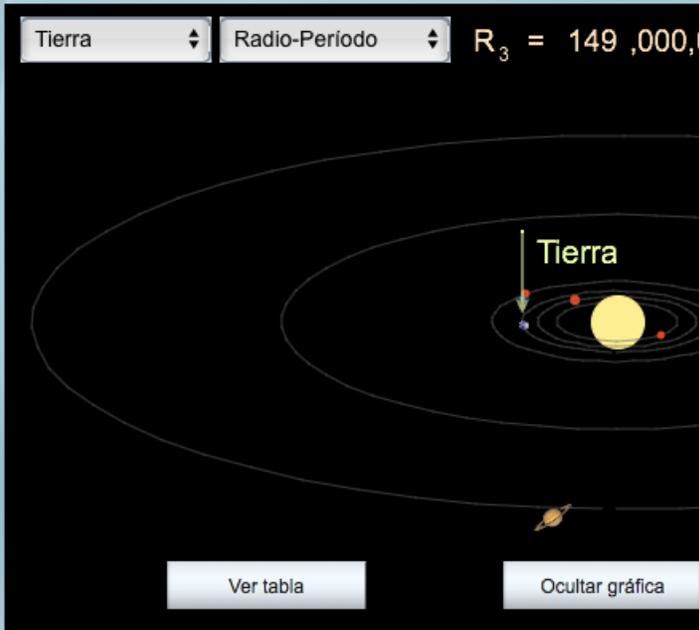
1. 1m.01.06.01 Variación proporcional 1
2. 1m.01.07.01 Variación proporcional 2
3. 1m.02.06.01 Fórmulas geométricas
4. 1m.02.07.01 Variación proporcional 3
5. 1m.02.08.01 Variación proporcional 4
6. 1m.02.08.02 Variación proporcional 5
7. 1m.03.02.01 Ecuaciones 1
8. 1m.03.02.02 Ecuaciones 2
9. 1m.03.02.03 Ecuaciones de primer grado
10. 1m.03.06.01 Porcentajes 1
11. 1m.03.06.02 Porcentajes 2
12. 1m.04.02.01 Método babilónico
13. 1m.04.06.01 Cálculo del área del círculo de Arquímedes
14. 1m.04.07.01 Variación proporcional 6
15. 1m.05.01.01 Los átomos 1
16. 1m.05.01.02 Los átomos 2
17. 1m.05.01.03 Los átomos 3
18. 1m.05.01.02 Variación proporcional inversa y gráficas 2

19. 2f.01.01.02 Desplazamiento, tiempo, rapidez y velocidad
20. 2f.01.01.03 Ondas transversales y longitudinales
21. 2f.04.03.03 La luz y los cuerpos
22. 2m.01.04.01 Reconocer, estimar y medir ángulos
23. 2m.02.03.02 Cubos, prismas y pirámides
24. 2m.04.03.01 Rectas y puntos notables del triángulo
25. 3m.01.01.01 Productos notables y factorización (con Valentina Muñoz)
26. 3m.01.02.01 Triángulos y cuadriláteros (con Carlos Serrato)
27. 3m.02.03.01 Figuras semejantes (con Carlos Serrato)
28. 3m.03.04.01 Homotecia
29. 3m.04.01.01 Método de diferencias
30. 3m.04.05.01 Análisis de datos (La tercera Ley de Kepler)
31. 3m.05.01.01 Ecuaciones y sistemas de ecuaciones

4.5 - Análisis de datos | La tercera ley de Kepler Matemáticas

Kepler descubrió las famosas leyes del movimiento planetario analizando los datos recopilados por Tycho Brahe. Su tercera ley se refiere a una curiosa relación entre los radios de las órbitas y sus periodos de revolución. ¿Puedes descubrir esa relación? ¿Hay otras relaciones similares?

Tierra Radio-Periodo $R_3 = 149,000,000 \text{ Km}$ $T_3 = 365 \text{ días}$



Busca una relación del tipo:

$$T^n = K R^m$$

$$T^2 = 0.6250 R^3$$

¡Bingo!
ésta es la 3ª ley de Kepler

n $\frac{\uparrow}{\downarrow} 2$ K $\frac{\uparrow}{\downarrow} 0.6250$ m $\frac{\uparrow}{\downarrow} 3$

Ver tabla Ocultar gráfica

2.3 - Cubos, prismas y pirámides | Construcciones con cubos y sus vistas

Realiza construcciones con cubos usando el panel izquierdo.
 Observa la construcción y sus 3 vistas: de arriba, de lado y de frente.

Construcción

Vistas

Arriba

Lado

Frente

Construcción aleatoria

Vistas Ejercicios 1 Ejercicios 2

4.3 - Rectas y puntos notables del triángulo | Mediatrices 1

Paso 5 Trazar las otras dos mediatrices y borrar las circunferencias.
 Observa que las tres mediatrices siempre se intersecan en un punto.
 Este punto se llama el circuncentro. ¿Porqué crees que se llama así?

Inicio Paso 1 Paso 2 Paso 3 Paso 4 Paso 5

Mediatrices Alturas Medianas Bisectrices

6. TELESECUNDARIA. Coordinación y dirección del desarrollo de las Unidades Interactivas de las asignaturas de Español, Formación Cívica y Ética, Historia, Ciencias (Física) y Matemáticas para el segundo año de la Telesecundaria dentro de la Coordinación de Informática Educativa del ILCE (2007 a agosto de 2008). En esta etapa dirigí a un equipo de 50 personas quienes desarrollaron todo el trabajo técnico y de diseño gráfico, así como parte del trabajo académico para la realización de este proyecto. Todos estos recursos están publicados en:

<http://www.telesecundaria.dgmie.sep.gob.mx/>

y que pueden encontrarse con el buscador:

<http://www.telesecundaria.dgmie.sep.gob.mx/buscador/buscador.php>

The image shows a screenshot of the Telesecundaria website's search interface and a preview of an interactive resource. The website header includes the SEP logo and navigation links for 'Telesecundaria', 'Misión y visión', 'Mapa curricular', and 'Calendario'. Below the header, there are links for 'Inicio', 'Materiales educativos', and 'Programación televisiva'. The search interface is titled 'Buscador de Recursos' and features a search box, dropdown menus for 'Segundo' and 'Destinatario', and checkboxes for 'Matemáticas', 'Interactivo', 'Asignatura', and 'Tipo de recurso'. A 'Realizar Búsqueda' button is located at the bottom of the search form. The search results show 'Resultado de la búsqueda: 82 recursos'. A list of results is displayed, with the first few items related to 'Multiplicación y división de números con signo' and 'Suma y resta de expresiones algebraicas'. A preview window for a resource titled 'Segundo -' is shown, featuring a math problem: $9 + 4 + 8 =$. The preview includes a progress bar and a 'Lanzar recurso' button. A note at the bottom of the preview states: 'Para poder ver el recurso, debe tener instalada la última versión de Flash Player o JRE o FLVplayer'.

7. Generación de los masters para las 18,000 copias de las Mediatecas Didácticas (ISBN 978-968-01-1086-5 y ISBN 978-968-01-1774-1) que distribuyó CONAFE a las Telesecundarias de México, en las que se incluyeron los recursos mencionados en 5) y 6) (Julio y Agosto de 2008).

8. LECCIONES DE MATEMÁTICAS PARA EL BACHILLERATO. En colaboración con la Dirección General de Evaluación Educativa formé un grupo de desarrolladores de contenidos interactivos basados en ARQUÍMEDES y coordiné el desarrollo de alrededor de 350 lecciones que cubren los contenidos de matemáticas del Bachillerato (ENP y CCH). Con la colaboración de Norma Apodaca y Carlos Hernández Garcíadiego. De noviembre de 2008 a noviembre de 2010.

Los recursos que se entregaron originalmente a la DGEE pueden verse en:

http://arquimedes.matem.unam.mx/DGEE/DGEE_ORIG/index.html

En 2015 adaptamos estos recursos a la nueva tecnología, con financiación y apoyo de la DGTIC (Dirección General de Tecnologías de la Información y la Comunicación). Las nuevas versiones fueron incorporadas a la RUA (Red Universitaria de Aprendizaje) www.rua.unam.mx/ y pueden visualizarse directamente en:

<http://objetos.unam.mx/>

y en:

http://descartes.matem.unam.mx/recursos/Bachillerato/DGEE_DGTIC/

Aparte de coordinar el proyecto y revisar las lecciones, participé directamente como autor en 14 de ellas:

Algoritmo de Euclides (mínimo común múltiplo)

Operaciones básicas con números enteros por orden de prioridad

Orden en los números racionales y su ubicación en la recta numérica

Realizar restas con números racionales en su expresión de fracción común

Representar números racionales como fracciones comunes, porcentajes o decimales

Notación decimal de los números racionales

Ubicar en la recta numérica un número irracional entre dos racionales

Identificar que la parte decimal de un número irracional es infinita y no periódica

Resolver sistemas de ecuaciones lineales con dos incógnitas por los métodos de sustitución, igualación y suma o resta

Expresar un trinomio de la forma $ax^2 + bx + c$ como producto de dos binomios

Introducción al Cálculo

Límite de una sucesión

Aproximación al límite de una función a partir de su gráfica (1). Límites y límites laterales.

Aproximación al límite de una función a partir de su gráfica (2). Límites al infinito.

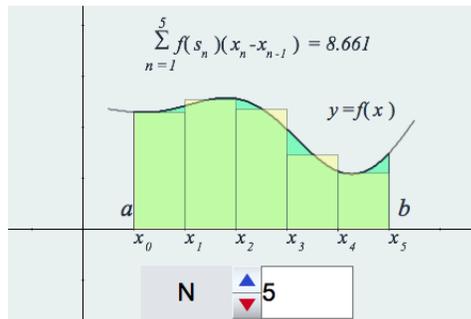
La integral

La integral de una función $f(x)$ en un intervalo $[a, b]$, se define de manera que corresponda al área bajo la gráfica de la función entre los puntos a y b del eje horizontal y se denota por:

$$\int_a^b f(x) dx.$$

La definición formal se hace a través de un límite. Se considera una partición del intervalo $[a, b]$ que consiste de puntos $\{x_0, x_1, x_2, \dots, x_N\}$ tales que $a = x_0 < x_1 < x_2 < \dots < x_N = b$. En cada intervalo $[x_{n-1}, x_n]$ se escoge un punto s_n . La integral se define como el límite de las sumas de los productos de los valores $f(s_n)$ y las longitudes $x_n - x_{n-1}$ de los intervalos $[x_{n-1}, x_n]$, cuando la partición se hace cada vez más fina, es decir, cuando el máximo de las longitudes $x_n - x_{n-1}$ tiende a cero. En símbolos,

$$\int_a^b f(x) dx = \lim_{\|P\| \rightarrow 0, n \rightarrow \infty} \sum_{n=1}^N f(s_n)(x_n - x_{n-1})$$



