

# *¿Matemáticas vivas o Matemáticas de museo?*

**Antonio Pérez Sanz**  
**IES Salvador Dalí. Madrid**

<http://platea.pntic.mec.es/aperez4>  
[aperez4.blogspot.com](http://aperez4.blogspot.com)





# Miguel de Guzmán

## Problemas actuales de nuestra educación matemática primaria y secundaria

5 y 6 de febrero de 1999. Real Academia de CEFN

- Identificar **las necesidades matemáticas básicas** de la población adulta, para que el currículo de las matemáticas en la enseñanza obligatoria satisfaga adecuadamente las mismas.
- **El problema no es elaborar una lista de destrezas y conocimientos más o menos usuales** y útiles en la vida de un adulto, para incorporarlos al currículo.
- Muchos de los objetivos que se plantean y se alcanzan (en mayor o menor medida) **en el ámbito escolar, no traspasan ese ámbito**

# Problemas “actuales” de nuestra educación matemática...

61. Simplificar expresiones algebraicas de primer grado con coeficientes enteros o decimales reduciéndolas a otra del tipo  $ax + b$  (si la variable es  $x$ ).

62. Comprobar, dada una ecuación, si un valor de la incógnita es solución de la misma.

63. Trasponer términos en una ecuación de primer grado.

64. Transformar, mediante trasposiciones de términos, una ecuación de primer grado en otra del tipo  $a \cdot x = b$  y hallar su solución.

65. Interpretar los resultados de un experimento a partir de la observación y experimentación en casos prácticos.

## Estadística y probabilidad

94. Distinguir en casos concretos entre población y muestra.

95. Recoger y organizar información en una tabla con los datos o valores obtenidos y sus frecuencias absolutas.

96. Calcular, a partir de una tabla de valores con sus frecuencias

**La solución, no era entonces, y no es ahora elaborar un amplio listado de contenidos, en forma de programa extenso y ambicioso de los conocimientos que deberían tener nuestros jóvenes al acabar la secundaria.**

medidas de una longitud en una figura y en la ampliada (reducida).

72. Calcular, conocida la escala de un plano (geográfico, de un apartamento, etcétera) distancias en la realidad a partir de medidas en el plano.

73. Dibujar el plano de un apartamento del que se conocen sus medidas, con una escala adecuada a la superficie de papel disponible.

74. Dibujar el polígono semejante a otro dado, conocida la razón de semejanza.

3. Calcular la fracción irreducible equivalente a otra fracción cualquiera dada.

4. Representar fracciones sobre una recta graduada.

5. Ordenar conjuntos formados por números de cualquier tipo: Enteros, decimales y fracciones.

6. Distinguir, al hallar el decimal equivalente a una fracción, entre decimales finitos y decimales infinitos periódicos, indicando

# El futuro ya está aquí

aunque algunos se empeñen en mirar hacia atrás



*“En un mundo en constante movimiento, el que se queda en el mismo lugar retrocede”*

Lewis Carroll. Alicia en el país de las maravillas

“El futuro ya está aquí” (William Gibson)



# Jóvenes ante las pantallas

## Generación interactiva



# Nuevas formas de acceso a la información y construcción del conocimiento



colaborativos traducidos en más de 200 idiomas.

Existen unos 200.000.000 de blogs en la web.

<http://aperez4.blogspot.com/es/>

# Nuevo paradigma

Preguntas.



¿Qué es la Educación Matemática?  
¿Qué es enseñar? | ¿Qué es aprender?  
¿Quién aprende y quién enseña?  
¿Dónde y cómo se aprende?...

# Una nueva metodología

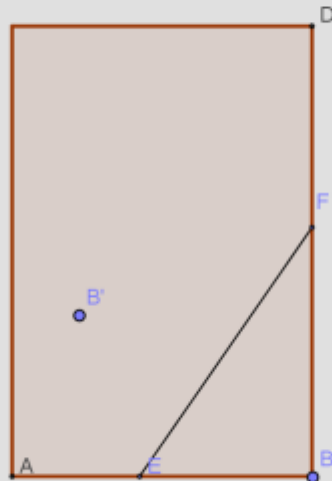
*Introducir verdaderas **actividades de investigación autónoma** para los alumnos, rompiendo con la práctica de la lección magistral seguida de rutinarios ejercicios, aunque sean “digitales”, hasta aburrir al más entusiasta.*

