



Instituto Superior de Formación y Recursos en Red para el Profesorado

# DESCARTES

## EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS

*Dr. José R. Galo Sánchez*

*Coordinador del Proyecto Descartes*



# PRIMER CONTACTO

- >> Cordial saludo, en nombre del Colegio Nacionalizado La Presentación.
- >> es agradable encontrar grupos de trabajo como el de ustedes en el mundo,
- >> el esfuerzo de todos ustedes esperamos sea bien recompensado..



4 de mayo de  
2008

>> Deseamos nos den la información para poder realizar un reconocimiento a nivel local en nuestra tierra.

>> felicitaciones por ese gran trabajo en nombre de las 2500 estudiantes que

>> lo están disfrutando en nuestra institución y nuestra ciudad.

>> Aprendemos más Fácil Gracias a Ustedes

>> cordialmente

>> sebastian

>> [www.colpre.edu.co](http://www.colpre.edu.co)



# NUESTRA RESPUESTA



Desde el Proyecto Descartes hemos de agradecerles el interés que manifiestan por nuestro trabajo.

Nuestra mayor recompensa es poder llegar a conocer que aporta un gran beneficio al alumnado de la "aldea global".

Saber que 2500 estudiantes de su Colegio aprenden con Descartes y ¡DISFRUTANDO! es una enorme alegría.



# UNIDOS POR LAS TIC

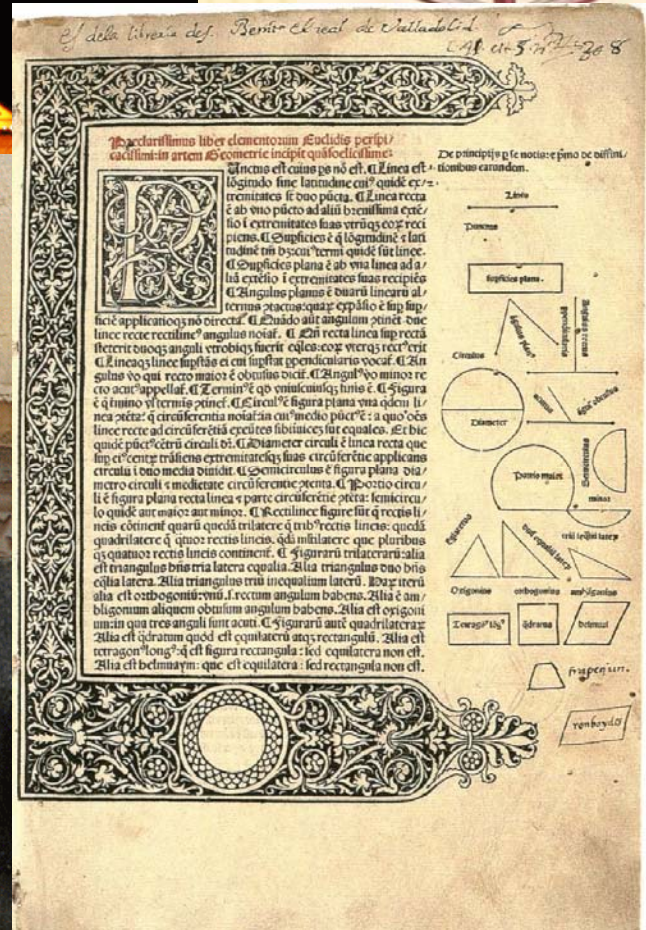
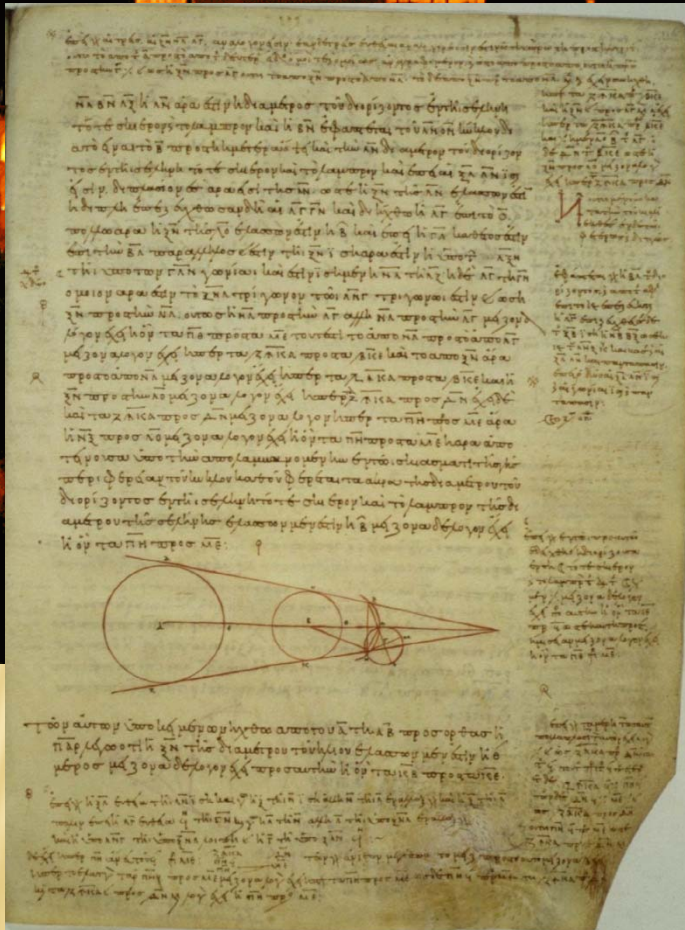