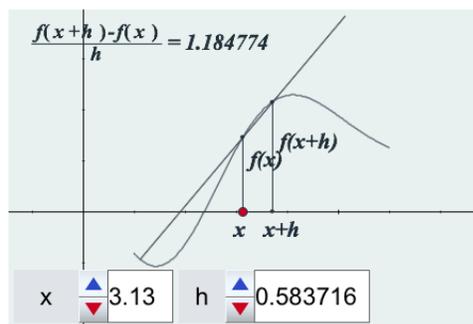
La derivada

La derivada de una función $f(x)$ en un punto x se define de manera que coincida con la pendiente de la recta tangente a la gráfica de f en x y se denota por

$$\frac{df}{dx} \text{ o por } f'(x).$$

La definición formal se hace a través de un límite. Se consideran todas las rectas que pasan por los puntos $(x, f(x))$ y $(x+h, f(x+h))$ donde h es un número distinto de cero. Se trata de rectas secantes a la gráfica de f . La recta tangente a la gráfica de f en el punto $(x, f(x))$ es la que pasa por ese punto y tiene como pendiente a

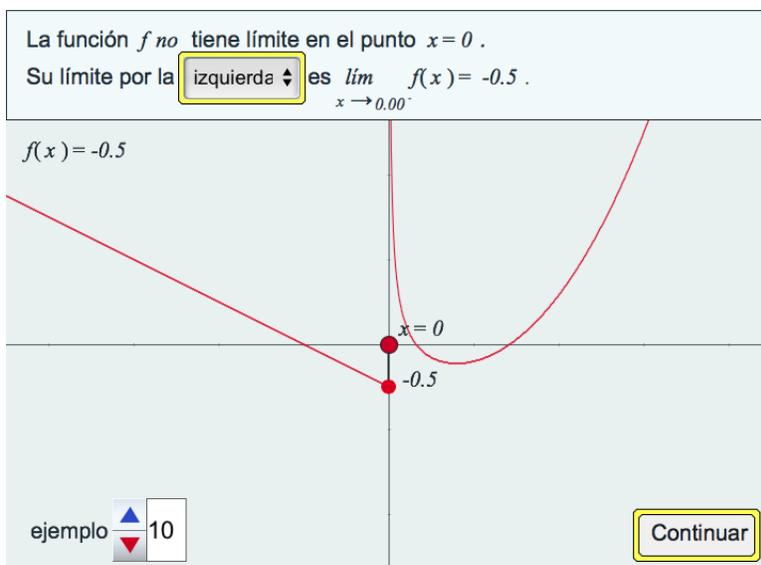
$$\frac{df}{dx} = f'(x) = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(x+h) - f(x)}{h}$$



Explora los distintos ejemplos que se dan en la escena más abajo para formarte una idea intuitiva de cuándo una función, en un punto x :

- tiene límite.
- tiene límite por la izquierda.
- tiene límite por la derecha.
- no tiene límite.
- tiende a más o menos infinito.

En cada ejemplo, mueve el punto x para buscar los puntos en donde la función no tiene límite.



Cuando el límite de una función en un punto x existe y es L , se escribe:

$$\lim_{x \rightarrow x_0} f(x) = L \text{ y se lee así:}$$

El límite de f cuando x tiende a x_0 es L .

Cuando los límites laterales por la izquierda y la derecha existen, pero no son iguales, se dice que la función no tiene límite. Así mismo, si la función tiende a $\pm \infty$ en un punto x_0 , también se dice que no tiene límite; aunque en esos casos está permitido escribir: $\lim_{x \rightarrow x_0} f(x) = \pm \infty$.

9. Reorganización de la WEB PUEMAC (Proyecto Universitario de Enseñanza de las Matemáticas Asistida por Computadora) para permitir la inclusión de nuevos contenidos, abrirla a la participación de desarrolladores de otras instituciones, aparte del Instituto de Matemáticas de la UNAM, y convertirla en un portal colaborativo dedicado a la publicación de contenidos digitales interactivos de matemáticas para la enseñanza, la difusión y la investigación. Con Eduardo Sacristán. (2010)

<http://arquimedes.matem.unam.mx/PUEMAC/>


P.U.E.M.A.C.

Instituto de Matemáticas
U.N.A.M.


Presentación

El Proyecto Universitario de Enseñanza de las Matemáticas Asistida por Computadora (PUEMAC) surge de la inquietud de mostrar las matemáticas de una manera amable y atractiva a un público amplio y con intereses variados; surge de la convicción de que al presentar las matemáticas de esta manera, los estudiantes y el público verán nacer curiosidades e intereses que podrán canalizarse después hacia las rutas de la enseñanza formal y la investigación; surge ante la escasez de materiales adecuados en los medios electrónicos que exploten las magníficas posibilidades que ofrece el software público en la red global para la enseñanza y la divulgación.

Niveles: [Preescolar](#), [Primaria](#), [Secundaria](#), [Bachillerato](#), [Licenciatura](#), [Posgrado](#), [Divulgación](#)
 Áreas: [Álgebra](#), [Análisis](#), [Aritmética](#), [Geometría](#)

Índice general de recursos de matemáticas

La razón áurea

Estudio de la relación de la belleza en el arte con la llamada proporción áurea, así como de las propiedades matemáticas de dicha proporción.

Nivel: [Divulgación](#)
 Área: [Geometría](#)

Conceptos del Cálculo

Escenas interactivas que ilustran diversos conceptos del Cálculo, desde los números reales hasta los máximos y mínimos de las funciones.

Nivel: [Bachillerato](#) y [Licenciatura](#)
 Área: [Análisis](#)

El caos

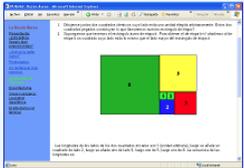
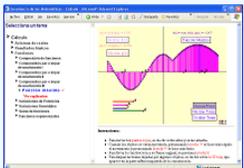
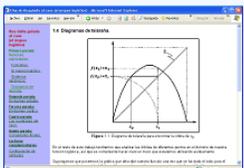
Presentación detallada de la teoría del caos. Requiere madurez matemática.

Nivel: [Posgrado](#)
 Área: [Análisis](#)

Las curvas cónicas

Estudio de las curvas cónicas desde su origen como intersecciones de un cono con un plano hasta sus propiedades geométricas y su representación algebraica.

Nivel: [Bachillerato](#)


10. Enciclopedia UNAM - SIGLO XXI. Recursos interactivos y videos para el CD de acompañamiento al libro de Matemáticas de esta Enciclopedia (2010).

http://descartes.matem.unam.mx/recursos/Bachillerato/libro_UNAM_XXI/

Enciclopedia de Conocimientos Fundamentales, UNAM-Siglo XXI Matemáticas

Inicio | Unidades interactivas | Videos | Soporte

Capítulo 1 – Matemáticas de la actividad humana | Los puentes de Königsberg
Los puentes de Königsberg

¿Puedes atravesar todos los puentes pasando exactamente una vez por cada uno?

Responde

Cuéntame el número de puentes por los que se accede a cada región.

¿Qué tienen en común?

El número de puentes es impar.

Por tanto todos los puentes deberían ser inicio y final del recorrido, pero esto no es así ¿verdad?

Para a la siguiente actividad.

Muestra gráfica

El disco contiene unidades interactivas y videos. Las unidades interactivas ofrecen una muestra de diversos temas de las matemáticas haciendo explícita la relación con su origen, que nos remite siempre a una de las tres grandes fuentes generadoras de conceptos matemáticos: la actividad humana, la naturaleza y las propias matemáticas. Los videos ofrecen una perspectiva histórica de la creación matemática y de los grandes personajes que participaron en ella.

Enciclopedia de Conocimientos Fundamentales, UNAM-Siglo XXI Matemáticas

Inicio | Unidades interactivas | Videos | Soporte

Capítulo 2 – Matemáticas de la naturaleza | Método de evaluación
Área del círculo vs. polígono regular

Usa el pulsador para cambiar el radio del círculo y el número de lados de los polígonos con los que se aproxima el área de éste. Observa cómo se comportan los áreas a medida que incrementas el número de lados.

Radio del círculo: 1

Lados del polígono: 6

Área del polígono inscrito: 2.59808 u²

Área del polígono circunscrito: 3.46410 u²

2.59808 u² < Área del círculo < 3.46410 u²

Área del círculo

Área de los conos

El disco contiene unidades interactivas y videos. Las unidades interactivas ofrecen una muestra de diversos temas de las matemáticas haciendo explícita la relación con su origen, que nos remite siempre a una de las tres grandes fuentes generadoras de conceptos matemáticos: la actividad humana, la naturaleza y las propias matemáticas. Los videos ofrecen una perspectiva histórica de la creación matemática y de los grandes personajes que participaron en ella.

Enciclopedia de Conocimientos Fundamentales, UNAM-Siglo XXI Matemáticas

Inicio | Unidades interactivas | Videos | Soporte

Capítulo 3 – Matemáticas de las propias matemáticas | Curvas como gráficas de funciones

Curvas como gráficas de funciones

Escribe una función o selecciona una del menú. Observa la gráfica y cómo al agregar más puntos el polígono formado se parece cada vez más a la curva graficada.

Selecciona

$f(x) = \text{sen}(X)$

Intervalo [0 , 10]

N° de puntos 5

x	f(x)
0	0
2.5	0.5985
5	-0.9589
7.5	0.938
10	-0.544

Gráfica de la función $f(x) = \text{sen}(X)$ en el intervalo $[0, 10]$ con 5 puntos. El polígono formado por los puntos se parece cada vez más a la curva graficada.

Mostrar puntos | Ocultar graf | Centro

Curvas | Superiores

El disco contiene unidades interactivas y videos. Las unidades interactivas ofrecen una muestra de diversos temas de las matemáticas haciendo explícita la relación con su origen, que nos remite siempre a una de las tres grandes fuentes generadoras de conceptos matemáticos: la actividad humana, la naturaleza y las propias matemáticas. Los videos ofrecen una perspectiva histórica de la creación matemática y de los grandes personajes que participaron en ella.

Enciclopedia de Conocimientos Fundamentales, UNAM-Siglo XXI Matemáticas

Inicio | Unidades interactivas | Videos | Soporte

Capítulo 3 – Matemáticas de las propias matemáticas | Teorema de Pitágoras

Teorema de Pitágoras

En esta escena demuestra el teorema de Pitágoras probando que la suma de los áreas de los cuadrados de lados a y b corresponde al área del cuadrado de lado c.

Selecciona

Manipula los controles de barra de la izquierda para mover los triángulos que se han generado debajo de los segmentos de recta trazados.

Reservista

Pitágoras 1 | Pitágoras 2 | Pitágoras 3

El disco contiene unidades interactivas y videos. Las unidades interactivas ofrecen una muestra de diversos temas de las matemáticas haciendo explícita la relación con su origen, que nos remite siempre a una de las tres grandes fuentes generadoras de conceptos matemáticos: la actividad humana, la naturaleza y las propias matemáticas. Los videos ofrecen una perspectiva histórica de la creación matemática y de los grandes personajes que participaron en ella.

Enciclopedia de Conocimientos Fundamentales, UNAM-Siglo XXI Matemáticas

Inicio | Unidades interactivas | Videos | Soporte

Capítulo 2 | Matemáticas de la naturaleza | El calor y la temperatura. La ley de los gases (P-V-T)

Mantén fijas cada una de las variables y observa cómo se ven afectadas las demás, puedes ayudarte observándolas en el modelo matemático que representa el fenómeno. Cótala tus conclusiones.