*Enfoque multimedia y multi-recursos*



# Matemáticas vivas

## El punto prisionero



# Investigando matemáticas en la clase de matemáticas

- Eppur si muove. (Y sin embargo se mueve)
- Herramientas de hoy para problemas vivos de siempre
- De lo concreto a lo general

# Educación: nueva realidad

0.0



0.1



2.0

Otros contextos

Escuela 2.0

Modelo 1x1

# Visualizar las matemáticas Televisión educativa a la carta

A la carta TV EN DIRECTO CANALES SERIES INFORMATIVOS DOCUMENTALES PROGRAMAS RADIO EN DIRECTO CADENAS MÚSICA PROGRAMAS

rtve.es

Busca en rtve Buscar Registrarse Iniciar sesión

Noticias TV Radio Deportes El Tiempo Infantil

A la Carta | Programación | Programas | Series | TVE en Directo | TVE Internacional | TVE Catalunya | Archivo

**DIRECTO**  **Chat con Joan Coscubiela, el candidato de ICV**  
10:15 Joan Coscubiela, el candidato de ICV para las elecciones generales del 20N, ahora en RTVE.es

 **la AVENTURA del saber** Lunes a Jueves, 10 h. 2

Portada ¿Qué es La aventura del saber? Programas completos Reportajes Entrevistas **Series documentales**

En este espacio iremos recuperando las grandes series documentales que han formado parte de "La aventura del saber"

## Universo Matemático



Episodio 1  
**Pitágoras, mucho más**

### Material Interactivo

- Navega por la web didáctica interactiva de "Pitágoras, mucho más"
- Descarga y utiliza el material como recurso educativo (SCORM)
- Descarga y utiliza el material para aulas virtuales (IMS)

Buscador de 'La aventura del saber'

Buscar

Búscanos en Facebook facebook

 **La aventura del saber**  
✓ Me gusta Te gusta esto.

A 500 personas les gusta **La aventura del saber**.

  
Maria Irene Maria José Ela Chusco

Plug-in social de Facebook

## Webs educativas

Selección de las webs que mejores recursos educativos ofrecen a profesores y alumnos

# Informe Horizon 2012

Tiempo de adopción	Tecnologías
Un año o menos	<a href="#"><u>Dispositivos móviles y aplicaciones</u></a>
	<a href="#"><u>Tabletas</u></a>
De dos a tres años	<a href="#"><u>Aprendizaje basado en juegos</u></a>
	<a href="#"><u>Entornos Personales de Aprendizaje</u></a>
De cuatro a cinco años	<a href="#"><u>Realidad Aumentada</u></a>
	<a href="#"><u>Interfaces naturales de usuario (NUI)</u></a>

# Empezando por los principios (matemáticos)

*Hacer matemáticas es participar en un acto de descubrimiento y conjetura, intuición e inspiración; estar en un estado de confusión; tener una idea revolucionaria; estar frustrado como artista; estar asombrado y abrumado por una belleza casi dolorosa; **estar vivo, maldita sea.***

*Elimina esto de las matemáticas y ya puedes tener todas las conferencias que quieras; no importará.*

*Operad todo lo que queráis doctores: **vuestro paciente ya está muerto.***

**Lamento de un matemático**

# Lamento de un matemático

«Si privas a los alumnos de tener la oportunidad de participar en esta actividad —**de proponer problemas, hacer sus propias conjeturas y descubrimientos, de estar equivocados, de estar creativamente frustrados, de tener una inspiración, y de improvisar sus propias explicaciones y demostraciones**— les estás privando de las matemáticas en sí mismas.

**Así que no, no estoy protestando por la presencia de hechos y fórmulas en las clases de matemáticas, estoy protestando por la falta de matemáticas en las clases de matemáticas.»**



Paul Lockhart.

