

# **LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS A TRAVÉS DE LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS**

## **7. LOS MEDIOS AUDIOVISUALES EN LA CLASE DE MATEMÁTICAS**

---

**MAURICIO CONTRERAS**

# EL USO DE POWER-POINT EN LA CLASE DE MATEMÁTICAS

## Introducción

PowerPoint es un programa de diseño de presentaciones que se utilizan para mostrar aplicaciones educativas, realizar propuestas comerciales o presentar productos a grandes públicos mediante sistemas de proyección.

Las aplicaciones de PowerPoint se denominan presentaciones y están compuestas por diapositivas donde podemos colocar textos, imágenes, sonidos, y cualquier tipo de objetos. En este tema estudiarás el funcionamiento básico de PowerPoint y diseñarás algunas presentaciones sencillas de diapositivas.

*Selecciona Inicio / Programas / Explorador de Windows y observa que Pp1 es una subcarpeta de C:. En ella almacenarás los trabajos que realices.*

## 1) Presentaciones con PowerPoint

### • DIAPOSITIVA DE TÍTULO

- Abre **PowerPoint** haciendo doble clic sobre su icono en el escritorio, o bien eligiendo **Inicio / Programas / Microsoft PowerPoint**.
- Elige **Presentación en blanco** y pulsa **Aceptar**.
- Guarda la presentación en tu carpeta **Pp1**, haciendo clic en el botón **Guardar** y llámala **Informática**.
- En la ventana **Nueva diapositiva** elige la primera diapositiva, **Diapositiva de título**, haciendo doble clic sobre ella.
- Haz clic en **Haga clic para agregar título** y escribe **Informática**.
- Haz clic en **Haga clic para agregar un subtítulo** y escribe **Hardware y Software**.

### • AÑADIR DIAPOSITIVAS

- Elige en la barra de herramientas **Nueva diapositiva** y selecciona la segunda: **Lista con viñetas**.
- Haz clic en **Haga clic para agregar título** y teclea **Hardware**.
- Haz clic en **Haga clic para agregar texto** y escribe el texto tal como aparece en la siguiente figura. Utiliza los botones ⇨ **Disminuir nivel** y ⇐ **Aumentar nivel** para cambiar de nivel el texto.

### **Hardware**

- **Ordenador**
- **Periféricos**
  - Periféricos de entrada
  - Periféricos de salida
  - Periféricos de entrada / salida
- **Sistemas de almacenamiento**

- Selecciona el marco del texto haciendo clic sobre él y utiliza los botones **Disminuir espacio entre párrafos** y **Aumentar espacio entre párrafos**.
- Elige **Nueva diapositiva**, busca y selecciona **Texto y objeto**.
- Haz clic en **Haga clic para agregar título**; escribe **Ordenador**.
- Haz clic en **Haga clic para agregar texto** y diseña un texto como el de la siguiente figura:

### Ordenador

- **Carcasa**
  - Fuente de alimentación
- **Placa base**
  - Procesador
  - Memoria
  - Tarjetas
- **Unidades de disco**
- **Puertos de comunicaciones**



- Para agregar la imagen, haz doble clic en **Doble clic agrega objeto**. En **Insertar Objeto** elige **Crear desde archivo / Examinar** y en tu carpeta **Pp1** selecciona **Ordenador.bmp**.

### • MÁS DIAPOSITIVAS

- Elige **Nueva diapositiva** y selecciona **Texto y 2 objetos**. Diseña la diapositiva de la siguiente figura:


### Periféricos de entrada

- Teclado
- Ratón
- Micrófono
- Escáner
- Lápiz óptico
- Pantalla táctil





- Selecciona el marco del cuadro de texto y utiliza los botones **Disminuir espacio entre párrafos** y **Aumentar espacio entre párrafos**.
- Utiliza las imágenes **Teclado.bmp** y **Ratón.bmp**.
- Elige **Nueva diapositiva** y selecciona **4 objetos**. Diseña la diapositiva de la siguiente figura. Utiliza las imágenes **Pantalla.bmp**, **Impresora.bmp**, **Altavoces.bmp** y **Plotter.bmp** de tu carpeta **Pp1**.


### Periféricos de salida



Pantalla o monitor



Impresora



Altavoces



Plotter

- Para agregar los textos, elige en la barra de dibujo **Cuadro de texto**. Para crearlo, haz clic y arrastra. Escribe el texto en su interior.
- Selecciona el marco del cuadro de texto y utiliza los botones **Aumentar tamaño de fuente** y **Disminuir tamaño de fuente**.
- Elige **Nueva diapositiva** y selecciona **Objeto y texto**. Diseña la diapositiva de la siguiente figura. Utiliza la imagen **PeriEnSa.bmp** de la carpeta **Pp1**.



- Selecciona el texto y elige varias veces **Aumentar espacio entre párrafos**.
- Elige **Nueva diapositiva** y selecciona **Texto encima de objeto**. Diseña la diapositiva de la siguiente figura y utiliza la imagen **SistAlma.bmp**.



### **EJECUCIÓN DE LA PRESENTACIÓN**

- En la esquina inferior izquierda, elige el botón **Vista Clasificador de diapositivas** y haz clic sobre la primera diapositiva.
- Elige el botón **Presentación con diapositivas** y pulsa [ENTER] repetidamente.

### **PATRÓN DE DIAPOSITIVAS Y TÍTULOS**

- Elige **Ver / Patrón / Patrón de diapositivas**. En el parte inferior central del patrón de diapositivas, en el **Área pie de página**, haz clic y escribe la fecha. Haz clic en el botón **Cerrar**.
- Ejecuta la presentación con el botón **Presentación con diapositivas**. Observa que la fecha aparece en la parte inferior de todas las diapositivas. Pulsa [ENTER] varias veces hasta finalizar la ejecución.
- Elige **Ver / Patrón / Patrón de diapositivas** y agrega un patrón de títulos con el botón **Insertar nuevo patrón de títulos**.
- En el **Área pie de página** del patrón de títulos, cambia la fecha por tu nombre y cierra el patrón de títulos haciendo clic en el botón **Cerrar**.
- De nuevo, ejecuta la presentación con el botón **Presentación con diapositivas**. Observa que ahora tu nombre en la primera diapositiva y en el resto, la fecha. Pulsa [ENTER] varias veces hasta finalizar la ejecución.

• **APLICAR DISEÑO A LA PRESENTACIÓN**

- Elige **Aplicar diseño** y en la carpeta / **Microsoft Office / Plantillas / Diseño de presentaciones** selecciona la plantilla **Alta tensión**. Pulsa **Aplicar**.
- Elige **Vista Clasificador de diapositivas** y selecciona la primera diapositiva. Ejecuta la presentación con el botón **Presentación con diapositivas**.
- Guarda finalmente la presentación en tu carpeta con el botón **Guardar**.

**2) Ejercicios sobre Presentaciones**

1) Completa la presentación con la parte del Software:

La parte de la presentación que has realizado anteriormente corresponde al Hardware. Completa la presentación y añade seis nuevas diapositivas, referentes al Software:

- Utiliza el autodiseño que más se adapte al formato de la diapositiva.
- Utiliza de tu carpeta Pp1 las imágenes Windows, VisuBasi y ProgComu.