# HACIA CÓRDOBA (ESPAÑA)



# EN CÓRDOBA (ESPAÑA)

## La perla de Occidente



# DE CÓRDOBA (ESPAÑA) A DUITAMA (COLOMBIA)

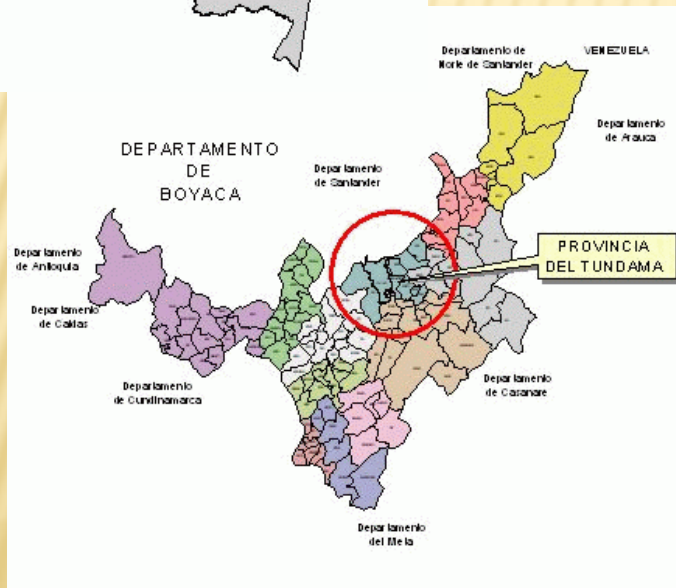


# HACIA DUITAMA (COLOMBIA)





# EN DUITAMA (COLOMBIA)



# CÓRDOBA (ESPAÑA)-DUITAMA (COLOMBIA)

La perla de Occidente



La perla de Boyacá



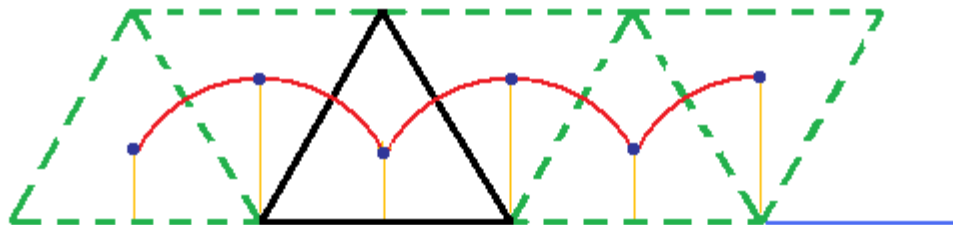
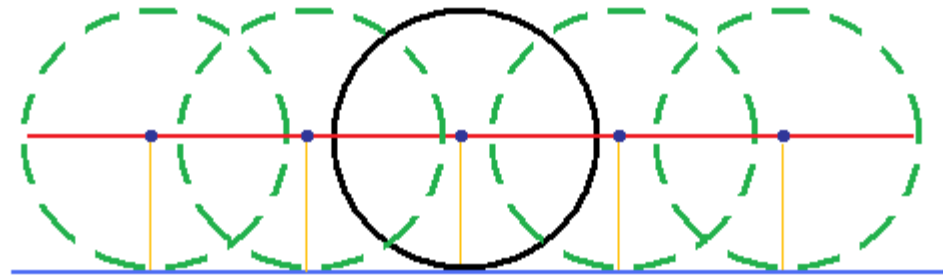
# UN EXTENSO TIEMPO EDUCANDO EN BOYACÁ



V PREMIO IBEROAMERICANO EN HONOR A LA  
EXCELENCIA EDUCATIVA 2008



# 10 AÑOS DE ILUSIONES



# EL PROYECTO DESCARTES



# LA WEB DESCARTES

The image shows a screenshot of the Descartes website with several annotations. The website header includes the Spanish Government logo and the text 'GOBIERNO DE ESPAÑA' and 'MINISTERIO DE EDUCACIÓN, POLÍTICA SOCIAL Y DEPORTE'. The main title 'EDUCACIÓN' is in large blue letters. Below it, the 'descartes' logo is displayed with a stylized '3' and a bar chart. The text 'Matemáticas interactivas' and 'NIPD: 651-06-333-X' are also visible.

Annotations on the right side of the page:

- Formación** (red text): A red box highlights a list of items: 'curso básico', 'descartes 2', 'en el aula', 'manual 2D', and 'manual 3D'.
- Contenidos curriculares** (blue text): A blue box highlights 'Unidades Didácticas' (containing 'Aplicaciones' and 'Miscelánea') and 'Experiencias' (with 'EDA' next to it).
- Experiencias en el aula** (green text): A green box highlights 'Experiencias'.

Annotations at the bottom of the page:

- Descarga Contenidos** (black text): A black box highlights 'Solicitar CD-DVD'.
- Contenidos generales del proyecto. Ayuda.** (purple text): A purple box highlights 'MATEMAGICAS', 'ENLACES', and 'FORO'.
- Otros enlaces** (pink text): A pink box highlights 'Contacta con nosotros'.

Other visible elements include 'LINUX', 'ENGLISH', and a search bar.

# DESCARTES: LICENCIA CREATIVE COMMONS



Reconocimiento-No comercial-Compartir bajo la misma licencia 2.5 España

Usted es libre de:



copiar, distribuir y comunicar públicamente la obra



hacer ob **Bajo las condiciones siguientes:**



**Reconocimiento.** Debe reconocer los créditos de la obra de la manera especificada por el autor o el licenciadador (pero no de una manera que sugiera que tiene su apoyo o apoyan el uso que hace de su obra).



**No comercial.** No puede utilizar esta obra para fines comerciales.



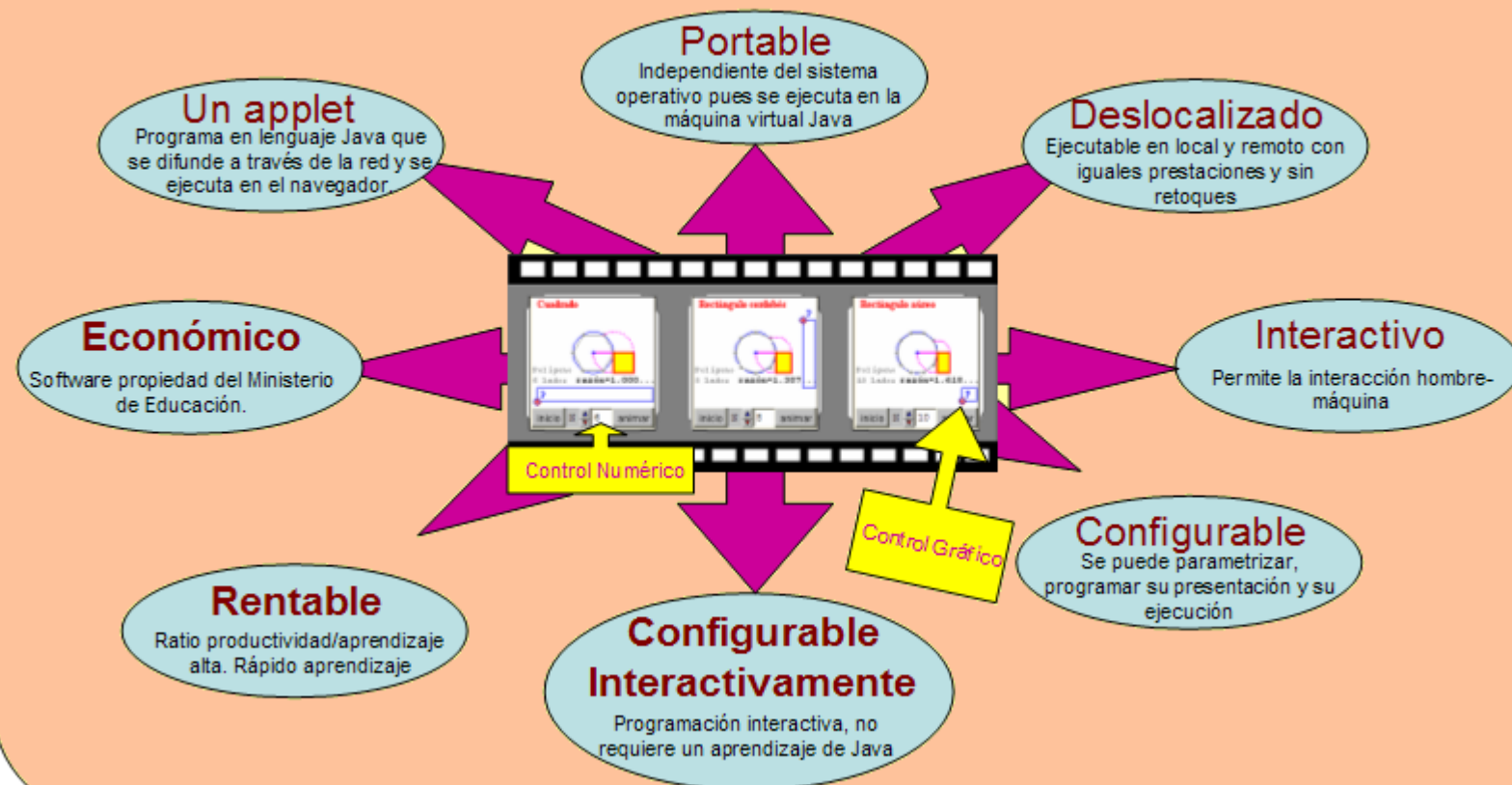
**Compartir bajo la misma licencia.** Si altera o transforma esta obra, o genera una obra derivada, sólo puede distribuir la obra generada bajo una licencia idéntica a ésta.



- ♦ Al reutilizar o distribuir la obra, tiene que dejar bien claro los términos de la licencia de esta obra.
- ♦ Alguna de estas condiciones puede no aplicarse si se obtiene el permiso del titular de los derechos de autor
- ♦ Nada en esta licencia menoscaba o restringe los derechos morales del autor.