[La Gaceta de la RSME. Vol 11. Núm. 4. 2008](#)



# ¿Qué matemáticas enseñamos?

<b>1</b> Fracciones y decimales Página 18
<b>2</b> Potencias y raíces. Números aproximados Página 32
<b>3</b> Proporciones Página 58
<b>4</b> El lenguaje algebraico Página 76
<b>5</b> Ecuaciones Página 92

1. Números racionales .....
2. Operaciones con fracciones .....
3. La fracción como operador .....
4. Números decimales .....
5. Paso de decimal a fracción .....
6. Cálculo con porcentajes .....
7. Interés compuesto .....
1. Potencias y raíces .....
2. Números aproximados .....
3. Números racionales e irracionales .....
4. Aproximaciones y errores .....
5. Notación científica .....
6. Notación científica .....
1. Sucesiones .....
2. Progresiones aritméticas .....
3. Progresiones geométricas .....
1. Expresiones algebraicas .....
2. Monomios .....
3. Polinomios .....
4. Operaciones algebraicas .....
5. Ecuaciones algebraicas .....
1. Ecuaciones. Solución de una ecuación .....
2. Ecuaciones de primer grado .....
3. Ecuaciones de segundo grado .....
4. Resolución de problemas con ecuaciones .....

<b>6</b> Sistemas de ecuaciones Página 110
<b>7</b> Funciones y gráficas Página 130
<b>8</b> Funciones lineales Página 148
<b>9</b> Problemas métricos en el plano Página 168

1. Ecuaciones con dos incógnitas. Soluciones .....
2. Sistemas de ecuaciones .....
3. Sistemas equivalentes .....
4. Número de soluciones de un sistema lineal .....
5. Métodos de resolución de sistemas .....
6. Resolución de problemas mediante sistemas .....
1. Funciones y sus gráficas .....
2. Características de una función .....
3. Tendencias de una función .....
4. Discontinuidades. Continuidad .....
5. Expresión analítica de una función .....
1. Función de proporcionalidad $y = mx$ .....
2. La función $y = mx + n$ .....
3. Recta de la que se conoce un punto y la pendiente .....
4. Ecuación de la recta que pasa por dos puntos .....
5. Forma general de la ecuación de una recta .....
6. Aplicaciones de la función lineal .....
7. Estudio conjunto de dos funciones .....
1. Ángulos en la circunferencia .....
2. Semejanza de triángulos .....
3. Teorema de Pitágoras. Aplicaciones .....
4. Aplicaciones algebraicas del teorema de Pitágoras .....
5. Lugares geométricos .....
6. Las cónicas como lugares geométricos .....
7. Áreas de los polígonos .....
8. Áreas de figuras curvas .....

<b>10</b> Cuerpos geométricos Página 190
<b>11</b> Transformaciones geométricas Página 210
<b>12</b> Estadística Página 236
<b>13</b> Combinatoria y probabilidad Página 260
Calculadora Página 275

1. Poliedros regulares (sólidos platónicos) .....
2. Poliedros semirregulares .....
3. Planos de simetría de una figura .....
4. Ejes de giro de una figura .....
5. Superficie de los cuerpos geométricos .....
6. Medida del volumen de los cuerpos geométricos .....
7. Coordenadas de los cuerpos geométricos .....
8. Mapas de los cuerpos geométricos .....
9. Transformaciones geométricas .....
10. Simetrías en el plano .....
11. Estudio de las traslaciones .....
12. Estudio de los giros .....
13. Simetrías axiales .....
14. Composición de movimientos .....
15. Mosaicos, cenefas y rosetones .....
1. Población y muestra .....
2. Variables estadísticas .....
3. El proceso que se sigue en estadística .....
4. Confeción de una tabla de frecuencias .....
5. Gráfico adecuado al tipo de información .....
6. Obtención de estadísticos .....
7. Cálculo de la media y el desviado .....
8. Obtención de estadísticos .....
9. Interpretación combinatoria y $\sigma$ .....
10. Sucesos aleatorios .....
11. Probabilidad de un suceso .....
12. Ley de Laplace para experiencias regulares .....
Introducción a la probabilidad Memoria. Factor combinatorio Expresiones algebraicas. Cálculo