Los contenidos de las diapositivas son los siguientes:

**Software**

- Software de base
- Software de aplicación
- Herramientas de desarrollo
- Software de comunicaciones

**Software de base**

- Sistemas operativos
  - \*Gráficos
    - Windows 95
    - Windows 98
  - Windows NT
  - Unix
  - OS/2
- \*Textuales
  - MS-Dos
  - Unix
- Controladores



**Software de aplicación**

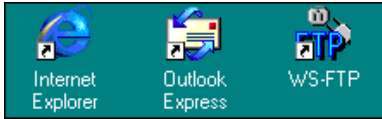
- Procesadores de textos
- Programas de presentaciones
- Hoja de cálculo
- Bases de datos
- Programas de diseño

**Herramientas de desarrollo**

- Visual Basic
- Visual C++
- Turbo Pascal



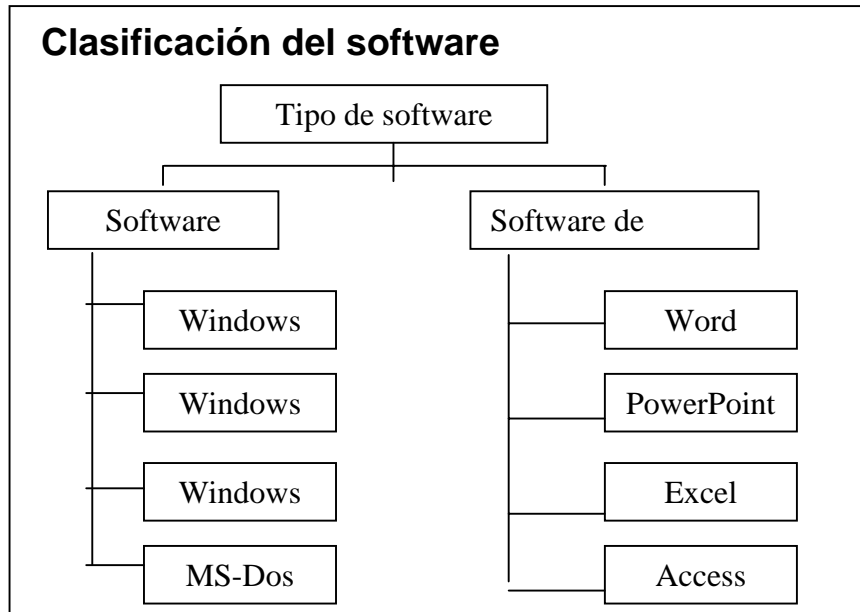
**Programas de comunicaciones**



- Navegadores
- Programas de correo electrónico
- Programas de transferencia de ficheros

## 2) Organigramas:

- Crea una nueva diapositiva, como la de la siguiente figura. Utiliza el autodiseño Organigrama.



- Para modificar el organigrama haz doble clic sobre el icono del centro de la diapositiva.
- Modifica cada uno de los cuadros del organigrama haciendo clic sobre ellos. El texto que aparece entre símbolos < > no se verá en el organigrama definitivo.
- Añade nuevas cajas al organigrama con los botones **Subordinado**, **Colega**, **Gerente** y **Asistente**. Para añadir una caja por debajo, sitúate sobre la caja inicial y utiliza el botón **Subordinado**. Modifica el estilo de la nueva caja con el menú **Estilos**. Crea el resto de subordinados a partir de la caja inicial. Cuando hayas terminado cierra la ventana para actualizar la presentación.

## 3) Patrón de diapositivas y títulos:

- Abre el **Patrón de diapositivas** y elimina las áreas **Fecha**, **Pie de página** y **Número**.
- Pulsa el botón **Diseño del patrón** y en la ventana que aparece selecciona los marcadores **Fecha** y **Número de Diapositiva**. En el primero de ellos escribe **Hardware y Software** y en el segundo tu nombre. Cambia el tamaño de la letra con los botones **Aumentar tamaño de fuente** y **Disminuir tamaño de fuente**.
- Abre el **Patrón de títulos** y modifica el formato de la letra de las áreas del patrón. Cambia el tipo de letra, su tamaño y los colores. Utiliza el botón **Color de fuente** de la barra de dibujo. Cierra el patrón y ejecuta la presentación.

## 4) Aplicar un diseño a la presentación:

- Elige **Aplicar Diseño**. Recorre todos los diseños y elige el que más te guste.
- Sobre una parte de la diapositiva donde no haya ningún otro objeto, haz clic en el botón derecho del ratón y en el menú contextual elige **Combinación de colores de la diapositiva**. Selecciona la que más te guste y pulsa **Aplicar a todo**.

## 5) Agregar sonido:

- Selecciona la diapositiva del organigrama. De tu carpeta **Pp1**, inserta el archivo de sonido **Software.wav**.
- Ejecuta la presentación y haz clic sobre el icono correspondiente para escuchar el sonido.

### 3. Animaciones de PowerPoint

PowerPoint permite visualizar mejor las diapositivas, dotándoles de animaciones. La animación de objetos resalta la información de la diapositiva en una presentación y la hace más amena. A la hora de diseñar una presentación, conviene que la animación fije la atención en los aspectos más relevantes de la diapositiva y no hacia los efectos especiales.

Las aplicaciones de las animaciones de PowerPoint son evidentes en campos como la educación, la publicidad, etc. En este tema estudiarás diversas animaciones con PowerPoint y diseñarás algunas presentaciones sencillas utilizando animaciones.

#### • DISEÑO DE LA PRESENTACIÓN POLIEDROS

- Si tienes **PowerPoint** abierto haz clic en el botón **Nuevo** de la barra de herramientas y haz clic en **Aceptar**. Si no, abre **PowerPoint** y elige **Presentación en blanco** y haz clic en **Aceptar**.
- Elige **Diapositiva de título** y haz clic en **Aceptar**.
- Guarda la presentación en tu carpeta **Pp1** haciendo clic en el botón **Guardar** de la barra de herramientas y ponle de nombre **Poliedros**.
- Elige **Aplicar diseño** y selecciona **Cuaderno**.
- Diseña una diapositiva que tenga por título **Poliedros y Cuerpos redondos** y como subtítulo tu nombre. Usa los iconos **Negrita** y **Sombra**.

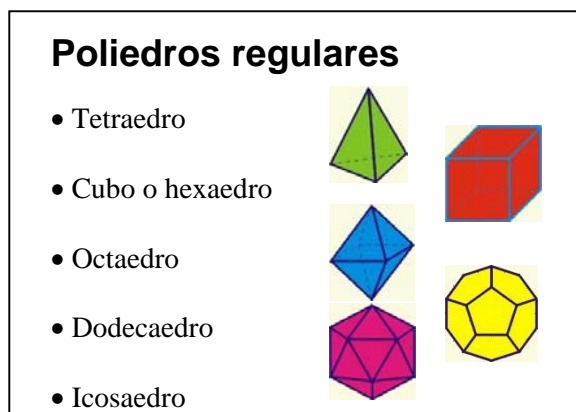
#### • ANIMACIÓN DEL TÍTULO

- Selecciona el título, haz clic con el botón derecho y en el menú contextual elige **Personalizar animación**. En la ficha **Intervalo** selecciona **Título 1** y activa los botones **Animar** y **Automáticamente**. En la ficha **Efectos**, en **Animación y sonido de entrada**, despliega la lista y selecciona **Aumentar desde el centro de la pantalla**, en **Sonido** elige **Máquina de escribir**; en **Introducir texto** despliega la lista y selecciona **Por letra**. Pulsa **Vista previa** para ver los resultados.
- En la ficha **Intervalo** selecciona **Texto 2** y activa los botones **Animar** y **Automáticamente**. Selecciona **Volar desde abajo**; en **Sonido**, selecciona **Aplauso** y en **Introducir texto**, elige **Por palabra**.
- Ejecuta la presentación con el botón **Presentación con diapositivas**. Haz clic para avanzar.