# ¿QUÉ ES DESCARTES?

## Una herramienta TIC





# ¿QUÉ ES DESCARTES?

Un proyecto de Educación Matemática con TIC

*Entorno de trabajo y desarrollo colaborativo*

*Fomento de la práctica TIC en el aula*

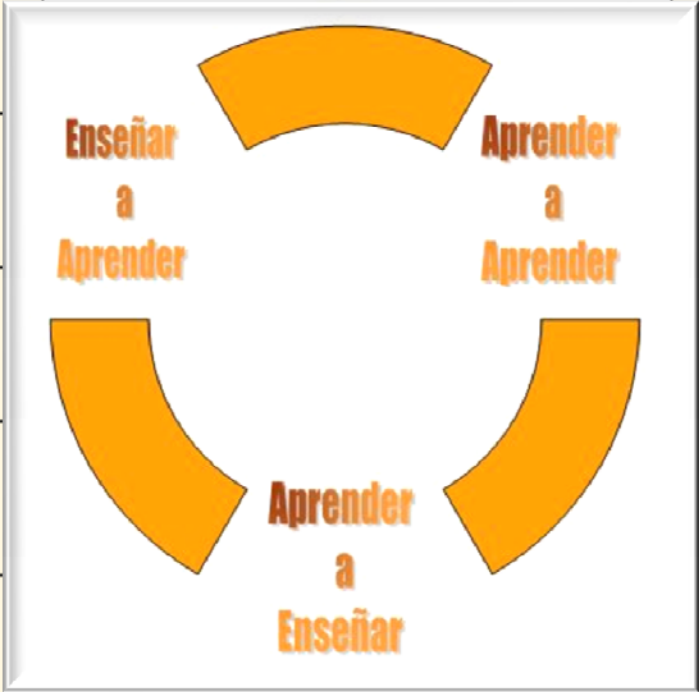
*Innovación en el aprendizaje de las Matemáticas*

<http://descartes.cnice.mec.es>

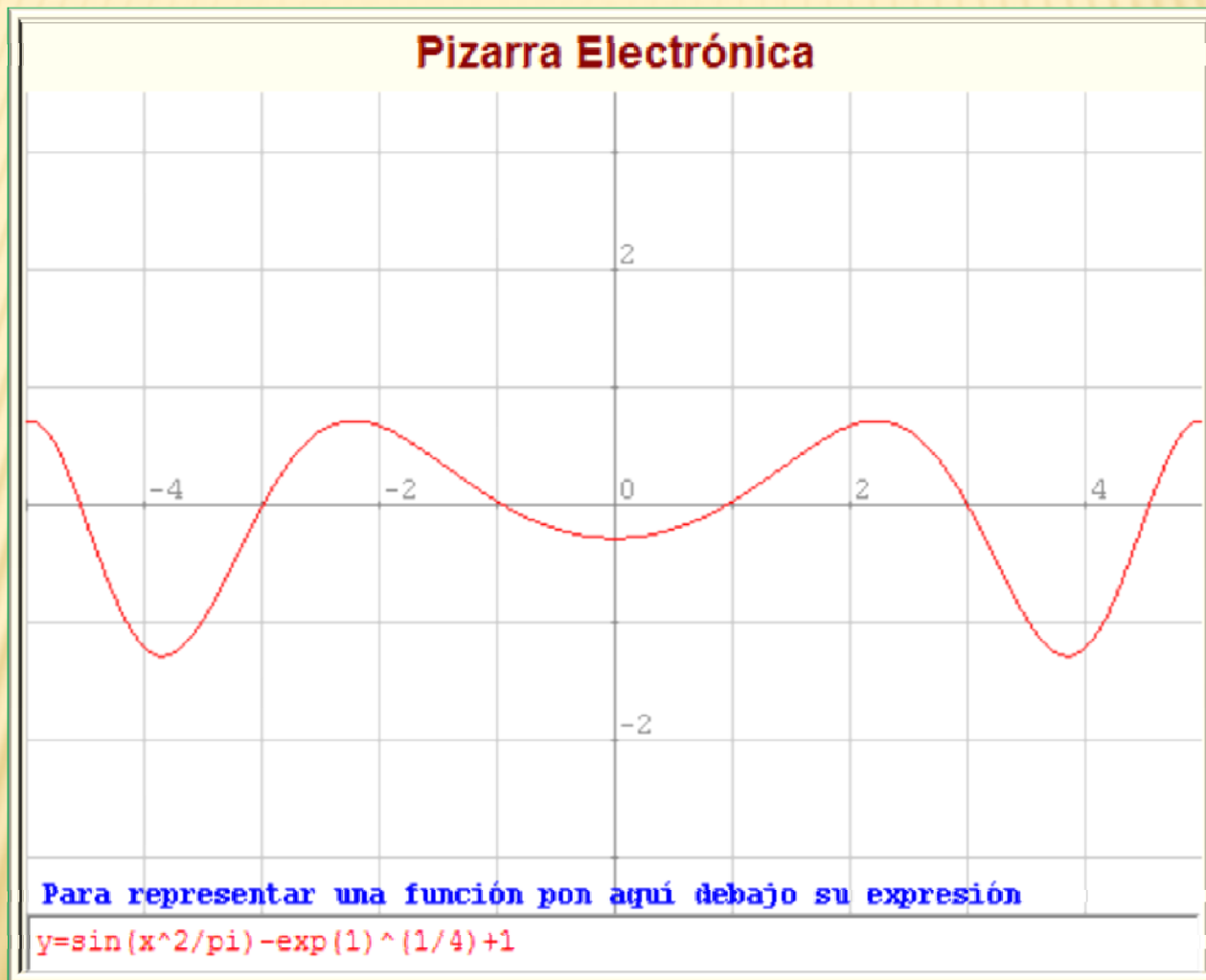


Instituto Superior de Formación y Recursos en Red para el Profesorado

# MODELO PEDAGÓGICO Y METODOLOGÍA

Modelos pedagógicos	Objetivo	Metodologías
Tradicional		Academicismo
Transmisionista		Conductismo
Romántico		Constructivismo
Cognitivo		
Social		