ARITMÉTICA

MAT. CONTINUA

ANÁLISIS

GEOMETRÍA

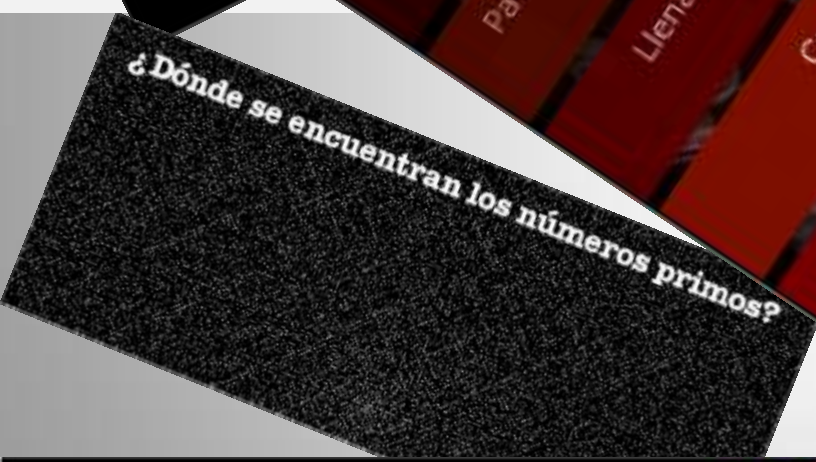
ÁLGEBRA

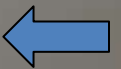
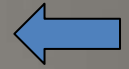
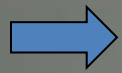
estadística

MAT. DISCRETA

probabilidad

# ¿Qué matemáticas deberíamos enseñar?





# ¿Cómo enseñamos?

## Matemáticas ¿experimentales?

Esta exposición virtual está dirigida a docentes de matemáticas, a sus alumnos –sobre todo a los de secundaria– y a todos los que sientan curiosidad por las matemáticas y las ciencias en general.

Matemáticas

**MATEMÁTICAS EXPERIMENTALES**  
experimentales

Esta exposición virtual presenta más de **200 situaciones matemáticas** que permiten a los alumnos experimentar, ensayar, plantear hipótesis, teorías, intentar validarlas, buscar demostrar y debatir alrededor de las propiedades matemáticas.

Como la exposición internacional itinerante "**¿Por qué las matemáticas?**", ha sido concebida y realizada por iniciativa y con la colaboración de la UNESCO, por el Centre•Sciences y el Adecum.