Aplicar calor | Fijar temp. | Aplicar frío

Cantidad de partículas:

Más presión | Menos presión

Fijar vol.

El disco contiene unidades interactivas y videos. Las unidades interactivas ofrecen una muestra de diversos temas de las matemáticas haciendo explícita la relación con su origen, que nos remite siempre a una de las tres grandes fuentes generadoras de conceptos matemáticos: la actividad humana, la naturaleza y las propias matemáticas. Los videos ofrecen una perspectiva histórica de la creación matemática y de los grandes personajes que participaron en ella.

Enciclopedia de Conocimientos Fundamentales, UNAM-Siglo XXI Matemáticas

Inicio | Unidades interactivas | Videos | Soporte

Capítulo 1 – Matemáticas de la actividad humana | Logaritmo plano

En un sistema plano se pueden observar con claridad los pasos para ubicar al receptor GPS.

1. El receptor capta las señales de los satélites vecinos desde su posición.
2. El receptor calcula la diferencia de las distancias a dos satélites y con ello define una hipérbola.
3. El receptor calcula la diferencia de las distancias a otros dos satélites y con esto define una nueva hipérbola.
4. El receptor calcula la intersección entre las dos hipérbolas y el círculo, con ello ubica su posición en el plano.
5. El receptor calcula su posición sobre el círculo.

Posición: 129.84°

Introducción | Espacio Plano | Espacio 3D

El disco contiene unidades interactivas y videos. Las unidades interactivas ofrecen una muestra de diversos temas de las matemáticas haciendo explícita la relación con su origen, que nos remite siempre a una de las tres grandes fuentes generadoras de conceptos matemáticos: la actividad humana, la naturaleza y las propias matemáticas. Los videos ofrecen una perspectiva histórica de la creación matemática y de los grandes personajes que participaron en ella.

Enciclopedia de Conocimientos Fundamentales, UNAM-Siglo XXI | Matemáticas

Inicio | Unidades interactivas | Videos | Soporte

Los elementos de Euclides

La sorprendente historia de Arquímedes

Matemáticas Chinas de la antigüedad

Matemáticas Hindúes de la antigüedad

Historia de las ecuaciones

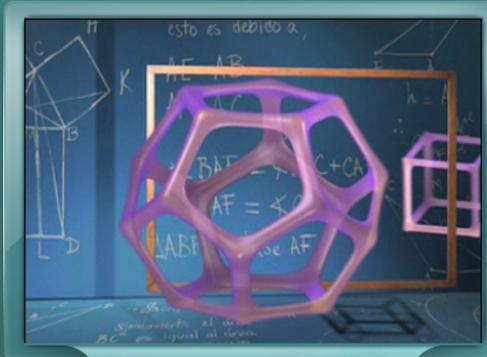
Johannes Kepler

La revolución matemática

Gauss, el príncipe de las matemáticas

Videos

Los elementos de Euclides



Lanzar video

Un libro, un personaje. Este interesante video te llevará a través del tratado cumbre de las matemáticas griegas; editado en 13 volúmenes, y casi tantas veces como La Biblia. Los elementos de Euclides, contiene la recopilación más amplia de todos los tiempos hecha por el hoy conocido como padre de la geometría. Y como postulados o axiomas se mantendrán vigentes hasta el día de hoy.

Enciclopedia de Conocimientos Fundamentales, UNAM-Siglo XXI | Matemáticas

Inicio | Unidades interactivas | Videos | Soporte

Los elementos de Euclides

La sorprendente historia de Arquímedes

Matemáticas Chinas de la antigüedad

Matemáticas Hindúes de la antigüedad

Historia de las ecuaciones

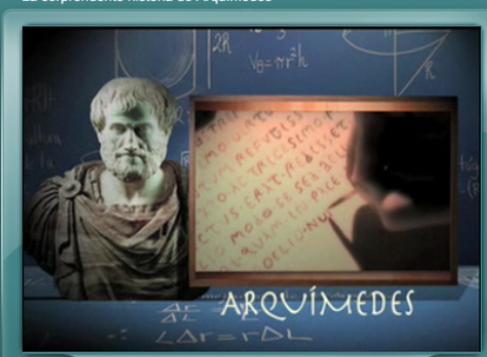
Johannes Kepler

La revolución matemática

Gauss, el príncipe de las matemáticas

Videos

La sorprendente historia de Arquímedes



Lanzar video

La obra de este gran matemático de la antigüedad es una de las más profundas e importantes de toda la historia de las matemáticas. Su memoria está plagada de leyendas. Sus escritos tienen también una relación peculiar fascinante y llena de misterios. Se remonta a la biblioteca de Alejandría y continúa hasta nuestros días donde sigue formando parte de la historia de la ciencia.



Inicio | Unidades interactivas | Videos | Soporte

Los elementos de Euclides

La sorprendente historia de Arquímedes

Matemáticas Chinas de la antigüedad

Matemáticas Hindúes de la antigüedad

Historia de las ecuaciones

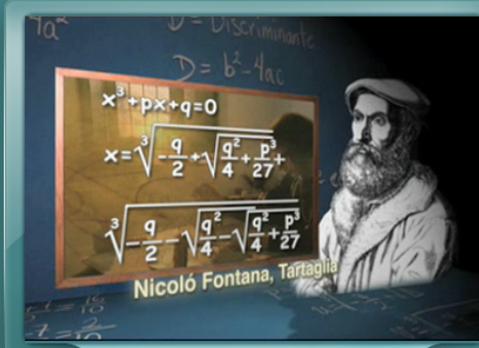
Johannes Kepler

La revolución matemática

Gauss, el príncipe de las matemáticas

Videos

Historia de las ecuaciones



Lanzar video

De una utilidad práctica innegable, las ecuaciones pasaron con el tiempo a ser un tema de estudio en sí mismas, tema que resultó estar lleno de dificultades, desconciertos y sorpresas. Se encontraron métodos para resolver las de grados uno a cuatro. Sin embargo las ecuaciones de quinto grado se resistieron. Se descubrió más tarde las ecuaciones tienen una solución, aunque a veces ésta



Inicio | Unidades interactivas | Videos | Soporte

Los elementos de Euclides

La sorprendente historia de Arquímedes

Matemáticas Chinas de la antigüedad

Matemáticas Hindúes de la antigüedad

Historia de las ecuaciones

Johannes Kepler

La revolución matemática

Gauss, el príncipe de las matemáticas

Videos

Johannes Kepler



Lanzar video

Conocido más por sus trabajos de astronomía, Kepler fue sin embargo principalmente un matemático. Creía firmemente que Dios había hecho el mundo siguiendo reglas matemáticas, y esta convicción lo llevó a perseverar en sus ideas hasta descubrir las famosas leyes del movimiento planetario.

11. PROYECTO PI. Coordiné la producción de 12 recursos interactivos de Lengua Castellana y 15 de Matemáticas para el proyecto PI (Pizarra Interactiva) del Ministerio de Educación de España.

<http://descartes.matem.unam.mx/recursos/Primaria/PDI/>

Participé como autor en tres de estos recursos (2010).

Bloque II - Clasificación de ángulos.

Selecciona el tipo del ángulo AOB en el menú desplegable.
Genera otros ángulos al azar pulsando el botón Otro ángulo.



∠AOB es un ángulo ¡Correcto!

Otro ángulo  

Introducción Exploración Ejercicios Evaluación 

Bloque I - Jerarquía de las operaciones.

Jordi y Maribel no logran entender por qué obtienen diferentes resultado
Observa sus operaciones y ayúdalos a resolver este problema.

37 $7 + 4 \times 8 - 18 \div 9$ 66



Jordi

¿Qué pasa?



Maribel

$$7 + 4 \times 8 - 18 \div 9$$

$$7 + 32 - 18 \div 9$$

$$7 + 32 - 2$$

$$39 - 2$$

$$37$$

$$7 + 4 \times 8 - 18 \div 9$$

$$7 + 4 \times 8 - 2$$

$$11 \times 8 - 2$$

$$11 \times 6$$

$$66$$

Introducción Exploración Ejercicios Evaluación 

Posteriormente el Proyecto Descartes del Ministerio de Educación de España continuó este proyecto y desarrolló otros recursos que pueden verse, ya adaptados a DescartesJS en:

<http://proyectodescartes.org/PI/>

The screenshot shows a web browser window with the address bar displaying `proyectodescartes.org/PI/geometria.htm`. The page title is "Proyecto PI - Materiales didácticos para la Pizarra Interactiva". The main content area is titled "Proyecto PI" and "Objetos de aprendizaje". On the left, there is a navigation menu with "Inicio", "Matemáticas", "Lengua", and "Créditos". Under "Matemáticas", there is a sub-menu for "Índice temático" with options for "Números y operaciones", "Medidas", "Geometría", and "Estadística". The main content area is titled "Geometría" and features a "Descarga" button. Below this, there are four interactive learning objects, each with a thumbnail image and a title: "Áreas y Perímetros", "Clasificación de triángulos", "Cilindro, Cono y Esfera", and "Circunferencia". Each object has a small icon of a book with a download arrow next to it.

12. Proyecto de producción de Recursos Digitales Interactivos para la República Dominicana. Coordinación general del proyecto, en el cual se generaron 224 unidades interactivas para los niveles de preescolar a 4° grado de primaria (2010-2011). Estos recursos fueron adaptados a DescartesJS y pueden verse en:

<http://descartes.matem.unam.mx/recursos/Primaria/K-4/>

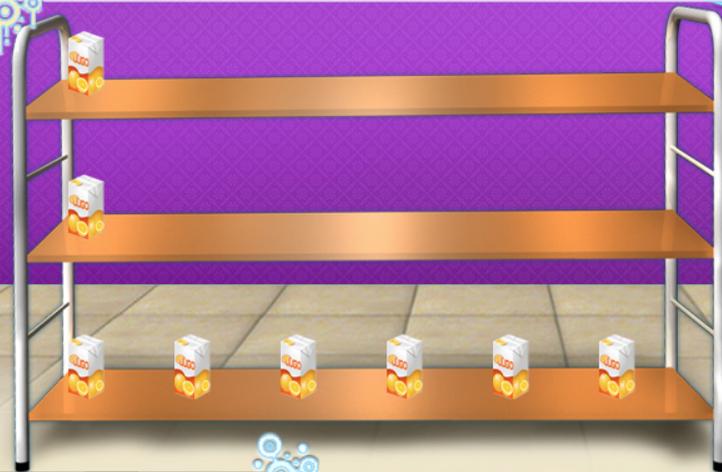
Proyecto k - 4
Recursos interactivos de Matemáticas
Preescolar - Primaria

Para visualizar estas unidades interactivas es necesario usar un navegador de última generación que implemente el Canvas de HTML5, como por ejemplo: Google Chrome, Mozilla Firefox o Safari

1o_mate_U4_S08_2	Las compras
2o_mate_U1_S01_1	¿Cuántos cuentas?
2o_mate_U1_S02_1	La papelería
2o_mate_U3_S08_1	Juguetes desaparecidos
2o_mate_U3_S08_2	Cuentas en la juguetería
2o_mate_U4_S11_1	Más y más, multiplicar
3o_mate_U3_S08_2	Asientos ocupados
3o_mate_U3_S09_1	rea de figuras
3o_mate_U4_S12_1	¿Cuántos hay?
3o_mate_U4_S12_2	La vaca lechera
4o_mate_U1_S01_1	Estadios y promociones

2° Más y más, multiplicar

¡Muy bien!
Pasa al siguiente ejercicio.