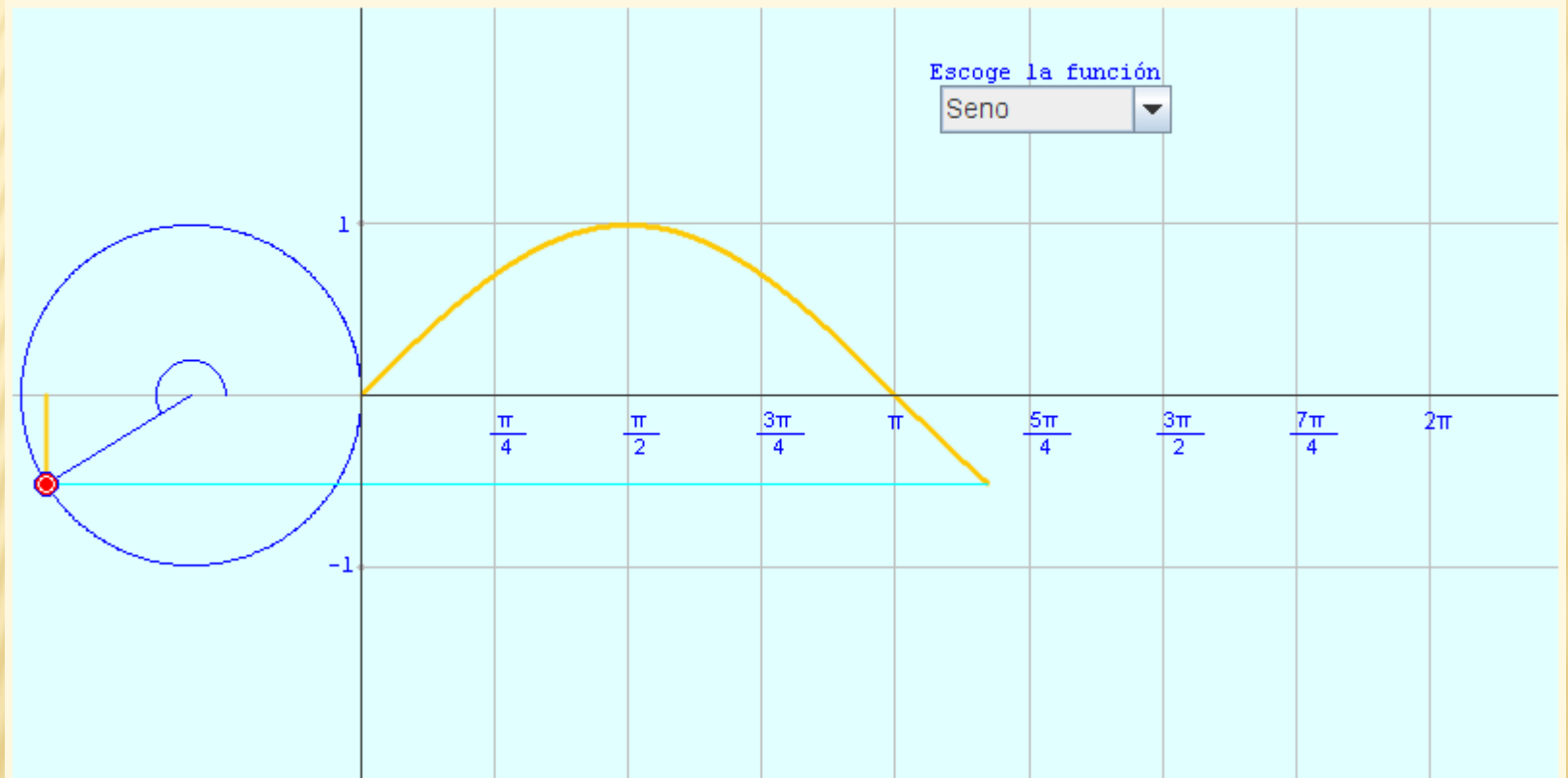
# DESCARTES COMO PIZARRA INTERACTIVA





# PIZARRA INTERACTIVA, TABLERO DE DIBUJO

## Representación de las funciones trigonométricas



# DESCARTES EN PIZARRA ELECTRÓNICA



MINISTERIO DE EDUCACIÓN Y CIENCIA

## EDUCACIÓN

descartes

- Unidades Didácticas
- Aplicaciones
- Miscelánea
- Experiencias

curso básico  
descartes 2  
en el aula  
manual 2D  
manual 3D

EDA ENGLISH



1º C ESO

Escoger un color para cambiar de grupo



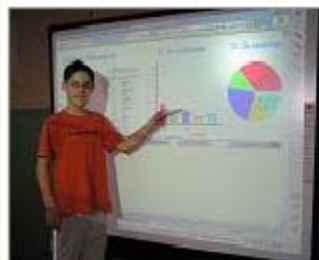
Joaquín Martínez Crespo

Ortocentro



Sofía Setien Otero

T. de Pitágoras



Samuel Pañeda Gómez

Estadística



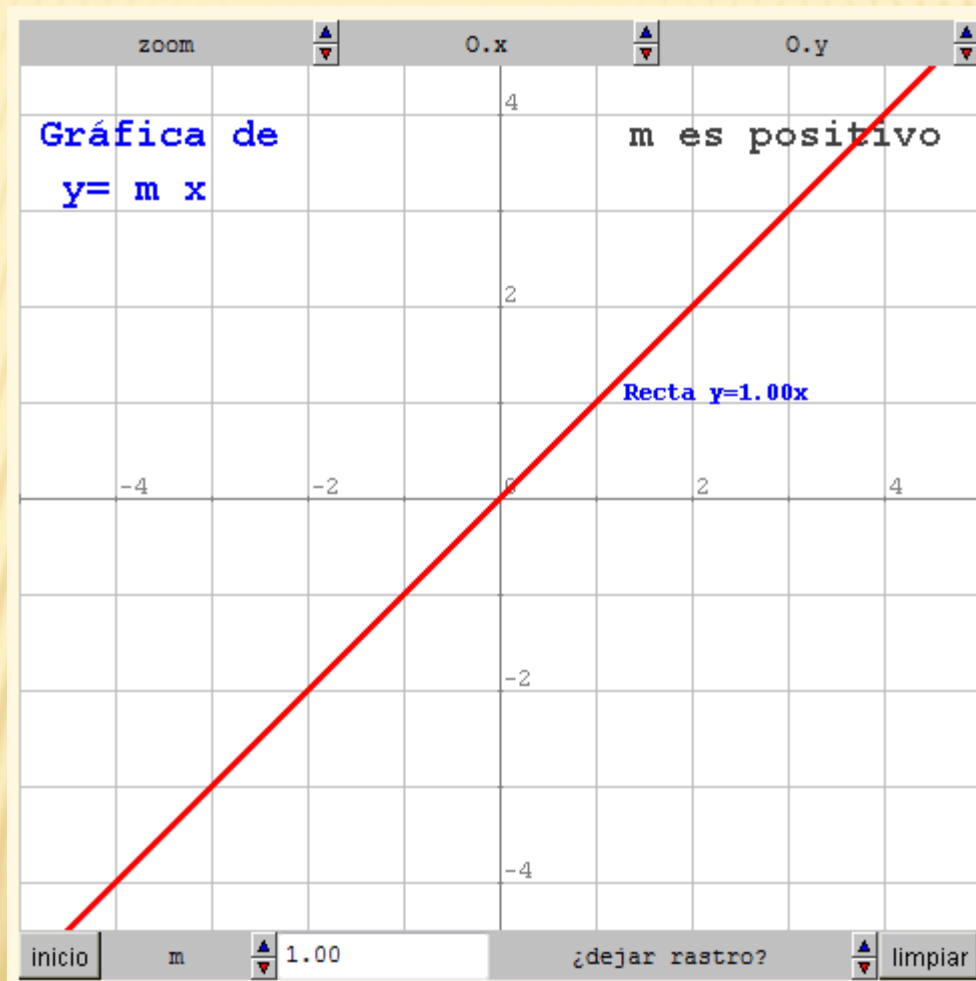
M<sup>a</sup> Alejandra Quintero Jiménez

Ordena Fracciones

FORO

Contacta con nosotros

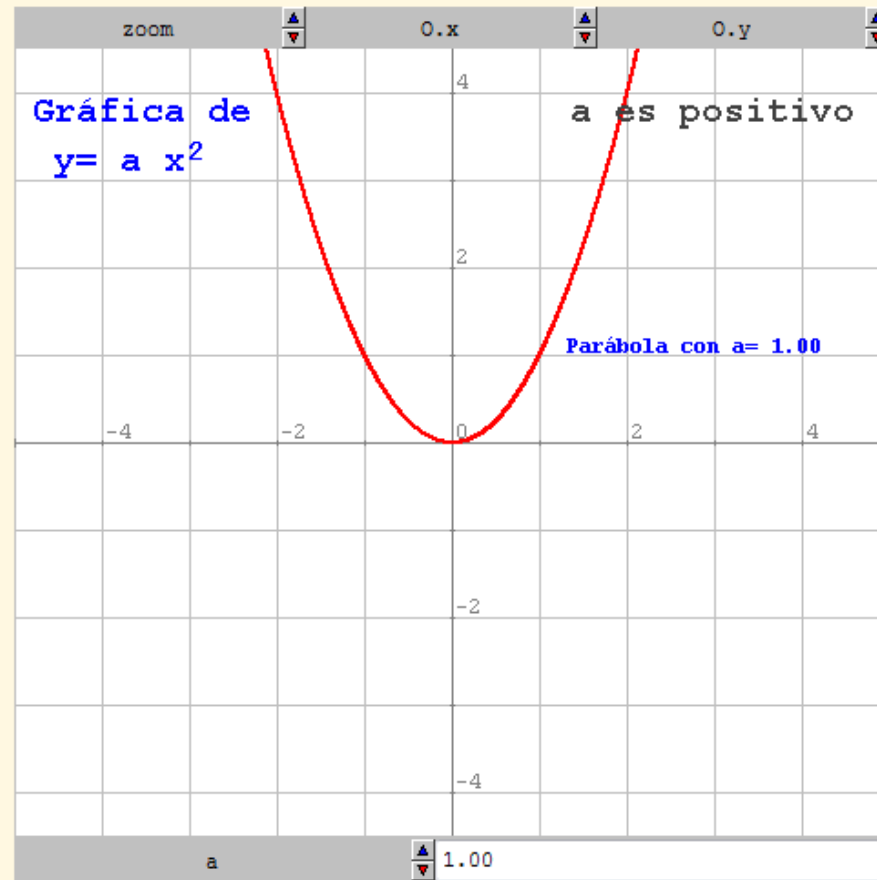
# APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO CON DESCARTES



# APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO CON DESCARTES

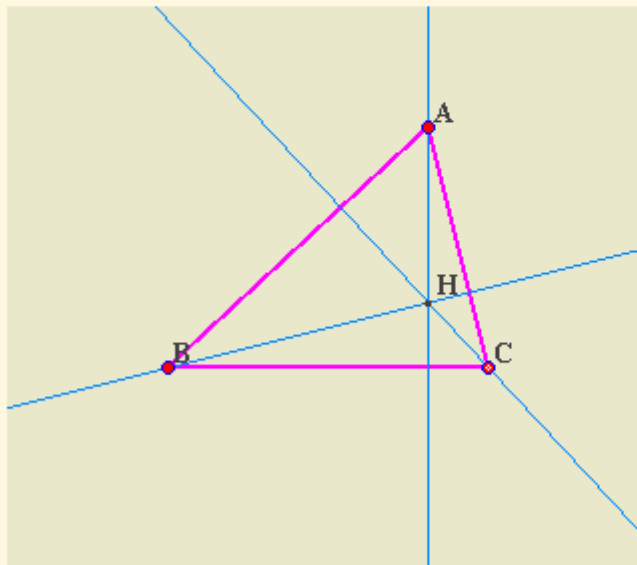
## Funciones polinómicas de segundo grado

Trabaja con la siguiente escena y escribe las propiedades que observas



# MOTIVACIÓN PARA EL ANÁLISIS, LA REFLEXIÓN Y EL DESCUBRIMIENTO

## Aprendizaje significativo con Descartes



El **ortocentro** de un triángulo es el punto donde se cortan sus alturas.

El ortocentro puede estar dentro o fuera del triángulo.

Si está dentro el triángulo es \_\_\_\_\_

Si está fuera el triángulo es \_\_\_\_\_

También puede coincidir con un vértice, si esto ocurre, el triángulo es \_\_\_\_\_



# ALEATORIEDAD Y AUTOEVALUACIÓN

## Autoevaluación con Descartes + Aleatoriedad en la formulación

$$(+1) + (-1) =$$

0

$$(-5) + (+1) =$$

-4

$$(+7) + (-1) =$$

6

$$(-5) + (-5) =$$

-10

$$(-6) + (-2) =$$

-8

$$(+7) + (-4) =$$

3

**CORRECTO**

inicio

Prescindimos de los paréntesis innecesarios



$$(-1) + (-8) = -1 - 8 = -9$$

$$(+4) + (0) = 4 + 0 = 4$$

$$(-4) + (-5) = -4 - 5 = -9$$

$$(+9) + (-3) =$$

$$(-5) + (-7) =$$

$$(+2) + (-9) =$$

Suma de cada línea = 0

1	-4	3
2	0	-2
-3	4	-1

**CORRECTO**

inicio

Marca el resultado

inicio

# AUTOAPRENDIZAJE Y PRÁCTICA

## Autoaprendizaje con Descartes

Solución entera

$$-4 = 5 + 3(-6 + x)$$

EJEMPLO

Quitar paréntesis

$$-4 = 5 - 18 + 3x$$

Pasa a la izquierda los miembros con  $x$

$$-3x = 5 - 18 + 4$$

Reduce términos semejantes y opera.

$$-3x = -9$$

Despeja la  $x$ .

$$x = \frac{-9}{-3} = 3$$

## Práctica con Descartes

1. Resolver:  $-2(-2x + 7) - 6 = 8x$

SOLUCIÓN

x=

# PLANIFICACIÓN DE UNA ACTIVIDAD

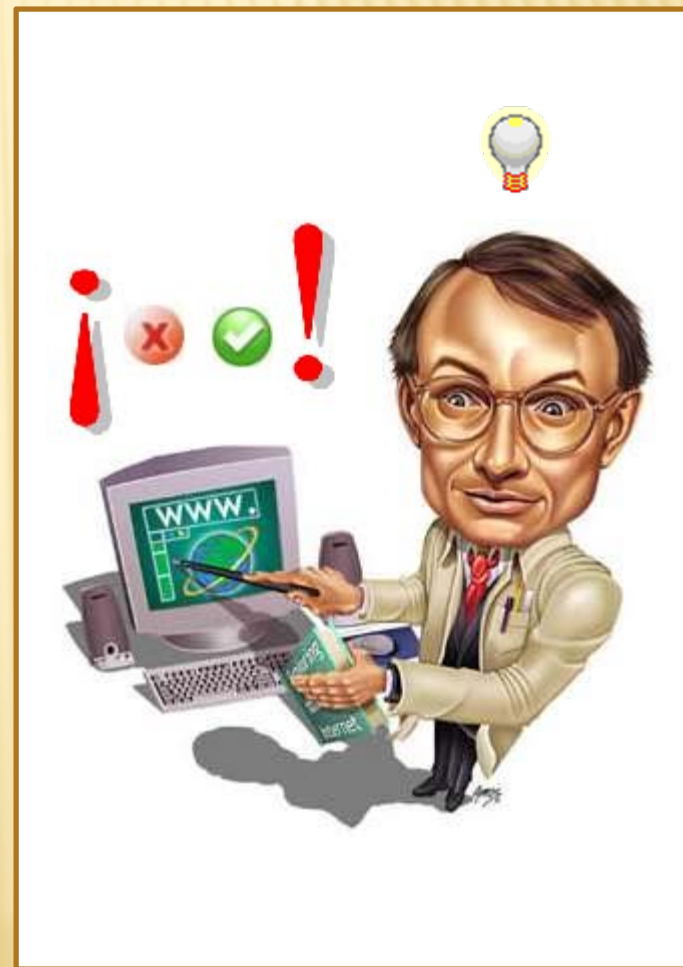
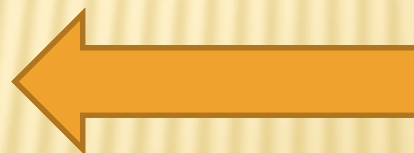
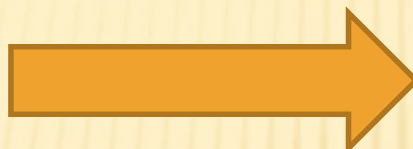
## G3D16: Relación de Euler.

1. Completa la siguiente tabla con lo obtenido en seis poliedros observados en la escena.

Tipo de poliedro	nombre	número de caras	número de vértices	número de aristas	caras + vertices	Relación

¿Qué relación se obtiene a partir de lo observado en la tabla anterior? \_\_\_\_\_

# EL REGISTRO DE ACTIVIDADES DE DESCARTES



# EVALUACIÓN FORMATIVA

¿cuántos bloques hay?