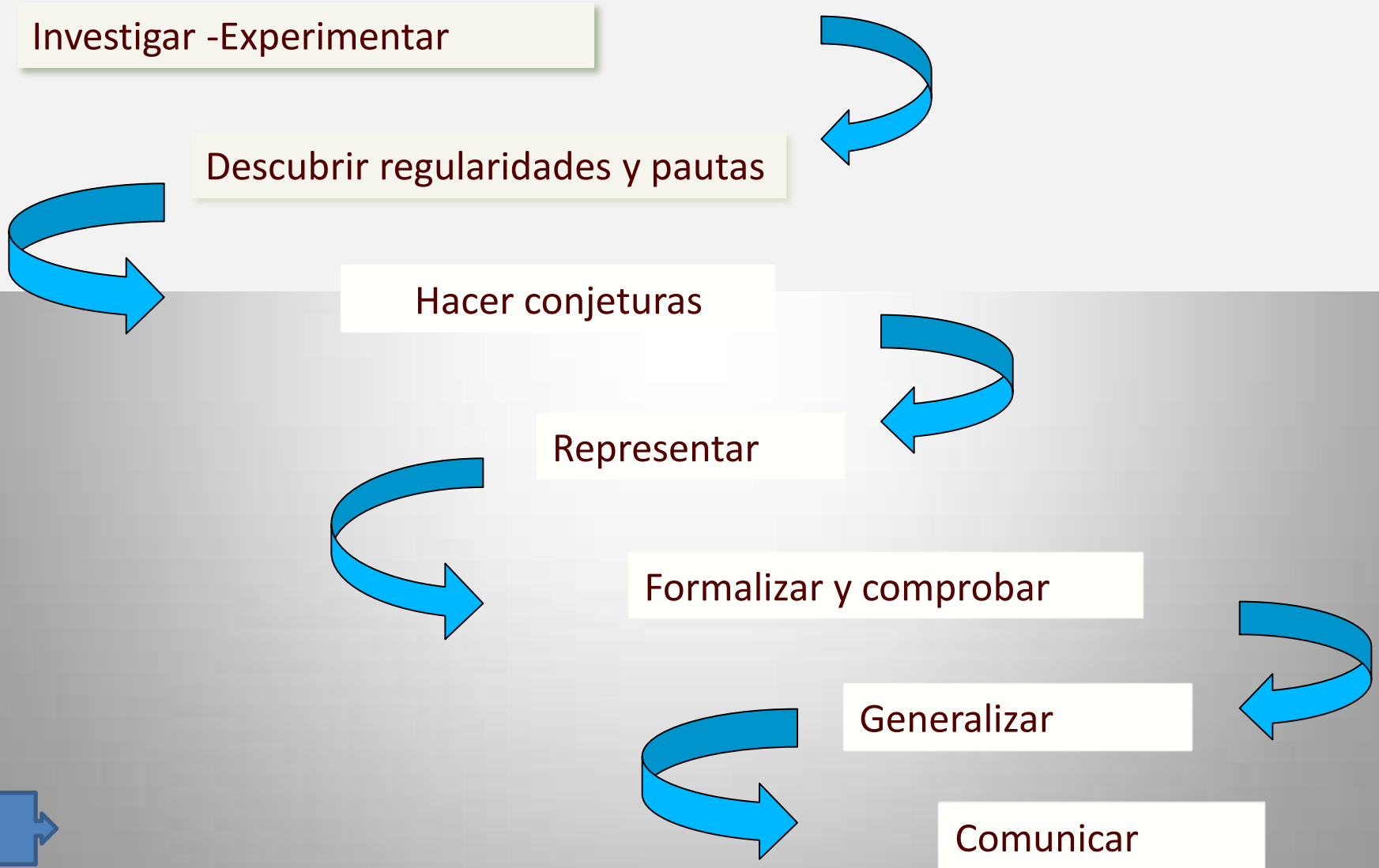
# Un viejo decálogo. Puig Adam 1955

1. **No adoptar una didáctica rígida**, sino amoldarla en cada caso al alumno, observándole constantemente
2. No olvidar el origen de las Matemáticas ni **los procesos históricos de su evolución.**
3. Presentar las Matemáticas como una **unidad en relación con la vida natural y social.**
4. **Graduar cuidadosamente los planos de abstracción.**
5. **Enseñar guiando la actividad creadora y descubridora del alumno.**

# Decálogo de la didáctica de las matemáticas

6. Estimular dicha actividad **despertando interés directo y funcional hacia el objeto del conocimiento.**
7. Promover en todo lo posible la **autocorrección.**
8. Conseguir cierta maestría en las soluciones antes de automatizarlas.
9. Cuidar que la **expresión del alumno sea traducción fiel de su pensamiento.**
10. **Procurar a todo alumno éxitos que eviten su desaliento.**

# Esquema didáctico



GRANADA. XIII JAEM

**¡MALDITOS SEAN  
LA REGLA Y EL COMPÁS!**

**Historias de matemáticas  
alternativas**

 **XIII JAEM**

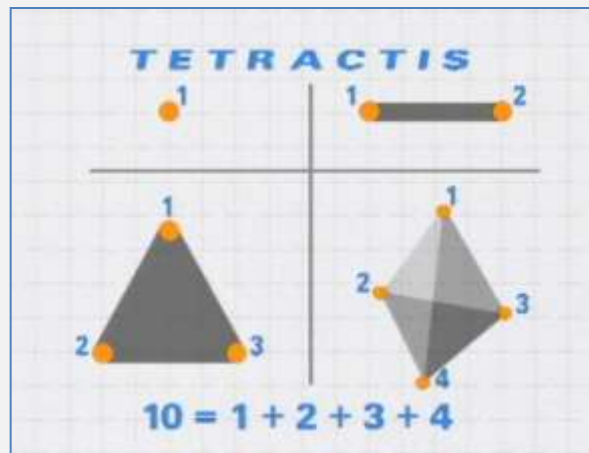
**Antonio Pérez Sanz**  
**IES Salvador Dalí. Madrid**  
<http://platea.pntic.mec.es/aperez4>



2007



# TETRACTIS XXI



10 CONSEJOS PARA LOS PROFESORES Y  
PROFESORAS DE MATEMÁTICAS PARA  
**DISFRUTAR** EN LAS CLASES DE  
MATEMÁTICAS EN EL SIGLO XXI

# 1. Las matemáticas son una ciencia viva



*No dejéis que la ortodoxia histórica, la curricular, las pruebas de nivel autonómicas y las PAUs la maten y la conviertan en una ciencia de museo.*

## 2. La historia de las matemáticas: una excelente profesora



*No la despreciéis. El que ignora su propia historia está obligado a repetirla y además es un necio*

*Me pregunto si el tiempo malgastado en muchos de nuestros rollos magistrales en los que tanto abundamos los profesores de matemáticas de todos los niveles no podría invertirse con gran provecho en contar pausadamente alguna de estas historias apasionantes del pensamiento humano*

Miguel de Guzmán



### 3. No a los integrismos

Huid del integrismo matemático (tanto como del religioso).