1
+ 1
6
8

Siguiente

★ ★ ★ Nivel 1

4° Divisiones congeladas

María compró 4 pastelillos y pagó \$ 180



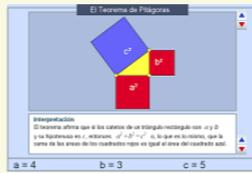
Selecciona la operación que te permita saber cuánto cuesta cada pastelillo .

- 4×180
- 180×4
- $180 \div 4$

¡Muy bien!
Ahora resuelve la división.

Continuar

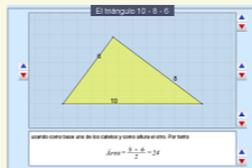
El Teorema de Pitágoras



Una demostración del teorema de Pitágoras
 Se demuestra el teorema de Pitágoras haciendo dos disecciones diferentes del cuadrado de lados $a + b$.



El área de un triángulo
 Se obtiene la fórmula para calcular el área de un triángulo usando cualquiera de sus lados como base y la distancia perpendicular del vértice opuesto a ese lado, como altura.



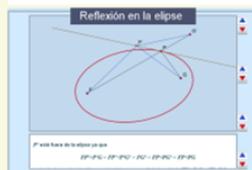
El triángulo de lados 6, 8 y 10
 El teorema de Pitágoras se puede usar para descubrir que algunos triángulos son rectángulos y esto permite calcular su área usando los catetos como base y altura.

Autores: José Luis Abreu León y Deyanira Monroy Zariñán

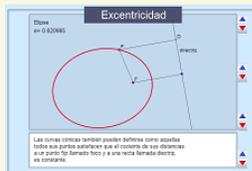
Las Curvas Cónicas



Construcción de la elipse

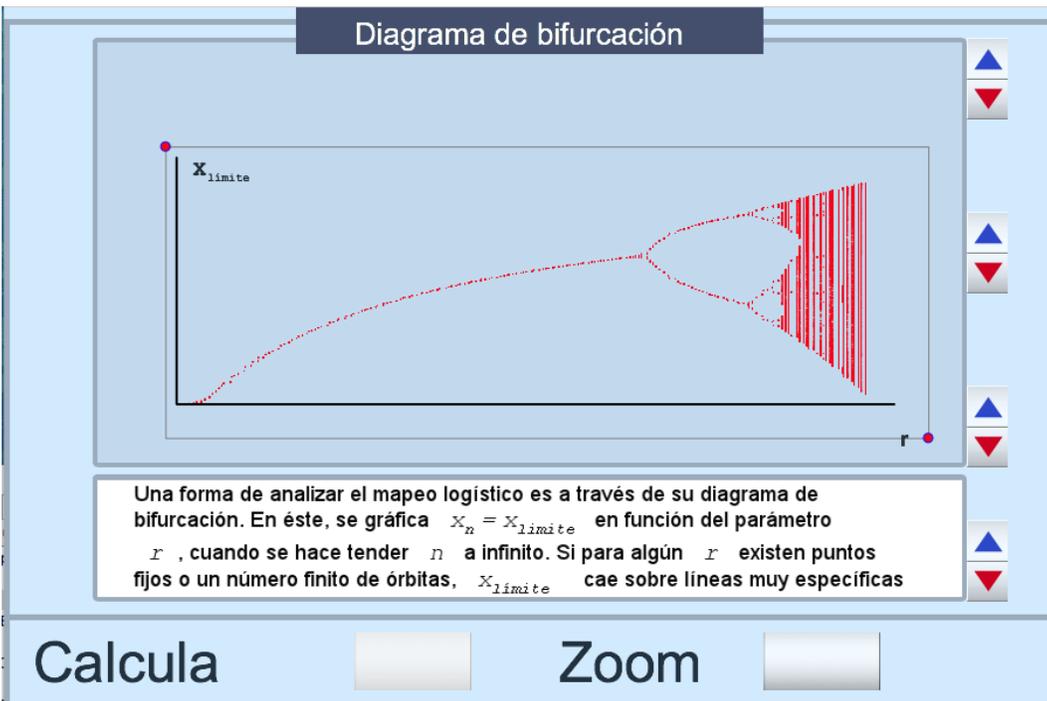
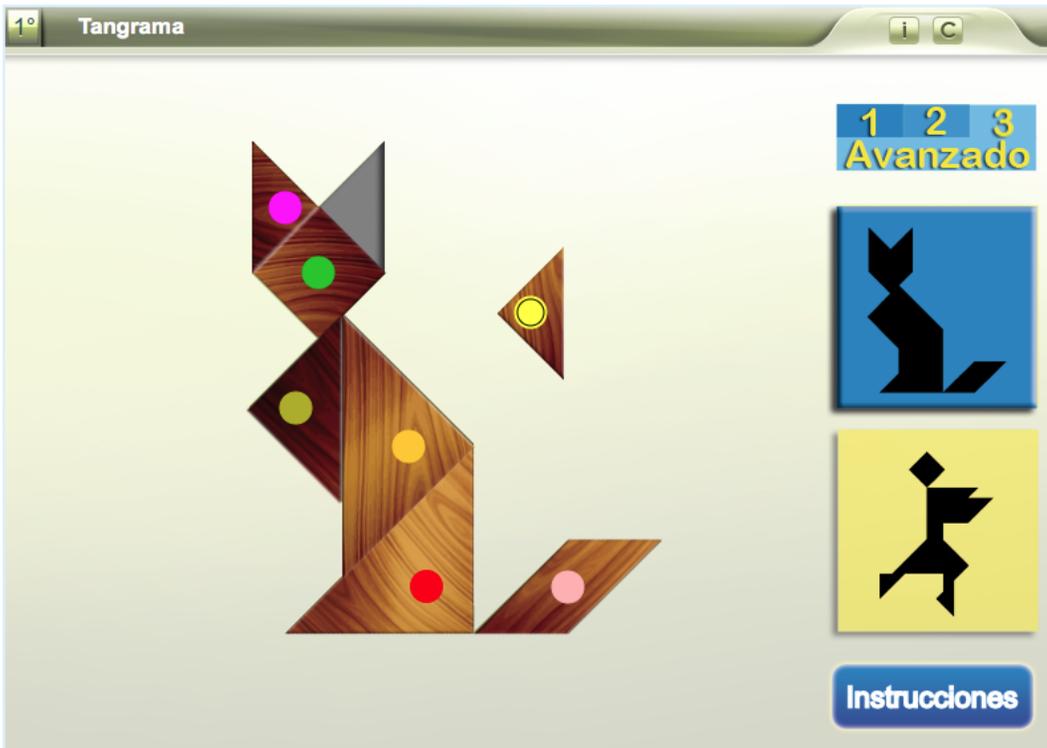


Propiedad de reflexión de la elipse



La excentricidad

Autores: José Luis Abreu León y Deyanira Monroy Zariñán



Telesecundaria (Física)



¿Cómo caen los cuerpos?

Permite al alumno formalizar el fenómeno de caída libre a través de la manipulación de variables como la cantidad de aire, el material, el radio y la masa de algunas esferas.



¿Cómo se mueven las cosas?

Permite modelar distintos movimientos acelerados y la manipulación de la aceleración, velocidad y distancia. A partir de gráficas, el alumno interpretará las diferencias entre diversos tipos de movimientos.

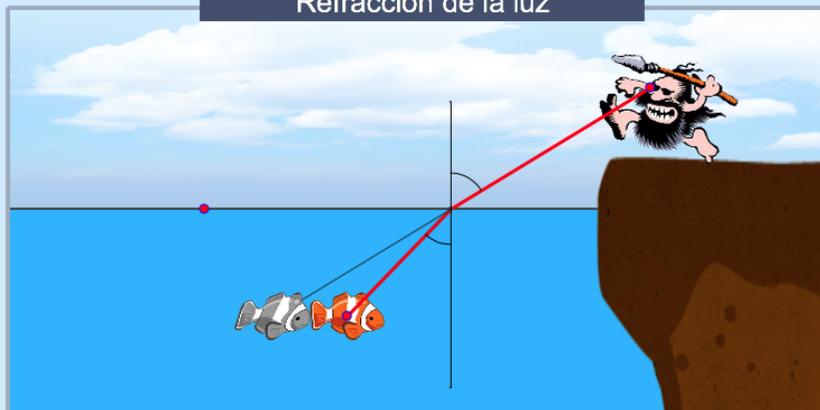


¿Por qué cambia el movimiento?

El interactivo permite que el alumno descubra mediante El experimento de Galileo que, en ausencia de fricción, un cuerpo no requiere una fuerza para mantener el estado de movimiento rectilíneo uniforme.

Adaptación: Daniel Monsivais Velázquez

Refracción de la luz



La velocidad de la luz depende del medio por el cual se transmite. Al pasar de un medio a otro, el cambio de velocidad entre uno y otro genera que la luz se refracte.

n

14. Organización del repositorio de recursos del LITE (Laboratorio LITE de Innovación en Tecnología Educativa) en el sistema REPLAMAT, desarrollado principalmente por Óscar Escamilla, con apoyo del CIMAT.

<http://arquimedes.matem.unam.mx/lite/2013/1.4.RepositorioLITE/sistema/>

The screenshot shows the LITE repository interface. At the top, there are fields for 'Nombre' and 'Contraseña' with an 'Iniciar sesión' button. Below this is the 'Repositorio del LITE' header with the text 'Unidades interactivas convenio CONACyT - 2013'. A navigation bar includes 'INICIO' and 'BUSQUEDA'. A search bar contains the text 'conicas' with a 'Buscar' button and a 'Búsqueda avanzada' button. Below the search bar are several filter menus: 'Nivel', 'Tema', 'Plataforma', 'Tecnología', 'Proyecto', and 'Tipo de recurso'. The main content area displays 'Objetos encontrados : 3'. Three search results are visible, each with a thumbnail image of the resource interface and a 'Ver ficha' button. The first result is 'Introducción a la geometría analítica', the second is 'Rotaciones y traslaciones de cónicas', and the third is 'Lugares Geométricos - Cónicas'.

Objetos encontrados : 3

Introducción a la geometría analítica
Calificación: Nivel superior | Matemáticas | Geometría analítica | Interactivo WEB | Sin votos

El objetivo de esta unidad es familiarizar al alumno con las curvas básicas de la geometría analítica, así como mostrar gráficamente que provienen de cortar un cono con un plano (a lo cual se debe el nombre 'secciones cónicas'). En una de las escenas el usuario puede manipular la apertura, inclinación y posición del cono para hacer evidente que es posible construir las cuatro secciones (circunferencia, elipse, parábola e hipérbola) con cortes del cono. Se muestra la equivalencia entre las secciones cónicas y la ecuación general de segundo grado en dos variables.