3 intentos ¡correcto!

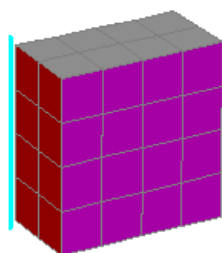
dirección naranja

dirección verde

dirección azul

En total habría:

$2 \cdot 4 \cdot 4 =$

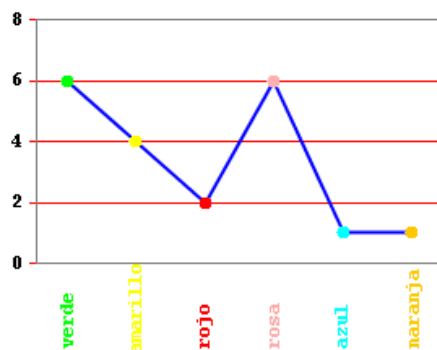


escala

[otro ejercicio](#)

## Unidad PISA 1 Dados de colores

La tía de Carlos le deja coger un dado de una bolsa. Él no puede ver los dados. El número de dados de cada color que hay en la bolsa se muestra en el siguiente gráfico.



### Pregunta

¿Cuál es la probabilidad de que Carlos coja un dado **rojo**?

- A 30 %
- B 5 %
- C 10 %
- D 20 %

Creo que has calculado la probabilidad para el color **verde**, pues: de ese color hay **6**, en total tenemos **20**, por tanto la probabilidad es:

$$\frac{6}{20} = 0,3 = \frac{30}{100} = 30\%$$

Calculemos la del **rojo**:

del **rojo** hay   
en **total** hay  =  $0,1 = 10\%$

# AYUDA SISTEMÁTICA INTERACTIVA PARA PISA

## Unidad PISA 1 Canicas de colores

El abuelo de Isabel le deja coger una canica de una bolsa. Ella no puede ver las canicas, el número de canicas de cada color que hay en la bolsa se muestra en el siguiente gráfico.



## Unidad PISA 9 Los intimidadores

### LOS PADRES IGNORAN LA EXISTENCIA DEL PROBLEMA DE LA INTIMIDACIÓN EN LAS CLASES

Sólo uno de cada tres padres encuestados está al tanto de los problemas que afectan a sus hijos, según ha puesto de manifiesto un estudio llevado a cabo por el Ministerio de Educación que se hizo público el miércoles.

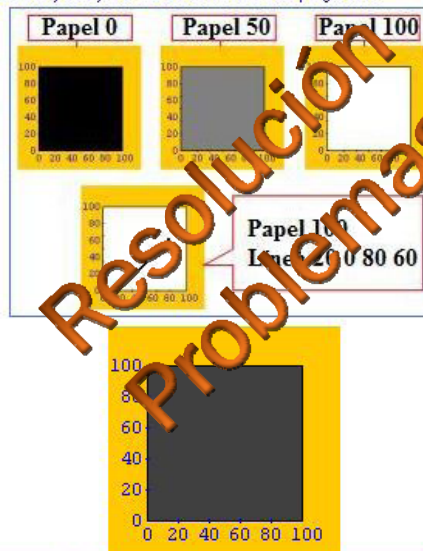
El estudio realizado entre diciembre de 1994 y enero de 1995, se llevó a cabo sobre una muestra de 1.000 padres, profesores y alumnos de escuelas de primaria, secundaria y bachillerato en las que había habido problemas de intimidación.

La encuesta, la primera de este tipo llevada a cabo por el Ministerio, analizó a los estudiantes a partir de cuarto curso. El estudio aportó los siguientes datos:

Se detectó que el 83% de los alumnos de primaria encuestados dijo que había sufrido intimidación por parte de sus compañeros, frente al 60% de los estudiantes de secundaria y al 30% de los de bachillerato.

## Unidad PISA 1 Diseño por ordenador

Los programas de dibujo asistido por ordenador son herramientas de diseño para la creación de gráficos. Los dibujos se generan dando un conjunto de ordenes al programa. Estudia cuidadosamente las siguientes órdenes y dibujos antes de contestar a las preguntas.



## Unidad PISA 26 Luz del día (II)

mentos en los que la Tierra está a la máxima y mínima distancia del aserrero. Esos momentos especiales se han relacionado con nombres propios en el calendario.



Matemáticas

Lectura, Ciencias  
y Resolución de  
Problemas

# DESCARTES EN OTRAS ÁREAS

Arrastra cada gráfica a la época musical correcta

Elementos 6



Romanticismo

Barroco

Clasicismo

Bien=2

Mal=4

Barroco



Romanticismo



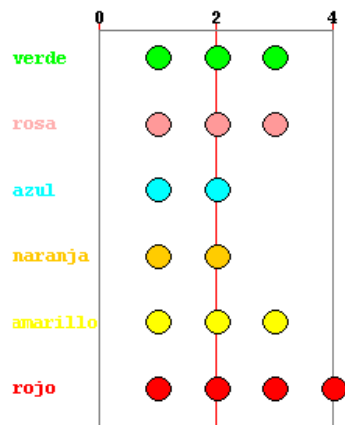
Clasicismo



# NECESIDADES PARA LA EDUCACIÓN CON TIC

## Unidad PISA 1 Canicas de colores

El abuelo de Isabel le deja coger una canica de una bolsa. Ella no puede ver las canicas. El número de canicas de cada color que hay en la bolsa se muestra en el siguiente gráfico.

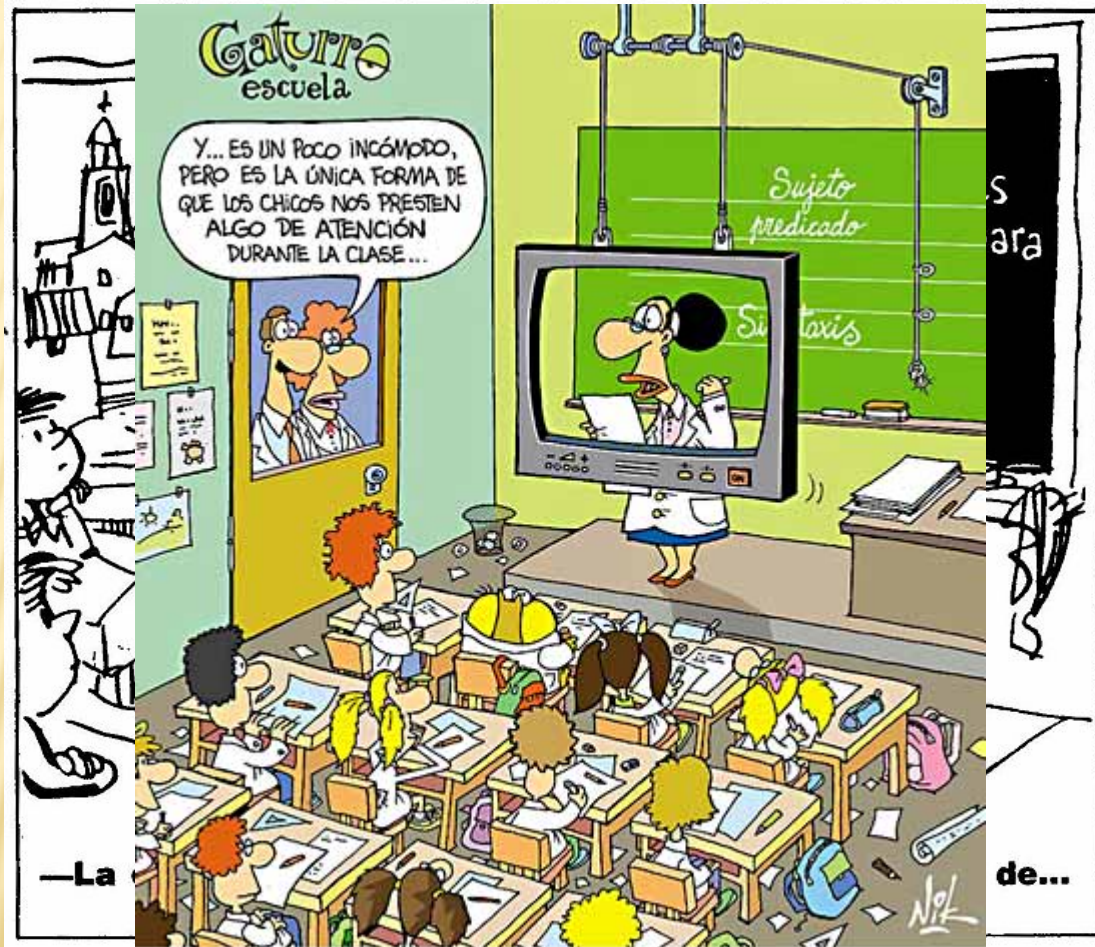


Recursos  
didácticos

Infraestructuras  
TIC



# EL PROFESORADO



—La

de...