Dejad un lugar para la heterodoxia en vuestras clases.

*La matemática no se agota con Euclides y Descartes, por suerte también existieron Arquímedes y Euler; invítalos de vez en cuando a tus clases*

# 4. Recuperar la Aritmética



No confundáis la Aritmética con la Logística

*La reina de las matemáticas es la Aritmética de Gauss, de Fermat, de Euler, de Euclides... no la de los castillos de fracciones y las operaciones sin sentido con radicales*

*Enseñad a pensar, dejad las cuentas a los contables y las raíces a los botánicos.*



## 5. Viva la geometría... dinámica

La geometría es mucho más que calcular áreas y perímetros

¡ Pero se mueve!, anima un poco la geometría estática.

*La geometría interesante siempre ha sido una geometría del movimiento.*

*No prives tus alumnos de la experiencia de descubrir en geometría.*

Miguel de Guzmán



## 6. No todo es Álgebra y Análisis

Menos fórmulas, más conceptos y sobre todo... más aplicaciones



Lo importante no son las ecuaciones, las derivadas y las integrales. Lo importante es saber para qué sirven  
Lo importante es la manzana (C. Alsina)

Calculadoras gráficas, ordenadores y tabletas en las PAUs ¡YA!

# 7. La estadística es matemáticas

No la dejes siempre para el final.

Un alto porcentaje de la información cuantitativa en nuestra sociedad utiliza la estadística como soporte

Hay que liberar a la estadística de las manos de tertulianos y demagogos





# 8. Reivindicar el tiempo



- Pensar exige tiempo.
  - Rebelaos contra los programas aberrantes a impartir cada vez con menos horas.
  - Pedid a los políticos un poco de calma... ¡para vosotros y para vuestros alumnos!
- ...Y de paso también para ellos.

# 9. Utilizar los recursos tecnológicos

## Visualizar las Matemáticas

*"... Esta revolución informática y los nuevos contenidos de la Matemática actual no pueden ser desconocidos por la enseñanza. ...*

*Las Matemáticas no deben enseñarse ya de una manera expositiva, estática, transmitida por el profesor a un conjunto de alumnos pasivos. Es preciso que estos participen, observen, exploren, hagan conjeturas y se enfrenten con problemas que les interesan.*

Gonzalo Sánchez Vázquez

2009

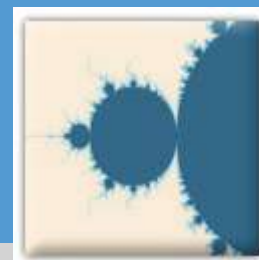


## Proyecto Gauss

Enseñar y aprender otras matemáticas y hacerlo de una forma diferente.



# Enseñar al enseñante



# Materiales

The screenshot displays the GeoGebra website interface. At the top, the logo consists of a hexagon with dots at its vertices. To its right, the text reads "GeoGebra en la enseñanza de las matemáticas". A navigation bar below this contains links for "Inicio", "Módulos", and numbered tabs from 1 to 13. On the far right of the top bar are icons for "Ayuda", "Imágenes", and "Imprimir".

The left sidebar features a "Inicio" button and a "Guía del alumnado" section with sub-links: "Presentación", "Visualizar", "Representar", "Experimentar", and "Módulos". Below these is a red yin-yang icon with a speech bubble containing the text "¿Qué tal por el Oriente?".

The main content area is titled "Inicio" and "Presentación". It features a section titled "Qué es GeoGebra" with the text: "GeoGebra es un Programa Dinámico para el Aprendizaje y Enseñanza de las Matemáticas que combina elementos de Geometría, Álgebra, Análisis y Estadística. Es muy fácil de aprender a usar y se puede conseguir gratuitamente en su...". Below this text is a large photograph of a group of people posing on a stone staircase in front of a building. A banner with the letters "C I E M" is visible in the background of the photo. At the bottom of the photo is a toolbar with various icons for navigation and editing.