#### • POLIEDROS REGULARES

Introduce cinco cuadros de texto independientes y las imágenes:

- Elige **Nueva diapositiva** y selecciona el autodiseño **Sólo el título**. Escribe el título de la diapositiva: **Poliedros regulares**.
- Añade un cuadro de texto y escribe **Tetraedro**. Con el cuadro de texto seleccionado elige **Formato / Viñeta**, selecciona la fuente **Monotype Sorts**, el color marrón y el símbolo de verificación 4.
- Copia y pega el cuadro de texto **Tetraedro**, para crear a partir de él cada uno de los cuadros de texto del resto de los poliedros regulares.
- Sitúa los cuadros de texto **Tetraedro** e **Icosaedro** en los extremos superior e inferior de la diapositiva. Selecciona todos los cuadros de texto. En la barra de dibujo elige **Dibujo / Alinear o distribuir / Distribuir verticalmente** y **Dibujo / Alinear o distribuir / Alinear a la izquierda**.
- Elige en la barra de menús **Insertar / Objeto / Crear desde archivo**. Inserta las imágenes de estos poliedros: **Tetraedro**, **Hexaedro**, **Octaedro**, **Dodecaedro** e **Icosaedro**, que encontrarás en la carpeta de trabajo **Pp1**. Alinea y distribuye las imágenes manualmente tal como indica la siguiente figura:



### • **ANIMACIÓN DE OBJETOS**

- Selecciona todos los cuadros de texto. Para ello, mantén la tecla [**Mayúsculas**] presionada y haz clic sobre todos los cuadros de texto; una vez seleccionados, suelta la tecla [**Mayúsculas**], o bien haz la selección mediante un cuadro de selección. Luego haz clic en el botón derecho del ratón sobre uno de los marcos para activar el menú contextual, elige **Personalizar animación** y en la ficha **Efectos**, selecciona **Descubrir hacia la derecha y abajo**. Haz clic en el botón **Vista previa**.
- En la ficha **Intervalo**, en la lista **Objetos de diapositiva sin animación**, selecciona todos los objetos: **Objeto 7**, **Objeto 8**, **Objeto 9**, **Objeto 10** y **Objeto 11** y activa **Animar**. En **Efectos** selecciona **Aumentar desde el centro de la pantalla**. Utiliza **Vista Previa** para ver los resultados.

### • **ORDEN DE LOS OBJETOS**

- En la lista **Orden de animación** utiliza los botones  $\uparrow$  y  $\downarrow$  para intercambiar el orden de aparición de los objetos y configúralos para que aparezca primero el nombre del poliedro y después la imagen correspondiente. Utiliza el botón **Vista previa** para ir viendo los resultados.
- Cuando hayas configurado el orden de la animación, pulsa **Aceptar**.
- Elige **Vista Clasificador de diapositivas** y haz clic sobre la primera diapositiva. Después ejecuta la presentación con el botón **Presentación de diapositivas**.

### • **ANIMACIÓN AUTOMATIZADA**

- Elige **Vista Clasificador de diapositivas** y selecciona la diapositiva **Poliedros regulares**.
- Selecciona todos los objetos y cuadros de texto de la diapositiva excepto el título. Puedes utilizar un cuadro de selección haciendo clic sobre la esquina superior izquierda de la diapositiva, bajo el título, y arrastrando hasta la esquina inferior derecha. En cualquiera de los objetos abre el menú contextual y selecciona **Personalizar animación**.
- En **Intervalo**, en **Iniciar animación**, elige **Animar** y **Automáticamente**. En el cuadro de incremento de la derecha escribe **1** y pulsa **Aceptar**.
- Elige **Vista Clasificador de diapositivas** y haz clic sobre la primera diapositiva. Después ejecuta la presentación con el botón **Presentación de diapositivas**.

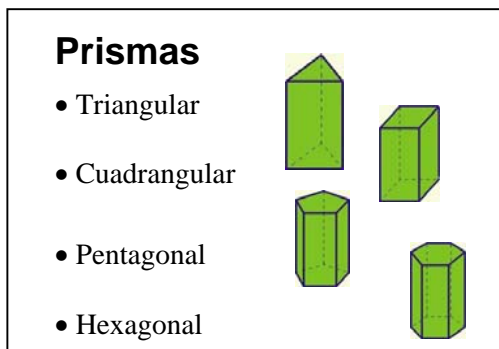
### • **TRANSICIÓN DE LAS DIAPOSITIVAS**

- Elige **Presentación / Transición de diapositivas**. En **Efecto**, despliega la lista y elige **Cubrir a la derecha y abajo**. Selecciona **Lenta** y pulsa **Aplicar a todas**.
- Elige **Vista Clasificador de diapositivas** y haz clic sobre la primera diapositiva. Después ejecuta la presentación con el botón **Presentación de diapositivas**.



• **DIPOSITIVA PRISMAS**

- Elige **Nueva diapositiva** y selecciona el autodiseño **Sólo el título**.
- Escribe el título de la diapositiva: **Prismas**.
- Realiza el diseño de la diapositiva como indica la siguiente figura. Crea los cuadros de texto y utiliza las imágenes **PrisTria**, **PrisCuad**, **PrisPent** y **PrisHexa** de tu carpeta de trabajo **Pp1**.

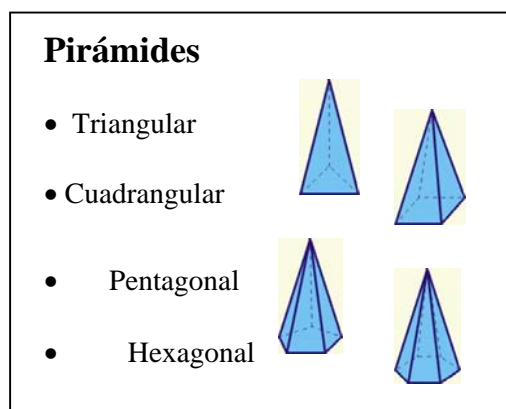


- Ejecuta la presentación con el botón **Presentación de diapositivas**.
- Guarda la presentación con el botón **Guardar**.

#### 4. Ejercicios sobre Presentaciones

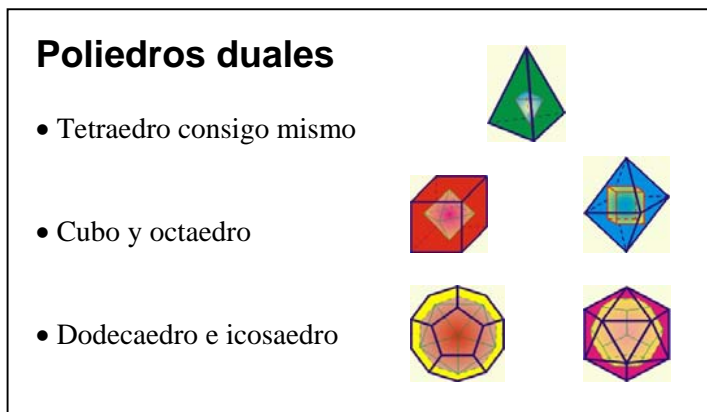
1) Animación de objetos:

- A la presentación **Poliedros**, agrégale las diapositivas **Pirámides** y **Cuerpos redondos**. Configura la animación para que aparezca cada nombre seguido de la imagen correspondiente:
- Para la diapositiva de **Pirámides** utiliza las imágenes **PiraTria**, **PiraCuad**, **PiraPent** y **PiraHexa** de la carpeta **Pp1**.
- Para la diapositiva de **Cuerpos redondos** utiliza las imágenes **Cilindro**, **Cono** y **Esfera** de la carpeta **Pp1**.
- Configura la animación para que todo suceda de forma automática, sin necesidad de pulsar la tecla **[ENTER]**.
- Ejecuta la presentación para ver los resultados.