# PUNTO DE PARTIDA

---

*Cuenta Seymour Papert que si un médico del siglo XVIII apareciera ahora en un quirófano ...*

*Sin embargo, si un maestro de la misma época apareciera en una de nuestras clases de matemáticas, no notaría demasiada diferencia, es más, si tuviera que sustituir al profesor actual lo podría hacer sin ningún problema, continuando la explicación en el punto en que se quedó.*



# EVOLUCIÓN HISTÓRICA DE LOS MEDIOS Y TECNOLOGÍAS EN EL CONTEXTO ESCOLAR

---

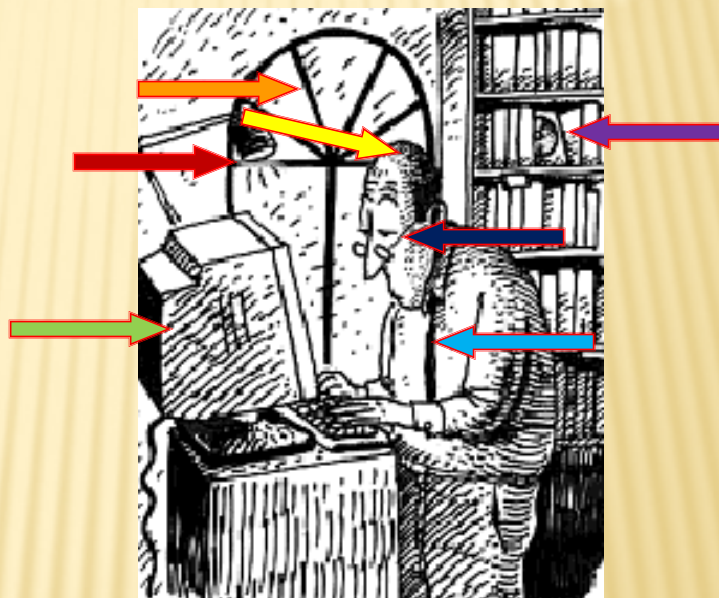
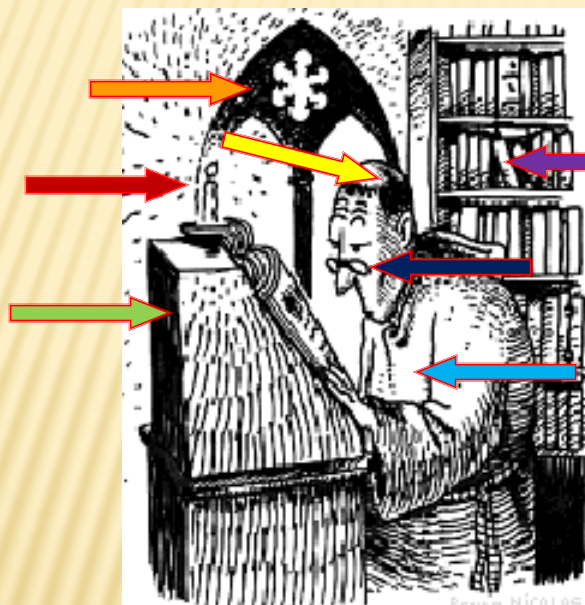
## *“La cultura del rechazo”*

HODAS, S. (1993) Technology Refusal and the Organizational Culture of Schools. *Education Policy Analysis Archives*. Volume 1 Number 10, 1993.

*Quizás las únicas tecnologías  
aceptadas por la Escuela han sido la  
imprensa y el “bolígrafo”*

# UBICACIÓN CONTEXTUAL (I)

No hay cambios estructurales



**LA ESCUELA** EN  
SOCIEDAD DE LA INFORMACIÓN  
VS. SOCIEDAD DEL CONOCIMIENTO

# UBICACIÓN CONTEXTUAL (II)

**No hay cambios estructurales**



**LA ESCUELA EN  
SOCIEDAD DE LA INFORMACIÓN  
VS. SOCIEDAD DEL CONOCIMIENTO**

# UBICACIÓN CONTEXTUAL (III)

Sí hay cambios estructurales



# UBICACIÓN CONTEXTUAL (IV)

*Información distribuida y accesible*  
(no sólo la tiene y la da el profesor)

*Información "yoociana"*  $10^{100}$   
(no abarcable por el profesor)

*Rápida caducidad del conocimiento*  
(lo aprendido no vale para siempre)

*Invasión tecnológica*  
(en todos los lugares, también en el aula)

*Comunicación generalizada*  
(aula abierta)

**Nuevo  
paradigma  
educativo**



# NUEVO PARADIGMA EDUCATIVO

**Actualización permanente de los conocimientos**

(Aprendizaje a lo largo de la vida)

**Importan tanto los procesos como los contenidos**

(Aprender a aprender)

**Cambio del concepto de analfabetismo**

(Competencia digital)

**Formación abierta y flexible**

(No condicionada por el tiempo ni por el lugar)

**Nuevas posibilidades metodológicas**

(autonomía, comunicación, colaboración, individual, diversidad, distancia, ...)

Centrado en el  
**Aprendizaje**  
más que en la  
**Enseñanza**





# EL ALUMNADO DEL SIGLO XXI

---

- ❑ Saber buscar información, evaluarla y convertirla en conocimiento
- ❑ No acumula conocimientos sino que sabe adquirir conocimiento cuando lo necesita
- ❑ Es consciente de su propio aprendizaje: aprende a aprender
- ❑ Es competente en el mundo en que vive: Sabe, sabe hacer y sabe ser



# EL PROFESORADO DEL SIGLO XXI

- ❑ Deja de ser el orador, el instructor que explica la lección a todo el grupo.
- ❑ Conoce las capacidades de sus alumnos.
- ❑ Asesora, orienta y guía el proceso de enseñanza – aprendizaje de cada alumno.
- ❑ Evalúa y selecciona los medios y recursos didácticos apropiados.
- ❑ Adapta o genera materiales didácticos digitales o no que sean los idóneos.