Proyecto: Un 100

Rotaciones y traslaciones de cónicas
Calificación: Nivel superior | Nivel intermedio | Matemáticas | Geometría | Geometría analítica | Interactivo WEB | Sin votos

Estudio de las rotaciones y traslaciones en el plano cartesiano aplicadas a las cónicas para ver cómo se simplifican sus ecuaciones y pueden obtenerse fácilmente sus características.

Proyecto: Un 100
Plataforma:

HTML 5

Lugares Geométricos - Cónicas

15. UDIEs. Colección de recursos educativos de Matemáticas y Física para todos los niveles educativos con una estructura didáctica bien definida, que pretenden dar apoyo a maestros y alumnos como referencia y como material de enseñanza y auto-aprendizaje y cuyos contenidos y enfoque son recomendados por el Instituto de Matemáticas.

<http://descartes.matem.unam.mx/recursos/Licenciatura/UDIEs/>

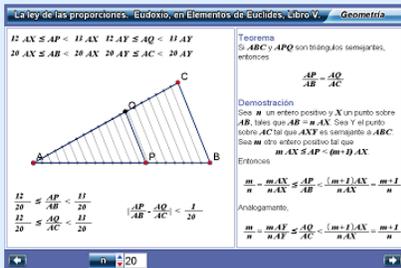



UDIEs

Unidades Didácticas Interactivas Ejemplares



Para visualizar estas unidades interactivas es necesario usar un navegador de última generación que implemente el Canvas de HTML5, como por ejemplo: Google Chrome, Mozilla Firefox o Safari



La ley de las proporciones

Demostración de la Ley de las proporciones debida a Eudoxio.

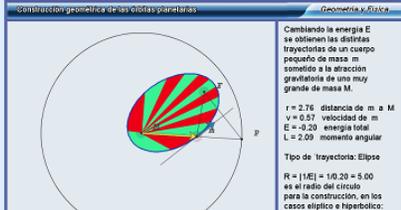
[Descargar](#)



La geometría del tiro parabólico

Se construyen geoméricamente las trayectorias del tiro parabólico.

[Descargar](#)



La geometría del movimiento planetario

Construcción sintética de las órbitas elípticas, parabólicas e hiperbólicas de los cuerpos sujetos a una atracción gravitatoria, con demostración de las leyes de Kepler.

[Descargar](#)

Desarrollados por J.L. ABREU:

1. La ley de las proporciones. (2012)
2. La geometría del tiro parabólico. (2012)
3. La geometría del movimiento planetario. (2012)

16. Paquete de recursos en línea para acompañar al libro: Matemáticas para Maestros de Primaria, UNAM - Siglo XXI (ISBN 978-607-02-3705-8 y 978-607-03-0434-7). Fungí como coordinador y asesor en el proceso de selección y adaptación de los recursos de este paquete para que puedan visualizarse en dispositivos móviles. Estos materiales se ofrecen en línea al público en el sitio:

http://arquimedes.matem.unam.mx/primaria/2012_FC_AMITE/

Matemáticas para maestros de Primaria
Recursos digitales interactivos

EDUCACIÓN
ES TU FUTURO

UNAM
CIENCIAS

AMITE
Asociación
Mexicana para
la Innovación
en Tecnología
Educativa A.C.

AMITE UNAM - FAC Créditos

16
x 7

Sentido numérico y pensamiento algebraico

Forma, espacio y medida

Manejo de la información

Actitud hacia el estudio de las matemáticas

Para visualizar estas unidades interactivas es necesario usar un navegador de última generación que implemente el Canvas de HTML5, como por ejemplo: Google Chrome, Mozilla Firefox o Safari

17. Proyecto REFIP, Chile. Se desarrollaron 7 unidades didácticas digitales interactivas para apoyar la formación de profesores de enseñanza básica (soy autor de las de Redes del cubo, Probabilidad y Población y muestra), en colaboración con el DIM (Departamento de Ingeniería Matemática) y el CMM (Centro de Modelación Matemática) de la Universidad de Chile (2013).

<http://arquimedes.matem.unam.mx/pasados/chile/>




FACULTAD DE CIENCIAS
FÍSICAS Y MATEMÁTICAS
UNIVERSIDAD DE CHILE



RECURSOS PARA LA
FORMACIÓN INICIAL
DE PROFESORES DE
EDUCACIÓN BÁSICA
Matemática

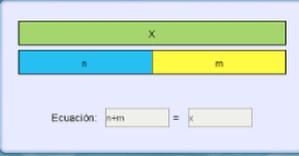


Recursos digitales interactivos

R1 Expresiones algebraicas

Expresiones algebraicas. Desarrollo. Algebra

Observa el diagrama y escribe la ecuación que se puede definir a partir de él.



¡Muy bien!

Siguiente

Motivación
Inicio
Desarrollo
Cierre
Reflexiones

Descargar

R2 Muestreo

Población y muestra. Inicio. Datos y Azar

Población y muestreo estadístico



Motivación
Inicio
Desarrollo
Cierre
Reflexiones

Descargar

R3 Probabilidad

Probabilidad. Desarrollo. Datos y Azar

Expresiones algebraicas

Objetivo: Comprender el uso de diagramas de barra como medio de representación previo al planteamiento de ecuaciones de primer grado.

Área: Matemáticas, Algebra elemental

Población y muestra

Objetivo: Comprender las condiciones para que una muestra sea representativa de la población.

Área: Matemáticas, Estadística

R3 Probabilidad

Probabilidad: Desarrollo Datos y Azar

Instrucciones

Caso 4
El expendedor tiene 100 bolas:

- 40 rojas
- 10 verdes
- 30 amarillas
- 20 azules

Realiza extracciones de una en una o varias a la vez y observa cómo las frecuencias tienden poco a poco a las probabilidades. Deja el botón «Extraer» apretado para acelerar el proceso. Estudia los diferentes casos.

Extracciones: 0
 decim: x freq. prob.
 rojas: 6.400
 verdes: 6.100
 amarillas: 6.300
 azules: 6.200

Otro caso

Reinciar

Extraer 1 a la vez

Motivación Inicio Desarrollo Cierre Reflexiones

[Descargar](#)

Probabilidad

Objetivo: Construir la noción de probabilidad a partir del registro de frecuencias relativas en un experimento aleatorio.

Área: Matemáticas, Probabilidad

R4 Redes del cubo

Cuerpos geométricos: Desarrollo Geometría

2 3 4 5 6 7

Otra red Verificar Escala

Ocultar construcción

Enrollar Transp Escala Observ

Motivación Inicio Desarrollo Cierre Reflexiones

[Descargar](#)

Redes del cubo

Objetivo: Construir todas las redes del cubo y decidir que condiciones debe cumplir un hexaminó para que efectivamente sea una red del cubo.

Área: Matemáticas, Geometría

R5 Áreas y perímetros

Áreas y perímetros de figuras: Inicio Geometría

Calcula el área de la figura que se te presenta

Traslada la figura hacia la rejilla para calcular su área.

16 cm²

Escribe tu respuesta 16 cm²

Otro ejercicio

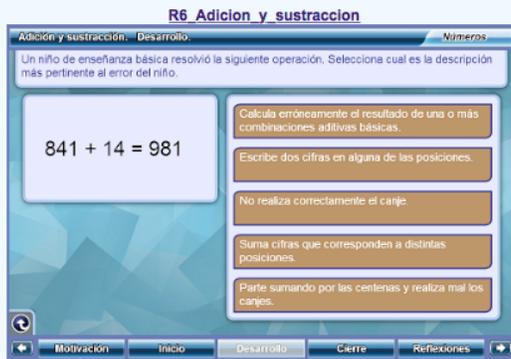
Motivación Inicio Desarrollo Cierre Reflexiones

[Descargar](#)

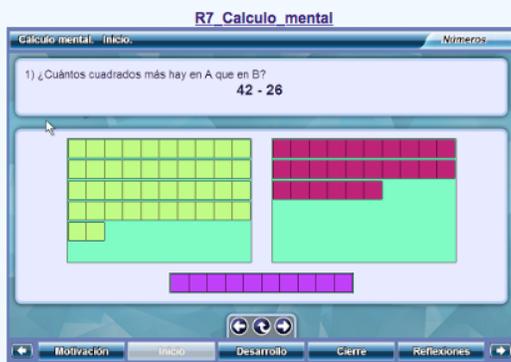
Áreas y perímetros

Objetivo: Comprender las nociones de área y perímetro en el caso de polígonos irregulares con vértices en coordenadas enteras y desarrollar estrategias para calcularlas.

Área: Matemáticas, Geometría



[Descargar](#)



[Descargar](#)

Adición y sustracción

Objetivo: Comprender errores y dificultades que tienen niños y niñas en el cálculo de adiciones y sustracciones usando el algoritmo usual.

Área: Matemáticas, Aritmética

Cálculo mental

Objetivo: Comprender el funcionamiento de técnicas de cálculo mental de adiciones y sustracciones.

Área: Matemáticas, Aritmética

Para visualizar estas unidades interactivas es necesario usar un navegador de última generación que implemente el Canvas de HTML5, como por ejemplo: Google Chrome, Mozilla Firefox o Safari

18. Fui responsable técnico del Proyecto: LITE LABORATORIO DE INNOVACIÓN EN TECNOLOGÍA EDUCATIVA, CONTINUACIÓN DE SU DESARROLLO Y APOYO A SUS ACTIVIDADES, patrocinado por CIMAT, CONACyT, UNADM y UNAM, y dotado por CONACyT con 6.6 millones de pesos (2013). Los resultados de este proyecto están publicados en:

<http://arquimedes.matem.unam.mx/lite/2013/>

Además coordiné el sub-proyecto Un100, en el que se desarrollaron 100 unidades didácticas de matemáticas y física para nivel universitario:

<http://descartes.matem.unam.mx/recursos/Licenciatura/Un100/>




Un_100
Unidades Didácticas
Interactivas para la Universidad




Para visualizar estas unidades interactivas es necesario usar un navegador de última generación que implemente el Canvas de HTML5, como por ejemplo: Google Chrome, Mozilla Firefox o Safari

Índices por áreas

- Álgebra lineal**
- Cálculo de una variable**
- Cálculo de varias variables**
- Combinatoria**
- Economía y finanzas**
- Física general**
- Fractales y caos**
- Geofísica**
- Geometría 1: básica**
- Geometría 2: analítica**
- Geometría 3: avanzada**
- Lógica, conjuntos y categorías**
- Matemáticas de la computación**
- Mecánica celeste**
- Mecánica, estática**
- Métodos numéricos**
- Probabilidad y estadística**
- Termodinámica**
- Variable compleja**

con participación de profesores y desarrolladores de Chile, Colombia, España y México. En ese sub-proyecto realicé la revisión general y de contenido de todas las unidades y desarrollé 7 de ellas:

- Un.001 Área del triángulo
- Un.023 Operaciones con funciones y sus gráficas
- Un.030 El cono y la esfera según Arquímedes
- Un.040 Caleidoscopio y Teoría de grupos
- Un.053 El sistema planetario 1, modelos geocéntrico y heliocéntrico
- Un.054 El sistema planetario 2, órbitas elípticas
- Un.055 El sistema planetario 3, áreas iguales en tiempos iguales

También colaboré como asesor y coautor en otras cuyos responsables fueron Alejandro Radillo y Leticia Vargas.