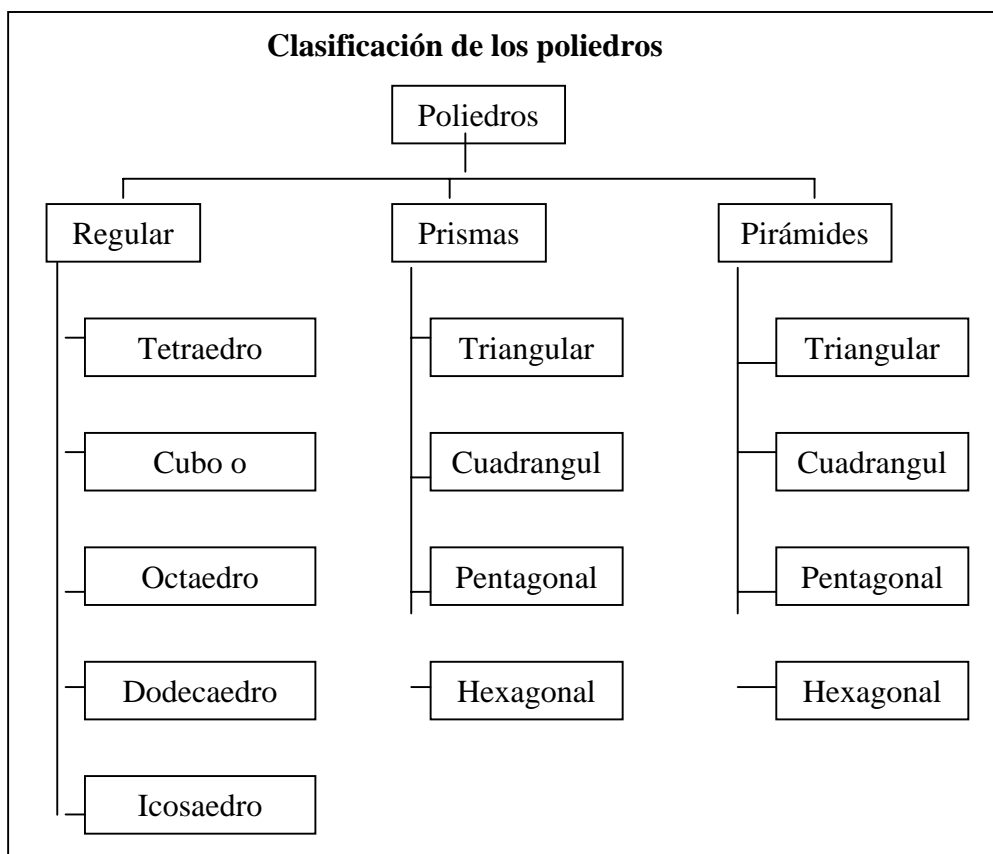
2) Agrupación de objetos:

- Realiza la última diapositiva, **Poliedros duales**. Utiliza las imágenes **TetrTetr** para el tetraedro; **CuboOcta** y **OctaCubo** para el cubo y octaedro; y **DodeIcos** e **IcosDode** para el dodecaedro e icosaedro. Todas las imágenes están en la carpeta **Pp1**.
- Configura la animación para que aparezcan los nombres de cada tipo de poliedros duales y posteriormente la imagen correspondiente. Cuando sean dos imágenes, agrúpalas utilizando el menú contextual y haz que aparezcan al mismo tiempo. Después automatiza toda la diapositiva.
- Ejecuta la presentación para ver los resultados.



3) Organigrama de poliedros:

- Crea una nueva diapositiva del autodiseño **Organigrama**, y realiza una clasificación de los poliedros, como se indica en la siguiente figura.
- Configura la animación de toda la presentación a tu gusto y guárdala.



## 4) Transición de las diapositivas:

- Configura las transiciones de las diapositivas para que cada una de ellas aparezca de manera diferente y con efectos sonoros.
- Configura la animación de las transiciones para que avancen de forma automática, sin necesidad de pulsar la tecla [ENTER].

## 5) Presentación humorística:

- De tu carpeta **Pp1** abre la presentación **PowerPoint** y ejecútala.
- Añade una diapositiva con sonidos y vídeos de los que vienen prediseñados en tu carpeta **Pp1**. Inserta también el vídeo clip **Curro.avi** de tu carpeta **Pp1**. Haz que toda la diapositiva funcione automáticamente.



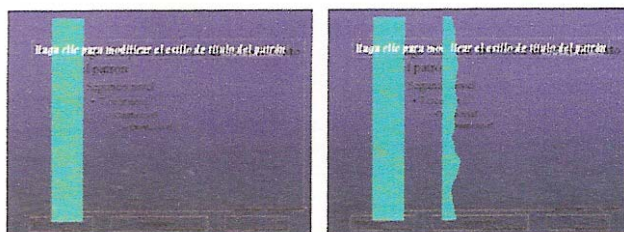
## 5. Autoformas y elementos gráficos

### • FONDO DE LA PRESENTACIÓN

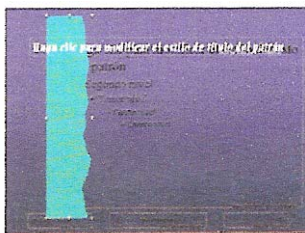
- Si tienes PowerPoint abierto, pulsa el botón **Nuevo**. Si no, abre PowerPoint y elige **Presentación en blanco**. En ambos casos selecciona el autodiseño **En blanco**. Guarda la presentación con el botón **Guardar** y llámala **Arte gótico**
- Sobre la diapositiva haz clic en el botón derecho y elige **Fondo...**, despliega la lista y elige **Efectos de relleno...** En la ficha **Degradado** elige **Dos colores** y selecciona un azul oscuro y otro claro. En **Estilos de sombreado** elige **Horizontal** y en **Variantes**, la superior derecha. Pulsa **Aceptar** y **Aplicar a todo**.

### • AUTOFORMAS

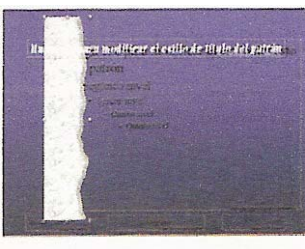
- Escoge **Ver/Patrón de diapositivas**. En la barra de dibujo, elige el botón **Rectángulo** y crea un rectángulo como el de la imagen.
- En la barra de dibujo elige **Autoformas/Líneas** y selecciona el botón **A mano alzada**. Haz clic y arrastra para crear la figura de la segunda imagen. Una vez dibujada puedes modificar su tamaño.



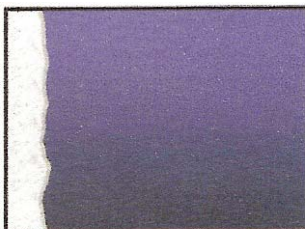
- Sitúa las dos autoformas juntas, como indica la figura, y agrúpalas.



- Selecciona la figura y en el menú contextual elige **Formato de objeto...** En la ficha **Colores y líneas**, en **Relleno/Color** despliega la lista y selecciona **Efectos de relleno...** Elige la ficha **Textura**, selecciona **Mármol blanco** y pulsa **Aceptar**. En **Línea/Color** despliega la lista y selecciona **Sin línea**. Pulsa **Aceptar**.

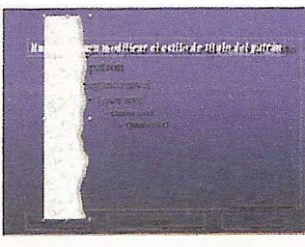


- Selecciona la figura y duplícala mediante **Copiar** y **Pegar**. En el menú contextual elige **Formato de objeto**; en **Relleno/Color** selecciona **Efectos de relleno**; en **Textura** selecciona **Granito** y pulsa **Aceptar**.
- Con el objeto seleccionado, en el menú contextual elige **Ordenar/Enviar atrás**. Luego mueve una de las autoformas para que queden a la misma altura y después agrúpalas.
- Sitúa el objeto a la izquierda de la diapositiva, estíralo como indica la figura y cierra el patrón de diapositivas.