**Formación**

# FUNDAMENTO

“Los programas de formación profesional para los docentes en ejercicio y los programas de formación inicial para los futuros profesores **deben comprender** en todos sus elementos **la oferta de experiencias tecnológicas enriquecedoras**”



UNESCO (2008)  
ESTÁNDARES DE  
COMPETENCIAS EN  
TIC PARA  
DOCENTES



# CURSOS DE AYUDA A LA EXPERIMENTACIÓN



Hacia un aprendizaje interactivo de las Matemáticas

## Descartes en el aula

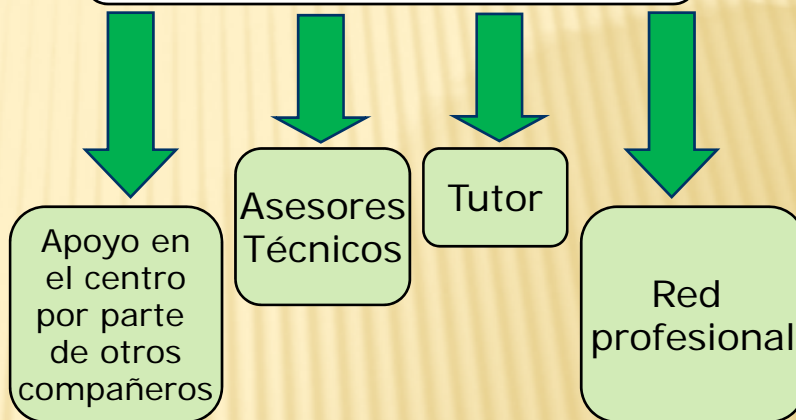
3 Descartes

CMICE

- Cuestiones previas
- Guía del profesor
- Prácticas
- Descargas

Muga, Ángela Núñez Castañ y Ángel Cabezedo Bueno

Aprendizaje colaborativo:  
cercano y a distancia



Práctica 1: Definición

Práctica 2: Información

Práctica 3: Organización

Práctica 4: Desarrollo

Práctica 5: Evaluación

E.D.A

2005

EDA 2007

HEDA

Hermanamientos Escolares con Descartes desde Andalucía



# TENDENCIA (I)

---

- El profesorado adquiere una formación pedagógica, metodológica, suficiente para la integración de las TIC en el aula.
- Continúa usando las TIC después de la experimentación.
- Extiende su innovación.
- Colabora en la formación de otro profesorado



## TENDENCIA (II)

---

- El alumnado prefiere este método frente al tradicional.
- El aprendizaje subjetivo, la impresión que reciben, es que aprenden más y mejor.
- La disciplina, la actitud, el interés, la participación y resultados académicos mejoran.

**Las Matemáticas mejoran su imagen**



Instituto Superior de Formación y Recursos en Red para el Profesorado

# DESCARTES

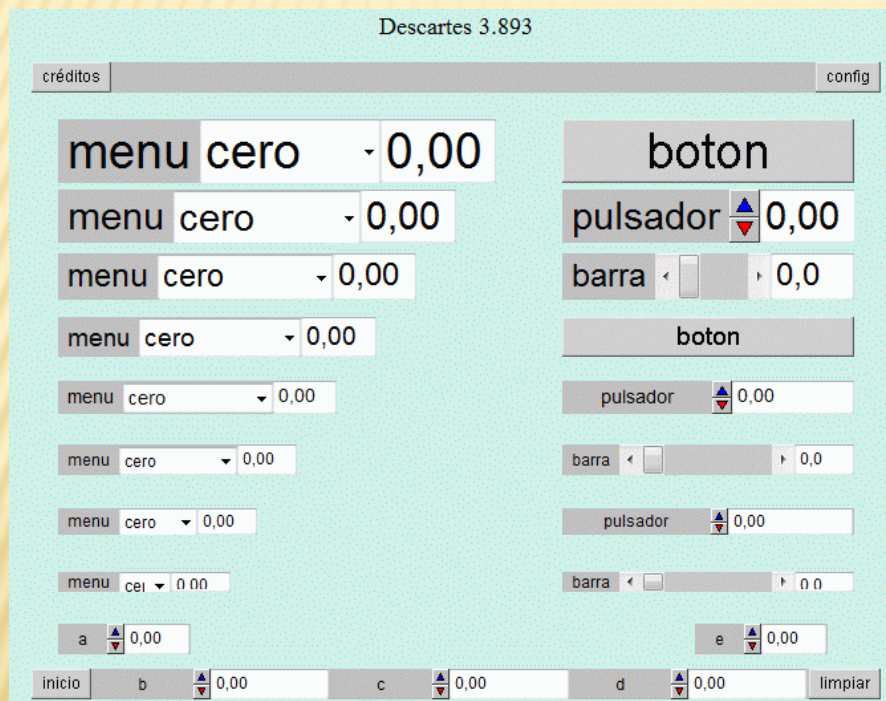
## EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS

*José R. Galo Sánchez*

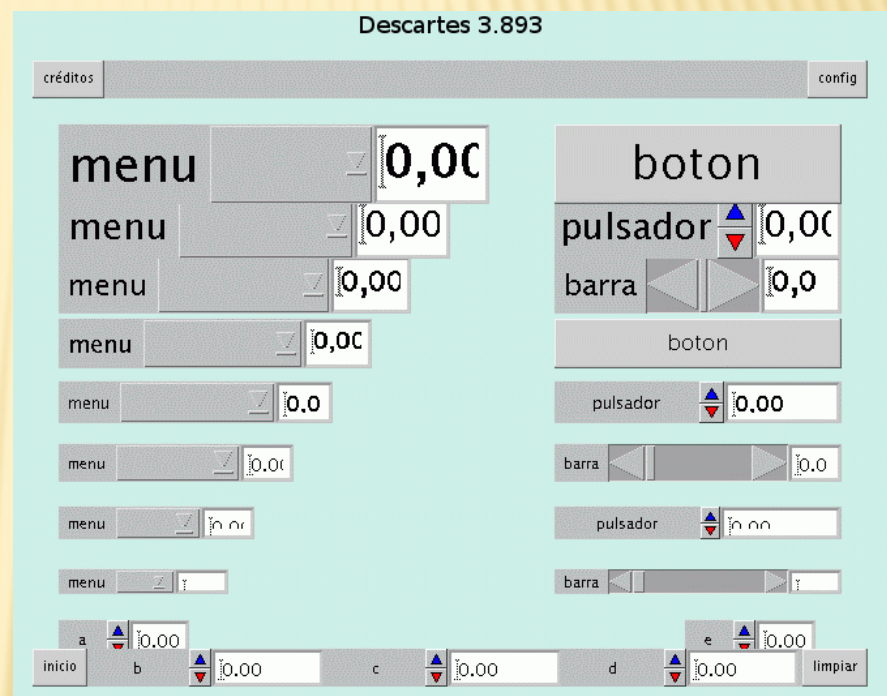
*Coordinador del Proyecto Descartes*



# DIFERENCIAS ESTÉTICAS



Windows



Linux





# INDEPENDENCIA DEL SISTEMA OPERATIVO

Descartes 3.915

créditos config

menu <b>cero</b> ▼ 0,00		boton	
menu <b>cero</b> ▼ 0,00		pulsador ▲▼ 0,00	
menu <b>cero</b> ▼ 0,00	0,0	barra ◀     ▶ 0,0	
menu <b>cero</b> ▼ 0,00	▲	boton	
menu <b>cero</b> ▼ 0,00		pulsador ▲▼ 0,00	
menu <b>cero</b> ▼ 0,00		barra ◀     ▶ 0,0	
menu <b>cero</b> ▼ 0,00	▼	pulsador ▲▼ 0,00	
menu <b>cero</b> ▼ 0,00	b	barra ◀     ▶ 0,0	
a ▲▼ 0,00		e ▲▼ 0,00	
inicio <b>b</b> ▲▼ 0,00	combina ◀     ▶ 0,00	d <b>cero</b> ▼ 0,00	limpiar

# GRUPO DESCARTES COLOMBIANO



## Descartes 3D

Blog Para La Construcción De Un Tutorial De Descartes 3D. Se Esperan Aportes Para Mejoralo. Diseñado Por El Grupo Gnomon Del ITM



# EDUCACIÓN

Instituto Superior de Formación y Recursos en Red para el Profesorado



[descartes@cnice.mec.es](mailto:descartes@cnice.mec.es)



*José R. Galo Sánchez*

*Coordinador del Proyecto Descartes*