On the right side of the page, there are several partially visible text elements: "MacOS X,ación que", "recursos,", "percepción la Vista gráficas", and "cia y su".

The bottom of the screenshot shows a Windows taskbar with the text "Leto", "Mi equipo", and "100%".

# Proyecto AGREGA2

<http://agrega.educacion.es>

Acerca de Agrega Bienvenido Benvingut Ongi Etorri Benvido Welcome ¿Tienes Cuenta? Acceder

## agrega<sup>2</sup>

**Buscador Agrega** **Buscador Externo** **Árbol Curricular**

matematicas castellano **Buscar** [Avanzado](#)

Todo Agrega  ite-curso

**Resultados de búsqueda** Resultados 1 a 10 de 1107 [RSS](#)

- Todo**
- Objetos Básicos**
  - Imagen
  - Sonido
  - Video
  - Otros
- Objetos de aprendizaje y Secuencias didácticas**

**Título:** [La calculadora](#)

**Formato:**

**Nivel agregación:** Secuencias didácticas

**Tipo de recurso:** presentación multimedia, lección magistral... [Ver más](#)

**Área curricular:**

- Educación Primaria/Tercer ciclo/Matemáticas/Números y operaciones
- Educación Primaria/Tercer ciclo/Matemáticas/Operaciones
- Educación Primaria/Tercer ciclo/Matemáticas/Estrategias de cálculo

**Valoración:** 0 votos

**Título:** [Tablas y gráficas](#)

**Formato:**

**Nivel agregación:** Secuencias didácticas

**Valoración:** 0 votos

# ¿Cómo evaluar?

- Comunicar: presentación pública de la investigación y de los resultados obtenidos.

[Poligonales](#)

- [Examen Matem II con Geogebra](#)

- [Examen TIC](#)



# Lamento de un matemático

«. . . Qué irónico que la gente descarte las matemáticas como la antítesis de la creatividad.

Están desperdiciando una forma de arte más antigua que cualquier libro, más profunda que cualquier poema, y más abstracta que cualquier otra cosa.

*¡Y es el colegio el que ha hecho esto! Qué triste e interminable ciclo de profesores inocentes infligiendo daño a sus inocentes alumnos*

**¡Con lo bien que nos lo podríamos estar pasando todos!»**

Paul Lockhart.

[La Gaceta de la RSME. Vol 11. Num. 4. 2008](#)