Un 001 AreaDeUnTriangulo

Teorema de Pitágoras. Demostración de: Euclides, Los Elementos, Libro I, Proposición 47.

Construimos cuadrados sobre los catetos y sobre la hipotenusa, todos exteriores al triángulo.

Damos nombres a algunos puntos de la figura y trazamos los segmentos ZG y $AL \perp BG$.

El área del triángulo ZBG es la mitad de a^2 porque su base ZB y su altura BG son ambas iguales a a .

Los triángulos ZBG y ABD son congruentes porque $\angle ZBG = \angle ABD$ y tienen lados adyacentes iguales: $ZB = AB = a$ y $BG = BD = c$.

Así que el área de $\triangle ABD$ es igual a la del $\triangle ZBG$ y por tanto $BD \cdot DL = a^2$.

Motivación Inicio Desarrollo Cierre

[Descargar](#)

El área de un triángulo

El objetivo de esta unidad es mostrar al estudiante el origen y la validez de la famosa fórmula: área = base por altura sobre dos, para calcular el área de un triángulo y prepararlo para reconocer las diversas situaciones en las que no puede ser aplicada directamente y cómo resolverlas usando las herramientas matemáticas más simples, esencialmente, el Teorema de Pitágoras y sistemas de ecuaciones de primer y segundo grados.

Área: Matemáticas, Geometría, Álgebra elemental
Nivel: Licenciatura

Un 002 SemejanzaDeTriangulos

La ley de las proporciones (Eudoxio y Euclides)

$n AY : AY < (n+1) AX$
 $n AX = AB \Rightarrow AY$
 $\therefore \frac{m}{n} = \frac{AY}{AB} = \frac{m-1}{n}$

$m AY : AY < (m+1) AT$
 $m AT = AC \Rightarrow AY$
 $\therefore \frac{m}{n} = \frac{AY}{AC} = \frac{m-1}{n}$

Entonces:
 $\frac{AY}{AC} = \frac{AY}{AB} = \frac{AY}{AY} = 1 \quad \forall n > 0$

Por lo tanto:
 $\frac{AY}{AC} = \frac{AY}{AB} = \frac{AY}{AY} \quad \text{Q.E.D.}$

Reflejar Inicio Desarrollo Cierre

[Descargar](#)

Semejanza de triángulos

El objetivo de esta unidad es mostrar gráficamente al estudiante la semejanza de triángulos cuando comparten 1) un mínimo de 2 ángulos o, 2) cuando comparten un ángulo y sus lados adyacentes son proporcionales entre sí. Se demuestra que los triángulos semejantes tienen sus lados proporcionales. La presentación de esta unidad es equivalente a la teoría de las proporciones de Eudoxo que se encuentra en el libro V de Los Elementos de Euclides.

Área: Matemáticas, Geometría, Geometría clásica
Nivel: Licenciatura

Un 019 AplicacionesDeLaTrigonometria

Dos resultados importantes

Teorema del seno

En el triángulo ABC trazamos una altura, por ejemplo la correspondiente al vértice C . Así se forman dos triángulos rectángulos.

En el triángulo AHC : $h = b \cdot \sin A$

En el triángulo BHC : $h = a \cdot \sin B$

Por tanto: $b \cdot \sin A = a \cdot \sin B$

Luego: $\frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B}$

Repetiendo el proceso con la altura desde otro vértice, se obtiene:

$$\frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B} = \frac{c}{\sin C}$$

Motivación Inicio Desarrollo Cierre

[Descargar](#)

Aplicaciones de la trigonometría

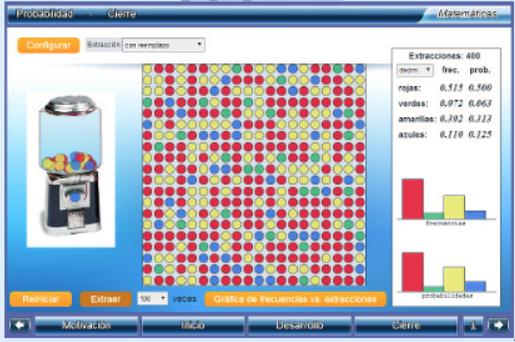
En esta unidad se presentan algunas aplicaciones de la Trigonometría plana. Se suponen conocidos por el lector la resolución de triángulos rectángulos, por lo que el estudio se centra en los triángulos cualesquiera. Como objetivos específicos se plantean: • Conocer los Teoremas del Seno y del Coseno. • Resolver triángulos cualesquiera.

Área: Matemáticas
Nivel: Licenciatura

descartes.matem.unam.mx

Unidades Didácticas Interactivas Ejemplares

Un_008 Probabilidad



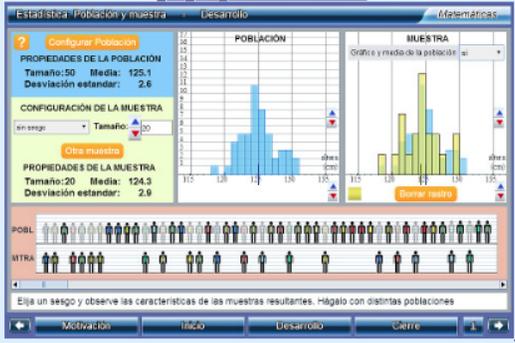
[Descargar](#)

Probabilidad

Dirigido a futuros maestros de educación básica y estudiantes de bachillerato y licenciatura para ayudarles a comprender la relación entre probabilidad teórica y probabilidad empírica.

Área: Matemáticas, Probabilidad, Ley de los Grandes Números
Nivel: Licenciatura, Bachillerato

Un_009 PoblacionYMuestra



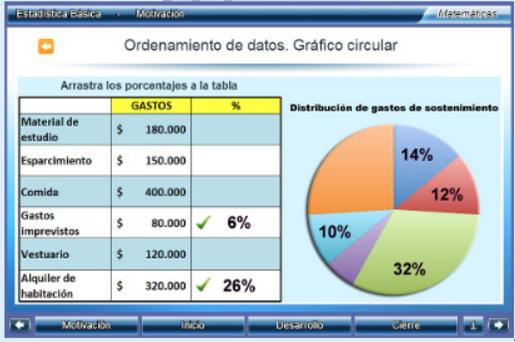
[Descargar](#)

Estadística: Población y muestra

Dirigido a futuros maestros de educación básica y estudiantes de bachillerato y licenciatura para ayudarles a comprender la importancia de las muestras al estudiar las características de una población, así como el cuidado que debe ponerse al seleccionar una muestra.

Área: Matemáticas, Estadística, Muestreo
Nivel: Licenciatura, Bachillerato

Un_050 EstadisticaBasica



[Descargar](#)

Estadística básica

La estadística básica es muy útil para resumir información, especialmente en las medidas de tendencia central y variabilidad. Se utilizan en encuestas, indicadores económicos, predicciones económicas, tomas de decisión. Permiten presentar la información de una forma clara y fácil de interpretar. En esta unidad se busca el logro de los siguientes objetivos. * Distinguir entre variables cualitativas y cuantitativas * Calcular las medidas de tendencia central. Media, mediana y moda. * Construir tablas de frecuencia. * Costruir gráficos de frecuencia.

Área: Matemáticas, Estadística
Nivel: Licenciatura

descartes.matem.unam.mx

Mapeos discretos y caos determinista Unidades Didácticas Interactivas Ejemplares Unidades Didácticas Interactivas Ejemplares

Un_053_EISistemaPlanetario_1

El Sistema planetario 2: Modelos geocéntrico y heliocéntrico - Desarrollo - Física

El Sistema planetario: Modelos geocéntrico y heliocéntrico

El propósito de esta unidad es profundizar en los conocimientos considerados elementales sobre el sistema planetario, pero que en realidad muy pocos han revisado en detalle y con la profundidad necesaria para poder comprender a fondo el contenido y significado de las leyes de Kepler. La unidad pretende preparar al estudiante para el estudio profundo y detallado de las trayectorias planetarias según Johannes Kepler.

Área: Matemáticas, Física, Dinámica Celeste
Nivel: Licenciatura

[Descargar](#)

Un_054_EISistemaPlanetario_2

El Sistema planetario 2: Órbitas elípticas - Desarrollo - Física

Las órbitas de los planetas del Sistema Solar

Los Planetas	Mercurio
Periodo (afios): T	0.240842
Excentricidad: e	0.205637
Semieje mayor: sm	0.387096
Afelo: af	0.4667
Perihelio: pe	0.307497
Inclinación: teta	7.004979
Nodo ascendente: fi	48.330765
Argum. de periaapsis: psi	77.457796
Anomalia verdadera: av	144.72933

El Sistema planetario: Trayectorias elípticas. Primera ley de Kepler.

Se presentan los parámetros keplerianos que se utilizan para definir una trayectoria elíptica en el espacio. En particular se explican los conceptos de equinoccio vernal, período, excentricidad, semieje mayor, perihelio, afelio, longitud del nodo ascendente, longitud de periaapsis y anomalía verdadera. Se explica la Primera ley de Kepler que consiste en que todos los planetas siguen trayectorias del tipo descrito y se presentan los valores característicos de la órbita de cada uno de los planetas. Se discuten brevemente las diferencias entre ellos.

Área: Matemáticas, Física, Dinámica Celeste
Nivel: Licenciatura

[Descargar](#)

Un_055_EISistemaPlanetario_3

El Sistema planetario 3: Áreas iguales en tiempos iguales - Desarrollo - Física

Modelo kepleriano del Sistema solar

El Sistema planetario: Areas iguales en tiempos iguales. Segunda ley de Kepler.

El objetivo de esta unidad es presentar la Segunda Ley de Kepler que dice que los radios vectores, i.e. los segmentos del Sol a cada planeta, barren áreas iguales en tiempos iguales. Se discute el significado de esta ley y se muestran sus implicaciones en la capacidad de predecir la posición de todos los planetas en todo momento a partir de las de un momento dado. La unidad presenta una escena que hace precisamente eso.

Área: Matemáticas, Física, Dinámica Celeste
Nivel: Licenciatura

[Descargar](#)

19. La UNAM y la SEP firmaron en 2015 un convenio de colaboración del que soy responsable técnico por parte de la UNAM. En el convenio participan, por parte de la UNAM, el Instituto de Matemáticas y la DGTIC, y por parte de la SEP, la Coordinación General @PRENDE.MX. Al finalizar el proyecto la UNAM habrá entregado 110 recursos educativos interactivos para 5º y 6º grados de Primaria: 30 de Ciencias Sociales, elaborados por la DGTIC, 10 de Lengua española, elaborados en colaboración con el LITE y 70 elaborados con DESCARTES en el Instituto de Matemáticas, de los cuales 20 son de Física y 50 de Matemáticas.