### • PRIMERA DIAPOSITIVA

- Diseña la diapositiva de la derecha. Utiliza las fuentes **Allegro BT** y **Times New Roman**. Si no tienes alguno de estos tipos de letra utiliza las mas parecidas.



- Con el marco del cuadro de texto seleccionado, en la barra de dibujo, pulsa el botón **Sombra** y selecciona **Configuración de sombra**. En la barra de herramientas que aparece pulsa el boton **Activar o desactivar sombra** y configura la sombra con **Empujar sombra a la derecha** y **Empujar sombra hacia abajo**.

## • DIPOSITIVA MENÚ

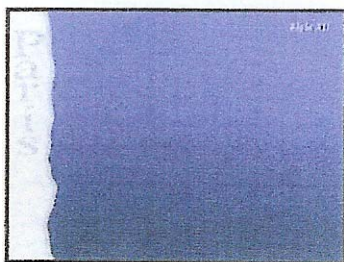
- Añade una nueva diapositiva **En blanco**, y diseñala como la de la imagen.



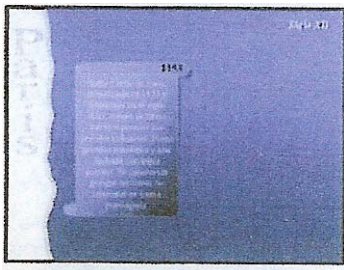
- Crea un **Rectángulo** en la barra superior, selecciónalo y en el menú contextual elige **Formato de autoforma...** En **Relleno**, despliega la lista **Color** y selecciona **Efectos de relleno...** En **Degradado**, elige **Un color**, selecciona un gris azulado y arrastra la barra ligeramente hacia el oscuro. En **Estilos de sombreado** selecciona **Desde el centro** y en **Variantes** elige la de la izquierda. Pulsa Aceptar y de nuevo Aceptar.
- Diseña el resto de la diapositiva como aparece en la imagen.

## • WORDART

- Añade una nueva diapositiva **En blanco**, y diseñala como la de la imagen.

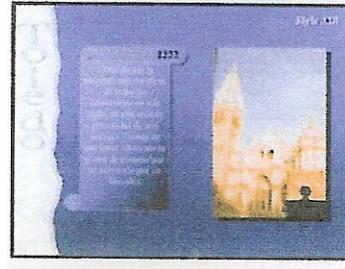
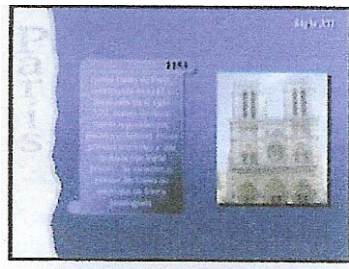


- En la barra de Dibujo elige **Insertar WordArt**. De la columna de la derecha selecciona la tercera y pulsa **Aceptar**. En **Escriba su texto aquí** escribe **París** y pulsa **Aceptar**.
- En la barra de **WordArt** elige **Formato de WordArt**. En la ficha **Colores y líneas** elige **Relleno / Color**. Despliega la lista y selecciona **Efectos de relleno...** y en **Textura** selecciona **Granito** y pulsa **Aceptar**. En **Línea / Color**, selecciona un gris fuerte.
- Sitúa el texto y ajusta su tamaño como en la figura de la derecha.



- En la barra de dibujo elige **Autoformas/Cintas y estrellas/Pergamino vertical** y diseña la figura de la imagen. Mediante el rombo de color amarillo que aparece cuando está seleccionada la autoforma, modifica su aspecto. En su interior escribe el texto de la imagen.
- Selecciona la autoforma y utiliza los botones **Color de relleno**, **Color de línea** y **Color de fuente** para crear su aspecto. Crea el cuadro de texto donde aparece la fecha de la construcción (**1153**).

- Elige **Insertar/Objeto/Crear desde archivo...** y de tu carpeta **Pp3** selecciona la imagen **París**. En la barra de dibujo elige **Sombra** y selecciona una sombra para la imagen.
- Añade una nueva diapositiva **En blanco** y diseñala como la figura de la derecha. Utiliza la imagen Toledo.

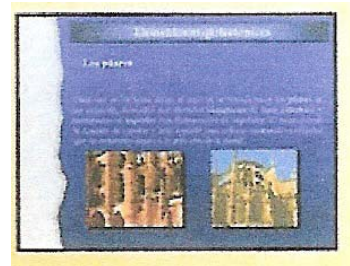
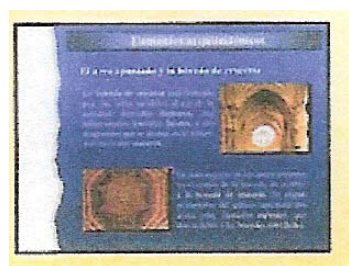
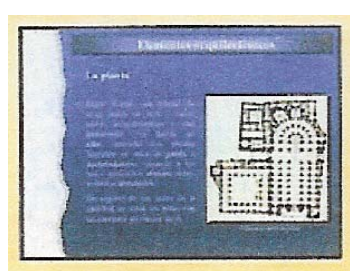
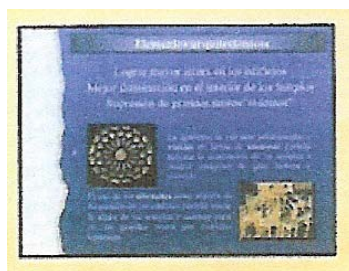


• **HIPERVÍNCULOS**

- Elige **Vista Clasificador de diapositivas** y selecciona la segunda diapositiva.
- Selecciona el cuadro de texto **Catedral de Notre-Dame (París)**. En el menú contextual elige **Configuración de la acción**.
- En la ventana **Configuración de la acción**, en **Clic del mouse**, selecciona la opción **Hipervínculo a**, despliega la lista y elige **Diapositiva...**, y en **Hipervínculo con diapositiva** selecciona la diapositiva de la catedral de París. Pulsa **Aceptar** y de nuevo **Aceptar**.
- Selecciona el cuadro de texto **Catedral de Toledo** y configura el hipervínculo de la misma manera que el anterior. Esta vez en **Hipervínculo con diapositiva**, selecciona la diapositiva de la catedral de Toledo
- Ejecuta la presentación. Observa que el ratón cambia de figura al arrastrarlo por encima de los cuadros de texto; haz clic sobre ellos para saltar hasta la diapositiva.

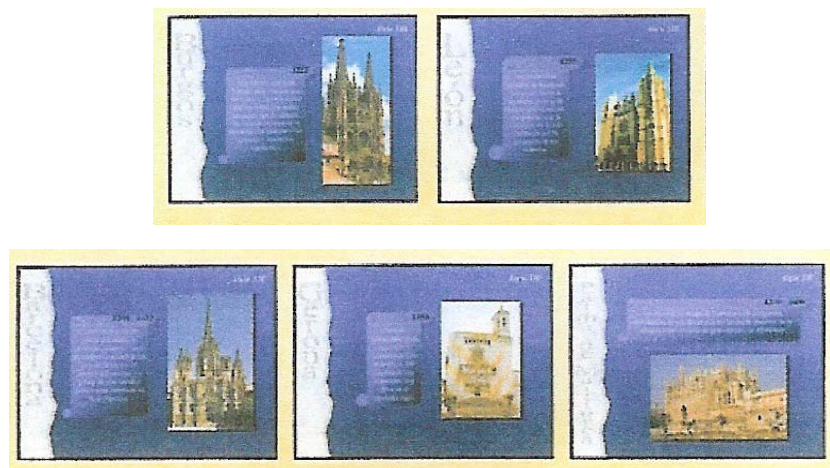
• **AÑADE DIAPOSITIVAS A LA PRESENTACIÓN**

- Inserta cuatro diapositivas después de la primera explicando las características del arte gótico:
- Diseña las siguientes diapositivas 2, 3, 4 y 5 al comienzo de la presentación. Utiliza las imágenes **Rosetón**, **Arbotantes**, **Planta**, **BóvCruc**, **BóvEstr**, **Pilares** y **Baquetón**.