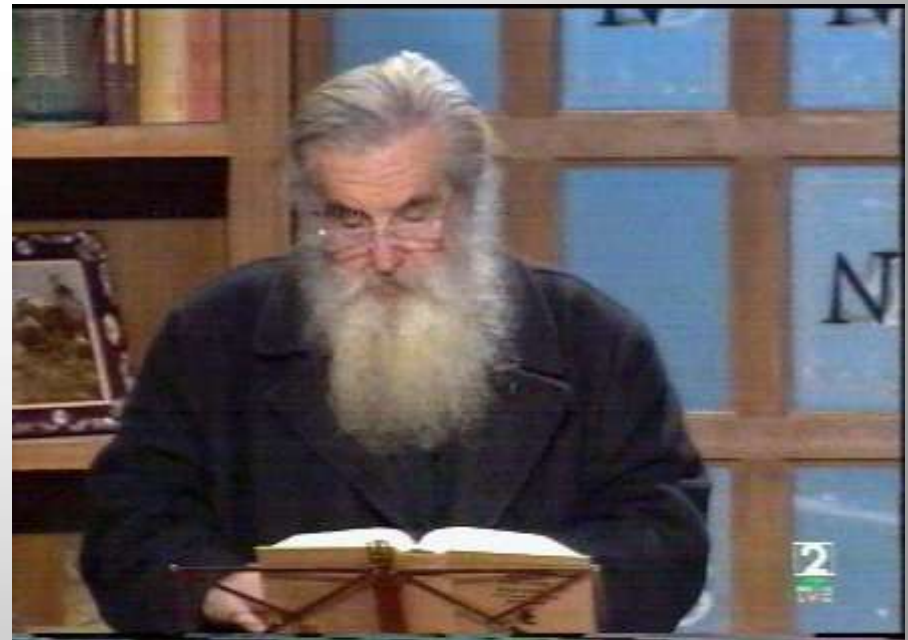
y... 10

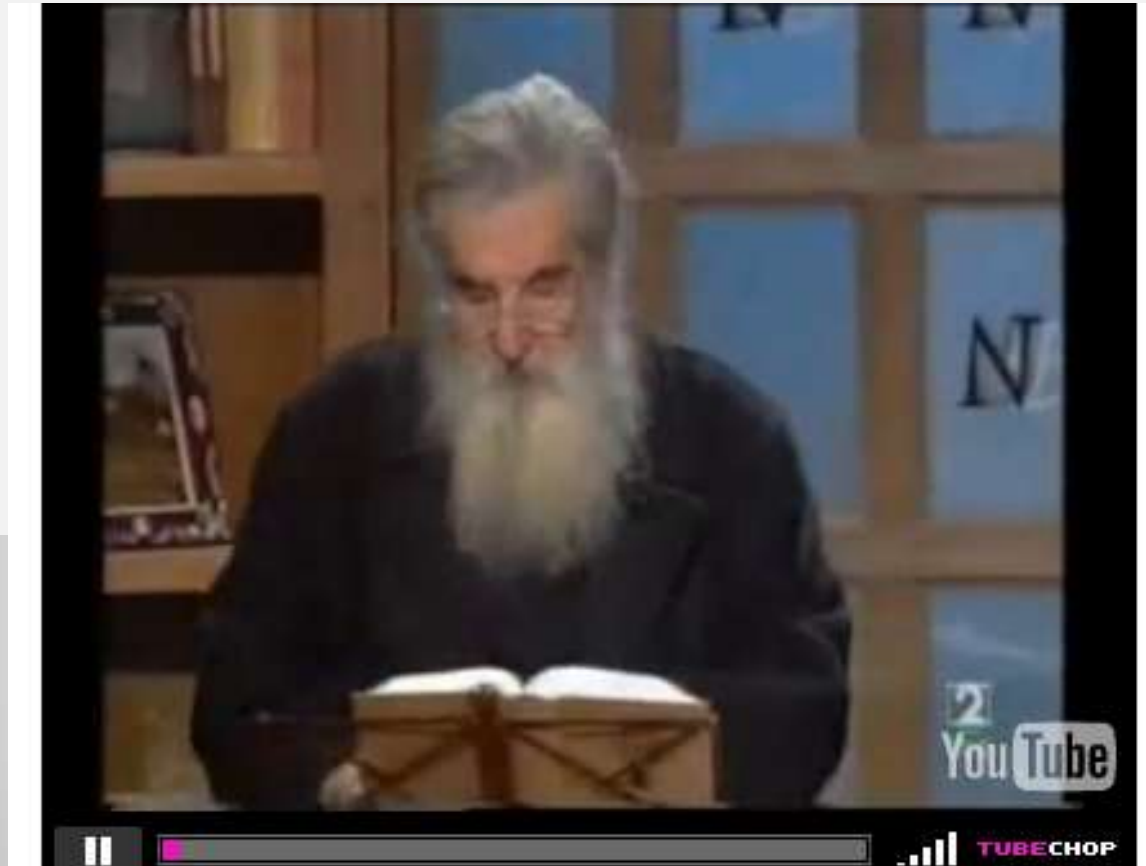
**Pon poesía en tus clases**

¡No dejéis que las ecuaciones os impidan ver las flores!

¡Que las rectas no aplasten las curvas!

*Poema de Jesús Lizano*





**Jesús Lizano. Vivan las curvas**

<http://www.tubechop.com/watch/1019140>

**A vosotros, profesores y profesoras, maestros y maestras**



**GRACIAS, MUCHAS GRACIAS**

# *Canción del elegido*

Silvio Rodríguez



*...supo la historia de un golpe,  
sintió en su cabeza  
cristales molidos  
y comprendió que la guerra  
era la paz del futuro:  
lo más terrible se aprende  
enseguida  
y lo hermoso nos cuesta la vida.  
La última vez lo vi irse  
entre el humo y metralla,  
contento y desnudo:  
**iba matando canallas**  
con su cañón de **futuro...***