En abril de 2015, antes de la firma del convenio, el Instituto entregó los primeros 20 recursos de este paquete a la Coordinación General @PRENDE.MX, y se incorporaron en aproximadamente 1,900,000 tabletas Windows y Android que se distribuyeron a los niños de 9 estados de la República. Estos materiales pueden verse en línea en:

<http://descartes.matem.unam.mx/recursos/Primaria/AprendeMxUNAM/>

El resto de los recursos se planeó incorporarlos a las tabletas en agosto de 2016. Sin embargo, a estas alturas, no queda claro cómo se llevará a cabo esta segunda fase del proyecto. De cualquier manera, los recursos encargados ya están desarrollados y entregados (a la fecha solo quedan dos o tres en proceso de revisión) y estarán disponibles al público dentro de unas semanas.

A los recursos de Ciencias Sociales se puede acceder directamente en el sitio:

<http://recursosprimaria.unam.mx/#>

y también están integrados en el sitio:

<http://objetos.unam.mx/>

Los de Ciencias Naturales (Física), Matemáticas y Español pueden verse, aún en versión beta, en:

<http://descartes.matem.unam.mx/entregas/AprendeMxUNAM/ciencias.html>

<http://descartes.matem.unam.mx/entregas/AprendeMxUNAM/matematicas.html>

<http://descartes.matem.unam.mx/entregas/AprendeMxUNAM/espanyol.html>



Recursos digitales interactivos

Observa las diferentes partes que componen un ángulo.

La amplitud o abertura del ángulo se mide en grados, su símbolo es $^{\circ}$. Por ejemplo 34° se lee 34 grados.

Los ángulos se nombran con una letra o con los letras de los segmentos que lo forman.

$\angle AOB$, $\angle O$

Otro ángulo

Observa Explora Aprende Prueba

Ángulos

Identificación de rectas paralelas, secantes y perpendiculares en el plano, así como de ángulos rectos, agudos y obtusos.

(PA5_OA_MA_3UNAM_001)

[Descargar unidad interactiva \(.zip\)](#)

Observa algunos ejemplos de masa y las unidades en que se mide.

Observa Explora Aprende Prueba

Unidades de masa

Conocimiento y uso de unidades estándar de capacidad y peso: el litro, el mililitro, el gramo, el kilogramo y la tonelada.

(PA5_OA_MA_3UNAM_002)

[Descargar unidad interactiva \(.zip\)](#)

Explora la altura del triángulo según el lado que elijas como base.

Este triángulo es obtusángulo.

altura = 3.7
base = 4.8

Mueve los vértices para modificar el triángulo. Haz clic sobre un foto para elegirlo como Base. Selecciónale el concepto de altura que quieras usar.

base:
 alturas como:

Observa Explora Aprende Prueba

Las alturas del triángulo

Localización y trazo de las alturas en diferentes triángulos.

(PA5_OA_MA_3UNAM_003)

[Descargar unidad interactiva \(.zip\)](#)

Observa o Juan recortar un rectángulo y transformarlo en un romboide o en un rombo.

Pulsa el botón Unir para formar un romboide.

Observa a Juan recortar un rectángulo y transformarlo en un romboide o en un rombo.
Pulsa el botón Unir para formar un romboide.

Área del paralelogramo

Construcción y uso de una fórmula para calcular el área de paralelogramos (rombo y romboide).

(PA5_OA_MA_3UNAM_005)

[Descargar unidad interactiva \(.zip\)](#)

Explora las fracciones en la recta y aprovecha su situación para compararlas.
Localiza en la recta las fracciones: $\frac{2}{6}$ y $\frac{1}{3}$. Luego utiliza sus posiciones para compararlas.

Comparación de fracciones

Comparación de fracciones con distinto denominador, mediante diversos recursos.

(PA5_OA_MA_3UNAM_006)

[Descargar unidad interactiva \(.zip\)](#)

Aprende con Lupe y Juan a calcular el área de cualquier triángulo.
Selecciona un lado como base, traza la altura y calcula el área del triángulo. Hazlo con los tres lados y también en otros triángulos.

Área del triángulo

Construcción y uso de una fórmula para calcular el área del triángulo y el trapecio.

(PA5_OA_MA_3UNAM_007)

[Descargar unidad interactiva \(.zip\)](#)

Explora la suma de fracciones con los regletas. Encuentra un denominador común.

Suma de fracciones

Resolución de problemas que impliquen sumas o restas de fracciones comunes con denominadores diferentes.

(PA5_OA_MA_3UNAM_008)

[Descargar unidad interactiva \(.zip\)](#)

Aprende a diferenciar qué tipo de magnitudes se necesitan para la medición.



Decimales y fracciones en la recta

Identificación de una fracción o un decimal entre dos fracciones o decimales dados. Acercamiento a la propiedad de densidad de los racionales, en contraste con los números naturales.

(PA6_OA_MA_3UNAM_006)

[Descargar unidad interactiva \(.zip\)](#)



El plano cartesiano

Representación gráfica de pares ordenados en el primer cuadrante de un sistema de coordenadas cartesianas.

(PA6_OA_MA_3UNAM_007)

[Descargar unidad interactiva \(.zip\)](#)



Desarrollos planos

Anticipación y comprobación de configuraciones geométricas que permiten construir un cuerpo geométrico.

(PA6_OA_MA_3UNAM_008)

[Descargar unidad interactiva \(.zip\)](#)



Múltiplos y divisores

Determinación de divisores o múltiplos comunes a varios números. Identificación, en casos sencillos, del mínimo común múltiplo y el máximo común divisor.

(PA6_OA_MA_3UNAM_009)

[Descargar unidad interactiva \(.zip\)](#)



Matemáticas

Suma de fracciones cuando un denominador es múltiplo del otro

¿Cómo sumar fracciones cuando uno de los denominadores es múltiplo del otro?

Para sumar fracciones es necesario usar un denominador común. Cuando uno de los denominadores es múltiplo del otro, conviene convertir la fracción con menor denominador a su equivalente con el denominador más grande. Por ejemplo, para sumar $\frac{2}{3} + \frac{1}{6}$ vemos que $6 = 3 \times 2$. Entonces convertimos $\frac{2}{3}$ a su equivalente $\frac{4}{6}$ y sumamos los numeradores: $\frac{2}{3} + \frac{1}{6} = \frac{4}{6} + \frac{1}{6} = \frac{5}{6}$.

Suma de fracciones cuando un denominador es múltiplo del otro
 versión 0.3 (03-05-16)
 Tema: Problemas aditivos.
 Contenido: Resolución de restas de fracciones cuando uno de los denominadores es múltiplo del otro.

- Descargar unidad interactiva (.zip)
- Documento de observaciones

Resta de fracciones cuando un denominador es múltiplo del otro

Restar: $\frac{5}{10} - \frac{1}{5}$. Las fracciones con denominadores iguales se pueden restar fácilmente. Aquí, en unidades similares, representamos las fracciones con botones de colores. La unidad se representa con una barra gris. Un medio con una barra de la mitad de larga, un tercio con una de un tercio de larga, etcétera.

Resta de fracciones cuando un denominador es múltiplo del otro
 versión 0.2 (03-05-16)
 Tema: Problemas aditivos.
 Contenido: Resolución de restas de fracciones cuando uno de los denominadores es múltiplo del otro.

- Descargar unidad interactiva (.zip)
- Documento de observaciones

Mapas

Observa y sigue las instrucciones que le dió Juan a Lupe para llegar a su casa.

- Avanza sobre Escutia hasta Vicario.
- Gira a la izquierda.
- Avanza sobre Vicario hasta Jerónimo.
- Gira a la derecha.
- Avanza sobre Jerónimo hasta María.
- Gira a la izquierda.
- Avanza sobre María hasta Zaragoza.
- Llegaste a casa de Juan.

Mapas
 versión 0.3 (28-04-16)
 Tema: Ubicación espacial.
 Contenido: Lectura de planos y mapas viales. Interpretación y diseño de trayectorias.

- Descargar unidad interactiva (.zip)
- Documento de observaciones

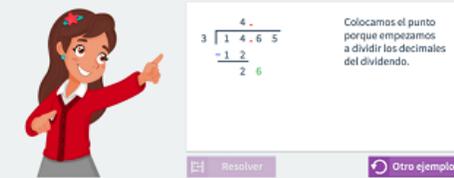
Líneas de tiempo

Historia de las Cartas Magnas mexicanas: En 1521 dio inicio la época independiente de México; en 1524 entró en

Líneas de tiempo
 versión 0.4 (18-05-16)

Observa cómo se resuelven algunos problemas con divisiones.

Victor compró un tablón de madera de 14.65 m². Para cada parte del ropero necesita cortar 3 m². ¿Para cuántas partes le alcanza?



Colocamos el punto porque empezamos a dividir las decimales del dividendo.

Resolver Otro ejemplo

Observa Explora Aprende Prueba

Decimales entre naturales

versión 0.2 (10-05-16)

Tema: Problemas multiplicativos.

Contenido: Resolución de problemas que impliquen una división de número decimal entre un número natural.

[Descargar unidad interactiva \(.zip\)](#)[Documento de observaciones](#)

Aprende a dividir fracciones por números naturales.

Aprende a dividir una fracción por un número natural, aprovechando la interpretación geométrica.

Calcular: $\frac{2}{12} \div 6 = \frac{\square}{\square}$ Verificar

Con las pulsaciones selecciona primero el denominador, luego el numerador y luego el divisor.



El cuadrado representa la unidad, que está dividida en 24 rectángulos. Observa que $12 \times 2 = 24$.

Otra división

Observa Explora Aprende Prueba

División de fracciones

versión 0.2 (06-05-2016)

Tema: Problemas multiplicativos.

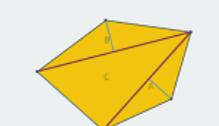
Contenido: Resolución de problemas que impliquen una división de número fraccionario o decimal entre un número natural.

[Descargar unidad interactiva \(.zip\)](#)[Documento de observaciones](#)

Explora la triangulación de terrenos y observa cómo calcular sus áreas.

Prueba con otro terreno, con otro terreno o con otras bases y alturas de los triángulos.

El polígono está triangulado. Ahora para cada triángulo hay que marcar su base y su altura. El programa da las medidas, hace los cálculos y llena la tabla.



Triángulo	base	altura	Área
A	6.04 m	1.37 m	4.12 m ²
B	7.37 m	1.51 m	5.47 m ²
C	6.04 m	4.04 m	12.18 m ²
Área del terreno:			21.77 m ²

Otro terreno Otra partición ¡Bien hecho!

Observa Explora Aprende Prueba

Áreas de polígonos

versión 0.2

Tema: Medida.

Contenido: Armado y desarmado de figuras en otras diferentes.

[Descargar unidad interactiva \(.zip\)](#)[Documento de observaciones](#)

Aprende a comparar razones con el método más apropiado en cada caso.

¿Si en el grupo A aprobaron 60 de 70 alumnos y en el grupo B aprobaron 20 de 28 alumnos, ¿cuál de los dos grupos tuvo mejor aprovechamiento?

Selecciona el método que te parece más apropiado para este problema.