## • COMPLETA LA PRESENTACIÓN

- Añade a la presentación sobre el arte gótico las siguientes diapositivas de catedrales españolas.
- Diseña las diapositivas de las figuras a continuación de la de Toledo. Utiliza las imágenes **Burgos, León, Barcelona, Girona y Mallorca**.



## • HIPERVÍNCULO A OTRAS DIAPOSITIVAS Y BOTONES DE ACCIÓN

- Los botones de acción son un tipo de autoformas especialmente indicados para moverse por las diapositivas durante la ejecución de la presentación. Para añadir un botón de acción, elegimos en la barra de dibujo **Autoformas/Botones de acción** y después el botón de acción que deseamos.
- Añade a la presentación un botón de acción **Hacia adelante** o **Siguiente** y otro **Hacia atrás** o **Anterior** para avanzar a la siguiente diapositiva o retroceder a la anterior.
- Mueve esos botones de acción al patrón de diapositivas para que se encuentren presentes en todas las diapositivas de la presentación.
- Evita que el botón de acción **Hacia atrás** o **Anterior** aparezca en la primera diapositiva. Para ello, en la diapositiva crea un rectángulo. Coloréalo con la opción **Formato de autoforma...** en la ficha **Colores y líneas** elige **Relleno / Color / Efectos de relleno...** y quítale la línea del contorno. Haz lo mismo con el botón **Hacia delante** o **Siguiente** sobre la última diapositiva.

## • HIPERVÍNCULO A OTRAS DIAPOSITIVAS

- En la diapositiva en la que aparecen los nombres de las catedrales, configura todos los cuadros de texto para que al hacer clic sobre ellos, nos muestren la diapositiva que les corresponde.

## • HIPERVÍNCULOS A OTRAS APLICACIONES

- Crea una nueva presentación con una diapositiva y diseña un fondo que te guste.
- Sitúa los iconos de las aplicaciones de **Microsoft Office** en la diapositiva; configura la acción de los hipervínculos para que cuando se ejecute la presentación y hagas clic sobre cada icono, se ejecute también la aplicación asociada. Las imágenes son **Word, PowerPoint, Excel** y **Access**.
- Agrega a la diapositiva la opción de ejecutar **Microsoft Internet Explorer**. La imagen es **Explorer**.

---

# EL USO DEL VÍDEO EN LA CLASE DE MATEMÁTICAS

---

## Introducción

En los países de nuestro entorno, un joven entre 12 y 16 años pasa al menos tanto tiempo ante el televisor como en el aula. Los mensajes se acumulan en forma de imágenes que los alumnos reciben por medios como el cine, las vallas publicitarias, los videojuegos, etc. La mayor parte de la información referente al entorno espacial y temporal próximo del alumno le llega a través de los distintos medios audiovisuales. Esta situación permite extraer dos conclusiones:

- a) El alumno está familiarizado con los medios audiovisuales, tanto desde un punto de vista tecnológico, control de los aparatos, como desde un punto de vista sociológico, ha adquirido unos hábitos perceptivos ante los mensajes transmitidos por estos soportes.
- b) Los criterios para seleccionar, retener y asimilar esta información son muy diferentes a los empleados para procesar y asimilar las informaciones transmitidas en clase donde prima la componente verbal como soporte.

La nota característica de la cultura de la imagen, cuyo paradigma es la televisión, es lo que se dado en llamar "cultura mosaico", es decir, un conjunto de informaciones inconexas, descontextualizadas en el espacio y en el tiempo y con grandes dificultades para su integración e incluso para relacionarlas entre sí. La utilización de los medios audiovisuales en el ámbito escolar ha de basarse en el hecho de que la Escuela es un contexto activo de recepción y procesamiento de información y un marco en que se cultivan capacidades para el análisis y la interpretación.

El profesor ha de ser por tanto un mediador entre la información y el aprendizaje, entre el medio y el alumno, facilitando las herramientas adecuadas para el análisis y la interpretación y corrigiendo los esquemas conceptuales erróneos. En este sentido, y desde un punto de vista metodológico, el documento audiovisual no debe ser ningún sustituto del profesor, y además tanto el papel del profesor como de los alumnos ha de ser de participación activa y de interrelación entre ambos y con los medios.

La utilización de medios audiovisuales en el aula se ha de producir en un contexto comunicativo multidireccional, en el que profesor y alumnos actúan tanto de receptores como de emisores, interactuando entre sí y con los propios medios. Los medios audiovisuales han de ser instrumentos de la audiencia y no los protagonistas del proceso de comunicación.

---

## VÍDEO DIDÁCTICO

Un vídeo didáctico puede servir, entre otras cosas, para:

- Aproximar la realidad al aula, reproduciendo aspectos concretos de la misma.
- Motivar al alumno ante determinadas situaciones o investigaciones.
- Promover debates e investigaciones sugeridas por el video o complementarias a él.
- Adquirir destrezas y habilidades.
- Descubrir y aplicar procedimientos.
- Fomentar actitudes y transmitir valores.

El MEC editó en 1995 una guía de recursos didácticos para una serie de materias, entre ellas Matemáticas. *Guía de recursos didácticos. Secundaria Obligatoria. A. Pérez Sanz, Guillermo Cabañas y otros.*



# VÍDEOS DIDÁCTICOS

## E.S.O. PRIMER CICLO

Números y operaciones: significado, estrategias y simbolización	Medida, estimación y cálculo de magnitudes	Representación y organización en el espacio	Interpretación, representación y tratamiento de la información	Tratamiento del azar
<p>OJO MATEMÁTICO:</p> <p>2. Ecuaciones y fórmulas 3. Fracciones y porcentajes 6. Números 8. Razón y escala 12. Investigación sobre los decimales 16. Cálculos aproximados 17. Números de Fibonacci y números primos</p> <p><u>SERIE MÁS POR MENOS</u> ( La Aventura del Saber. TV2):</p> <p>- 6. Fibonacci. La magia de los números.</p> <p>INVESTIGACIONES MATEMÁTICAS 10. - En proporción - Siempre los números decimales</p>	<p>OJO MATEMÁTICO:</p> <p>1. Área y volumen 8. Razón y escala 9. Formas y ángulos 11. Círculos 14. Mapas y coordenadas 15. Medidas 16. Cálculos aproximados</p>	<p>OJO MATEMÁTICO:</p> <p>1. Área y volumen 8. Razón y escala 9. Formas y ángulos 10. Simetría 11. Círculos 13. Líneas y redes 14. Mapas y coordenadas</p> <p>LA AVENTURA DEL CUADRADO</p> <p>TRIÁNGULOS Y CÍRCULOS</p> <p>GEOMETRÍA Y PROYECCIÓN</p>	<p>OJO MATEMÁTICO:</p> <p>4. Gráficos 18 Estadística</p> <p>SERIE MÁS POR MENOS ( La Aventura del Saber. TV2):</p> <p>- El lenguaje de las gráficas</p>	<p>OJO MATEMÁTICO:</p> <p>7. Probabilidad</p> <p>SERIE MÁS POR MENOS ( La Aventura del Saber. TV2):</p> <p>- Las leyes del Azar</p>
<b>Ejes Transversales</b>				
OJO MATEMÁTICO: 5. Lógica y resolución de problemas. 20. Cómo abordar los problemas				