Expresar en fracciones más fáciles de comparar

60 : 70 se representa con la fracción $\frac{60}{70}$, equivalente a $\frac{6}{7}$ ✓

20 : 28 se representa con la fracción $\frac{20}{28}$, equivalente a $\frac{5}{7}$ ✓

Por lo tanto $\frac{60}{70} > \frac{20}{28}$

El grupo con mejor aprovechamiento es el

Este método es apropiado cuando las razones aparecen expresadas como fracciones o porcentajes que pueden convertirse a expresiones fáciles de comparar directamente. El método elegido es muy apropiado para este problema.

Otro problema

Observa Explora Aprende Prueba

Problemas de comparación de razones

versión 0.3 (10-05-16)

Tema: Proporcionalidad y funciones.

Contenido: Comparación de razones por conversión a fracciones equivalentes.

[Descargar unidad interactiva \(.zip\)](#)[Documento de observaciones](#)

Explora las distintas manera en que pueden compararse dos razones.

Doña Lupe y Don Juan son marchantes vecinos que venden fruta y verduras en el mercado.
Doña Lupe vende montonitos de 6 duraznos a \$7 y
Don Juan vende montonitos de 5 duraznos a \$6. ¿Quién da mejor precio?

Elige una opción: Si compramos **42** pesos de duraznos

Doña Lupe, nos daría 6 montonitos de 6 duraznos.
Obtendríamos $6 \times 6 = 36$ duraznos por los \$42.

Don Juan, nos daría 7 montonitos de 5 duraznos.
Obtendríamos $7 \times 5 = 35$ duraznos por los \$42.

El mejor precio es el de **Doña Lupe**

Usamos el número 42 porque es un múltiplo común de los precios 7 y 6.
Comparar duraznos por esa cantidad de pesos nos permite saber quién da más por el mismo dinero.

Otro ejemplo

Observa Explora Aprende Prueba

Comparación de razones y fracciones

versión 0.3 (10-05-16)

Tema: Proporcionalidad y funciones.
Contenido: Comparación de razones en casos simples.

[Descargar unidad interactiva \(.zip\)](#)

[Documento de observaciones](#)

Observa diferentes situaciones donde las medidas de tendencia central son útiles.

La mediana del número de alumnos por grupo en una escuela es 28.

Hay igual número de cuadros azules que de rosas. La línea vertical verde situada en 28 separa los elementos azules de los rosas. Así, la mediana separa los cuadros en mitad y mitad.

Ocultar cuadros Otro ejemplo

Observa Explora Aprende Prueba

Media, mediana y moda

versión 0.1 (08-04-2016)

Tema: Análisis y representación de datos.
Contenido: Uso de la media (promedio), la mediana y la moda en la resolución de problemas.

[Descargar unidad interactiva \(.zip\)](#)

Explora la idea de Juan para calcular la longitud de una circunferencia.

Lupe y Juan dibujaron una circunferencia, un polígono inscrito y una circunscrita, midieron sus lados, calcularon sus perímetros y estimaron el dividiendo entre el diámetro.

Diámetro de la circunferencia (cm) 40

Lado de los lados de los polígonos 16

Lado del polígono interior (cm) 7.82

Perímetro del polígono interior (cm) 125.12

Lado del polígono exterior (cm) 7.95

Perímetro del polígono exterior (cm) 127.2

Y de esto se deduce que:
 $125.12 \div 40 = 3.13 \approx \pi$
 $127.2 \div 40 = 3.18 \approx \pi$

Observa Explora Aprende Prueba

El perímetro de la circunferencia

versión 0.2 (28-04-16)

Tema: Medida.
Contenido: Cálculo de la longitud de una circunferencia mediante diversos procedimientos.

[Descargar unidad interactiva \(.zip\)](#)

[Documento de observaciones](#)

Explora la relación entre dos magnitudes que se hallan en una razón dada.

En un campo deportivo hay 3 pelotas de americano por cada 4 pelotas de beisbol.

La razón de pelotas de americano a pelotas de beisbol es $3:4$

Si el número de pelotas de americano es $12 = 3 \times 4$, entonces hay $4 \times 4 = 16$ pelotas de beisbol.

Otro ejemplo

Observa Explora Aprende Prueba

El concepto de razón

versión 0.2 (29-02-16)

Tema: Proporcionalidad y funciones.
Contenido: Comparación de razones del tipo "por cada n, m", mediante diversos procedimientos y, en casos sencillos, expresión del valor de la razón mediante un número de veces, una fracción o un porcentaje.

[Descargar unidad interactiva \(.zip\)](#)

[Documento de observaciones](#)



Ciencias Naturales

1 La forma de un cable y su conductividad, y la naturaleza de la corriente.

Elige si quieres probar la anchura o longitud de tu cable. Modifica cada uno con el control correspondiente. Si el foco prende más fuerte si se conduce mejor la electricidad, ¿cómo afecta el grosor y la longitud qué tan bien conduce el circuito? Al final, pasa a las preguntas.

Estás probando el grosor

Probar largo | grosor

Preguntas | Siguiente

Observa | Explora | Aprende | Prueba

Circuitos y resistencias

versión 0.4 (08-04-16)

Tema: Electricidad.
Contenido: Diagramas de diversos circuitos, la resistencia y las baterías o pilas.

[Descargar unidad interactiva \(.zip\)](#)

[Documento de observaciones](#)

1 Explora unos circuitos con resistencias en paralelo y en serie.

Compara la foto del circuito con las LEDs (también pueden ser focos) en paralelo y en serie con el diagrama a su derecha. Presta atención a las diferencias entre ellos. Pulsa el número del objeto que desees para ver dónde está en el diagrama. Al terminar, presiona el botón de Información.

Información

Siguiente

Observa | Explora | Aprende | Prueba

Circuitos en serie y en paralelo

versión 0.4 (08-04-16)

Tema: Electricidad.
Contenido: Papel de la disposición de resistencias y pilas en serie y paralelo en la intensidad de la corriente.

[Descargar unidad interactiva \(.zip\)](#)

[Documento de observaciones](#)

1 Explora el movimiento de una brújula cerca de un cable con corriente eléctrica.

Pulsa el interruptor y observa el movimiento de la brújula. Con el control 'Pilas' agrega o quita una pila y utiliza el botón 'Invertir' para voltear las pilas y así invertir la corriente.

Invertir

Pilas 2

Siguiente

Observa | Explora | Aprende | Prueba

Imanes por corrientes

versión 0.4 (08-04-16)

Tema: Electricidad y magnetismo.
Contenido: Generación de magnetismo por corrientes eléctricas, bobinas y regla de la mano derecha, así como algunas aplicaciones.

[Descargar unidad interactiva \(.zip\)](#)

[Documento de observaciones](#)

1 Aprende cómo es que funciona un timbre eléctrico.

El timbre

Aprende cómo funciona la difusión de un fluido en otro.

En esta simulación los puntos azules representan las moléculas de un fluido como el agua en el que se va a disolver otro, por ejemplo una gota de tinta, cuyas moléculas se representan en color negro.

Las moléculas del agua chocan con las de tinta y poco a poco las van distribuyendo por todo el recipiente. El proceso es más rápido en agua caliente porque en ese caso las moléculas de agua se mueven a mayor velocidad.

Puedes controlar la temperatura del agua con el deslizador.

Temperatura del agua: 50°C

Esto explica por qué la tinta se disuelve mejor en agua caliente que en agua fría.

Observa Explora Aprende Prueba

versión 0.2 (29-02-16)

Tema: Calor.
 Contenido: Dilatación de los cuerpos al calentarse. Efectos de difusión en medios calientes y fríos. El papel del agua como el único líquido que se dilata al congelarse.

- Descargar unidad interactiva (.zip)
- Documento de observaciones

Observa unos ejemplos de transmisión del calor por convección.

¿Cómo se realiza la transmisión del calor en agua hirviendo?

El agua caliente es un poco menos densa que la fría y por ello tiende a subir, dejando libre un espacio cerca de la flama, que se llena inmediatamente con agua más fría. Así se produce una circulación que transporta el fluido por todo el caso.

Además, el agua al hervir, genera burbujas de vapor y como el vapor es mucho menos denso que el agua, las burbujas tienden a subir, incrementando aún más la circulación.

¿Cómo se mueve el agua hirviendo? ¿Por qué parece subir en donde da la flama y luego fluye hacia otros lados del caso? ¿Cuándo el caliente solo un lado del caso, toda el agua que contiene aumenta su temperatura?

Advertencia: Puntos de este video comen en cámara lenta.

Siguiente

Observa Explora Aprende Prueba

Transmisión del calor por convección

versión 0.2 (20-01-16)

Tema: Calor.
 Contenido: Corrientes formadas dentro fluidos sujetos a diferencias de temperaturas, y la transmisión del calor debida a estas corrientes.

- Descargar unidad interactiva (.zip)
- Documento de observaciones

Explora la conducción del calor en distintos materiales.

Abajo se simula una cuchara de **plata**.

El extremo derecho, o mango de la cuchara, se calienta con una parrilla.

Los puntitos móviles dentro de la cuchara representan (simbólicamente) sus moléculas.

Los números sobre las distintas zonas muestran sus temperaturas.

Las moléculas, al calentarse aumentan sus oscilaciones. Para dramatizar el efecto pintamos las frías de azul, las calientes de rojo y las muy calientes de amarillo.

Inicia la simulación para ver cómo las moléculas se excitan con el calor y luego transmiten su energía a las vecinas.

Para cada cuchara anota la temperatura de la punta cuando el mango llega a 120°C. ¿Qué conclusiones de estas observaciones?

15°C 19°C 16°C 17°C 21°C 30°C 56°C 121°C

Observa Explora Aprende Prueba

Transmisión del calor por conducción

versión 0.3 (02-05-16)

Tema: Calor.
 Contenido: Transmisión del calor en distintos materiales debido a la vibración molecular.

- Descargar unidad interactiva (.zip)
- Documento de observaciones

Explora la absorción y la emisión de radiación en materiales opacos y reflejantes

En esta escena se muestra una barra que se ilumina con una lámpara. La barra puede estar hecha con material opaco o reflejante.

Si la barra es **reflejante** entonces absorbe y emite mal la radiación.

Cuando la lámpara está encendida la barra absorbe radiación y se calienta, pero también empieza a emitir radiación y esto le impide alcanzar temperaturas muy altas. Estudia qué tan rápido se calientan y se enfrían los materiales opacos y los reflejantes.

Pulsar "Recordar" para prender la lámpara y "Apagar" para apagarla. Arrastra la lámpara a izquierda y derecha para irradiar diferentes zonas. El cronómetro avanza al encender la lámpara. Púlselo en pausa detiene todo temporalmente.

Los flechitos muestran la radiación infrarroja de la barra.

46°C 53°C 74°C 51°C 36°C 30°C 28°C 27°C

Reiniciar Apagar

Observa Explora Aprende Prueba

¿Cómo nos llega el calor del Sol?

versión 0.2 (29-02-16)

Tema: Calor.
 Contenido: Transmisión de calor por radiación en diversos materiales. El efecto de la radiación en materiales opacos y reflejantes.

- Descargar unidad interactiva (.zip)
- Documento de observaciones