### E.S.O. SEGUNDO CICLO

Números y operaciones: significado, estrategias y simbolización	Medida, estimación y cálculo de magnitudes	Representación y organización en el espacio	Interpretación, representación y tratamiento de la información	Tratamiento del azar
<p>OJO MATEMÁTICO:</p> <p>2. Ecuaciones y fórmulas 3. Fracciones y porcentajes 8. Razón y escala 12. Investigación sobre los decimales 16. Cálculos aproximados 17. Números de Fibonacci y números primos 19. Números triangulares y números cuadrangulares</p> <p><u>SERIE MÁS POR MENOS</u> ( La Aventura del Saber. TV2):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 1. El número áureo.</li> <li>- 6. Fibonacci. La magia de los números.</li> <li>- 8. Números naturales. Números primos.</li> </ul> <p>INVESTIGACIONES MATEMÁTICAS 10.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Progresiones aritméticas</li> <li>- El triángulo de Pascal</li> </ul>	<p>OJO MATEMÁTICO:</p> <p>1. Área y volumen 8. Razón y escala 9. Formas y ángulos 11. Círculos 14. Mapas y coordenadas 15. Medidas 16. Cálculos aproximados</p>	<p>OJO MATEMÁTICO:</p> <p>1. Área y volumen 8. Razón y escala 9. Formas y ángulos 10. Simetría 11. Círculos 13. Líneas y redes 14. Mapas y coordenadas</p> <p><u>SERIE MÁS POR MENOS</u> La Aventura del Saber. TV2):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Movimientos en el plano.</li> <li>- La Geometría se hace Arte.</li> <li>- El mundo de las espirales.</li> <li>- Cónicas: del baloncesto a los cometas.</li> <li>- Fractales... la geometría del caos.</li> </ul> <p>TRIÁNGULOS Y CÍRCULOS</p> <p>TRANSFORMACIONES GEOMÉTRICAS. ENUNCIADO DE THALES</p> <p>DEL PLANO AL ESPACIO</p>	<p>OJO MATEMÁTICO:</p> <p>4. Gráficos 18 Estadística</p> <p><u>SERIE MÁS POR MENOS</u> ( La Aventura del Saber. TV2):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- El lenguaje de las gráficas</li> <li>- Matemática electoral</li> </ul> <p>INVESTIGACIONES MATEMÁTICAS 10.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Consigue los datos</li> </ul>	<p>OJO MATEMÁTICO:</p> <p>7. Probabilidad</p> <p><u>SERIE MÁS POR MENOS</u> ( La Aventura del Saber. TV2):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Las leyes del Azar</li> </ul>

**Ejes Transversales**

OJO MATEMÁTICO: 5. Lógica y resolución de problemas. 20. Cómo abordar los problemas  
SERIE MÁS POR MENOS (La Aventura del Saber. TV2): - Matemáticas y realidad.

## BACHILLERATOS

### BBC. ENTERPRISES

- **INVESTIGACIONES MATEMATICAS. 10**

1 videocasette (VHS). ( 60 MIN.: 6 capítulos de 10 min.)

Niveles educativos: E.S.O., bachillerato

#### Contenidos:

- En proporción: reparto proporcional, comparación de proporciones, cubriendo el plano - mosaicos, mapas y escalas.
- Siempre los números decimales: fracciones (dividiendo la unidad en partes), decimales periódicos, aplicación: obtención de cuadrados a partir de rectángulos.
- Progresiones aritméticas: sucesiones de números, modelos de progresiones aritméticas. Suma de los términos - método de Gauss -, de las sucesiones a las series.
- El triángulo de Pascal: numero de rutas en una cuadrícula, modelo cara / cruz, filas del triángulo de Pascal.
- Introducción a la probabilidad: acerca de la simetría, experimentaciones, juegos con dados, buscando lo justo, ejemplo: arriba con las dos (juego australiano)
- Consigue los datos: estadística, importancia de la muestra, elección de parámetros centrales.

- **VECTORES**

1 videocasette (VHS). ( 60 MIN.: 6 capítulos de 10 min.)

Niveles educativos: BACHILLERATO

#### Contenidos:

- Sigue esta flecha: magnitudes vectoriales y escalares, definición de vector, notación, suma de vectores.
- Hallando la resultante: calculo de la suma de dos vectores mediante Pitágoras y trigonometría.
- Pares ordenados: descripción de un vector mediante sus componentes, suma de vectores expresados por sus coordenadas.
- Resolviendo sin cuadrícula: obtención de la suma de dos vectores no perpendiculares ( utilizando coordenadas o modulo y dirección ).
- Fuerza: ejemplo de magnitud vectorial, estudio de situaciones de reposo, gravedad, reacción y tensión.
- Aplicando fuerzas: ejemplos de fuerzas en situaciones cotidianas, tratamiento vectorial.

- **FUNCIONES TRIGONOMÉTRICAS II**

1 videocasette (VHS). ( 60 MIN.: 6 capítulos de 10 min.)

Niveles educativos: BACHILLERATO

**Contenidos:**

- El radian unidad de medida: definición, calculo de su medida en grados, conversión de radianes a grados.
- La función seno: gráfica, periodicidad, máximos y mínimos, intersección con los ejes.
- Amplitud y período: discusión de estos conceptos y estudio de la función general  $y = a \sin k$ .
- Funciones coseno y tangente: gráficas, concepto de desfase, asíntotas.
- Ondas sinusoidales: ejemplos de fenómenos que se ajustan a curvas seno (electricidad, péndulo...)
- Aplicaciones de las ondas sinusoidales: el mundo del sonido (intensidad y frecuencia). Instrumentos diversos, sintetizadores.

- **¿ CONTRA TODO PRONOSTICO ?**

The Annenberg / CPB project, cop, 1981

DISTRIBUIDORA: International Education & Training Enterprises. S.A

1 videocasette (VHS). ( 60 MIN.)

Niveles educativos: E.S.O., bachillerato

**Contenidos:**

- Distribuciones estadísticas unidimensionales.
- Medidas de centralización: media y mediana
- Medidas de dispersión: desviación standard, varianza.

## **ANCORA AUDIOVISUAL**

- **CLASIFICANDO CÚBICOS**

OPEN UNIVERSITY. BBC TV

1 videocasete (vhs) (25 min.)

Serie: curso fundamental de matematicas

niveles educativos: secundaria obligatoria. Bachillerato.

**Contenidos:**

- Funciones cúbicas. Gráficas: gráficas de funciones cuadráticas. Traslaciones y escalas de parábolas. Vértice y puntos de corte.
- Gráficas de funciones cúbicas.
- Estudio de distintas gráficas. Clasificación según el número de tangentes horizontales.

- **EL PODER del 10**

1 videocasete (VHS) (8 min.)

SERIE: (Ciencias Físicas)

Niveles educativos: 2ª OBLIGATORIA, Bachillerato Ciencias Sociales

**Contenidos:**

- Parte de una imagen de 1 metro y se hacen sucesivas ampliaciones en potencias de 10 y a continuación reducciones en sentido contrario. Se consigue el paso de lo infinitamente grande a lo infinitamente pequeño. Idea de función exponencial su crecimiento y decrecimiento.

- **EL TEOREMA DE LOS BINOMIOS**

OPEN UNIVERSITY. BBC

1 videocasete (vhs), (25 min.)

Serie: curso fundamental de matemáticas

Niveles educativos: Bachillerato

**Contenidos:**

- Teorema de los binomios.
- Potencias de una suma.
- Obtención geométrica del cuadrado y el cubo de una suma.
- Cálculo de  $(a+b)^6$ .
- Numero de rutas de una cuadrícula. Triángulo de Pascal.
- Cálculo de coeficientes. Combinaciones.

- **FORMULAS TRIGONOMÉTRICAS**

OPEN UNIVERSITY. BBC TV

1 videocasete (25 min.) (Vhs)

serie: curso fundamental de matemáticas

Niveles educativos: SECUNDARIA OBLIGATORIA. BACHILLERATO

**Contenidos:**

- Trigonometría: definición de seno y coseno. Obtención de la gráfica de sus funciones ángulos que se diferencian en  $90^\circ$ . Seno y coseno de la suma. Tangente: gráfica.

- **FUNCIONES INVERSAS**

OPEN UNIVERSITY. BBC TV

1 VIDEOCASSETE (VHS) (25 MIN.)

Serie: curso fundamental de matemáticas

Niveles educativos: SECUNDARIA OBLIGATORIA, BACHILLERATO

**Contenidos:**

- Funciones: dominio, recorrido, regla algebraica. Función inversa: introducción mediante la trayectoria del disparo de una balista. Gráficas de parábolas, inversas de funciones cuadráticas, obtención gráfica y algebraica.
- Inversas de las funciones coseno y tangente.

- **SÍMBOLOS Y ECUACIONES**

OPEN UNIVERSITY. BBC TV.

1 videocasete (25 min.) (Vhs)

Serie: curso fundamental de matemáticas

Niveles educativos: SECUNDARIA OBLIGATORIA, BACHILLERATO

**Contenidos:**

- Símbolos y ecuaciones: resolución de problemas, exposición, representación simbólica, ecuaciones, interpretación. Aplicación a ejemplos de problemas con formas y tamaños de las hojas de papel habituales. El numero áureo. Método de iteración. Aplicación al problema del frenado de un coche.

---

- **MIDIENDO LA TIERRA Y LA LUNA**

TONY JOLLY. OPEN UNIVERSITY

1 videocasete (25 min.) (Vhs)

Serie: curso fundamental de ciencias

Niveles educativos: SECUNDARIA. BACHILLERATO

**Contenidos:**

- Trigonometría: reproducción del experimento de Eratóstenes entre dos ciudades inglesas para medir el radio de la tierra.
- Sugerencias para calcular el radio de la luna y su distancia a la tierra.

## **MARE NOSTRUM**

- **LA BANDA DE MOEBIUS**

MICHELE EMMER

1 videocasete (vhs) (27 min.)

Serie: arte y matematicas

Niveles educativos: SECUNDARIA OBLIGATORIA, BACHILLERATO ARTÍSTICO.

**Contenidos:**

- Construcción de una cinta de moebius. Moebius y el nacimiento de la tipología. El símbolo del infinito y falsas cintas de moebius. Utilización en la industria y en el arte. Propiedades. Escher. Cortes de una banda.

- **"ESCHER": GEOMETRÍA Y MUNDOS IMPOSIBLES**

MICHELE EMMER.

1 videocasete (vhs) (27 min.)

Serie: arte y matematicas

Niveles educativos: SECUNDARIA OBLIGATORIA, BACHILLERATO ARTÍSTICO

**Contenidos:**

- Trabajos del artista. Sólidos que llenan el espacio. Sólidos imposibles. Figuras imposibles. Geometrías no euclídeas.

- **ESPIRALES**

1 videocasete (vhs) (27 min.)

Serie=arte y matematicas

Nivel educativo: SECUNDARIA OBLIGATORIA. BACHILLERATO ARTÍSTICO.

### **Contenidos:**

- Espirales: presentación (obtención: rotación y expansión). Espiral de Arquímedes. Espirales en la naturaleza y el arte galaxias espirales.

- **EL UNIVERSO MECÁNICO**

A pesar del hecho cierto de que esta interesante colección de más de 50 títulos es una serie de Física y con un nivel universitario, la realidad es que alguno de sus títulos son un excelente material para matemáticas, sobre todo para el segundo de bachillerato. Todos los títulos cuentan además con una introducción histórica la concepto que tratan lo que los convierte en un material motivador. El rigor de los contenidos es bastante alto.

Títulos que tratan de matemáticas:

- Vectores.
- Derivadas.
- Integrales.
- Energía y excentricidad. (Cónicas).
- La manzana y la Luna.

- **SERIE MÁS POR MENOS**

AUTOR: ANTONIO PÉREZ

REALIZACIÓN: TVE. LA AVENTURA DEL SABER.

Es una serie de 13 programas de 15 minutos de duración cada uno

Niveles educativos: SECUNDARIA, BACHILLERATO.

### **Contenido**

- El número Áureo.
- Movimientos en el plano.
- La Geometría se hace Arte.
  
- El mundo de las espirales.



---

- ~~Cónicas: del baloncesto a los cometas.~~

- Fibonacci. La magia de los números.
- Las Leyes del Azar.
- Números naturales. Números primos.
- Fractales... la geometría del caos.
- Matemática electoral.
- Un número llamado e.
- El lenguaje de las gráficas.
- Matemáticas y realidad.

- **LA TEORÍA DEL CAOS**

DAVID SUZUKI.

SERIE: La Naturaleza de las cosas.

DISTRIBUIDORA: METRIVIDEO

1 VIDEOCASSETTE (VHS) (50 MIN.)

Niveles educativos: BACHILLERATO

### **Contenidos**

- Introducción: fenómenos predecibles y fenómenos impredecibles.
- Teoría de Caos. Sistemas dinámicos generados por ordenador.
- La geometría de los griegos: herramienta para explicar el orden de los objetos creados por el hombre.
- La geometría fractal: búsqueda de un nuevo orden en la naturaleza.
- Fractales: entrevista a Benoît Mandelbrot. Ejemplos: la longitud de una costa. Obtención de fractales con ordenador.
- Los fractales, instrumento para la comprensión de la naturaleza: Construcción de paisajes fractales con ordenador. Estructura fractal en las plantas. Simulaciones con ordenador, comparación entre fractales de ordenador y la estructura de plantas y microorganismos.
- Fractales y gráficos por ordenador aplicados al estudio de aspectos dinámicos en la naturaleza: crecimiento de las plantas, simulación de diversas condiciones climáticas.
- Orden dentro del caos: regularidades en movimientos turbulentos - vientos, radiación de las galaxias... El desorden en los fenómenos regulares: movimientos caóticos impredecibles - el péndulo bajo la influencia de un imán -.

• ~~Entrevista a Ed Lorenz: previsiones meteorológicas, simulaciones de laboratorio.~~ Sensibilidad ante las mínimas variaciones de las condiciones iniciales. El efecto mariposa. Comportamientos caóticos: la bolsa, la historia, la sociología, el deporte.

- Música generada por ordenador: estructura y sorpresa.
- El sistema solar: inestabilidad generada por la órbita de Plutón. Impredecibilidad a largo plazo de los movimientos de los planetas. El cerebro humano: "mapas fractales" de pensamientos.

- **DEL PLANO AL ESPACIO**

JAVIER CARVAJAL, F. HERNAN, A. SALAR Y OTROS.

SERTEL S.A.

DISTRIBUIDORA: SUBDIRECCION GENERAL DE PERFECCIONAMIENTO DEL PROFESORADO.MEC.

1 VIDEOCASSETTE (VHS) (23 MIN.)

Niveles educativos: E.S.O.- BACHILLERATO

**Contenidos:**

- Reticulas y módulos. Dentro del espejo. Caleidoscopios. El espacio móvil.

- **FORMA Y NÚMERO. Variaciones.  $r^2 \cdot a$**

AUTOR: Javier Carvajal.

REALIZACIÓN: Miquel Francés

EDITORIA: Fundació Bancaixa

DURACIÓN: 15 minutos.

MATERIAL COMPLEMENTARIO: Libro catálogo

Niveles educativos: SECUNDARIA, BACHILLERATO ARTÍSTICO.

**Contenidos:**
























Carvajal parte de uno de los cuerpos más sencillos, el cilindro (  $r^2 \cdot a$  ), y a partir de él, o mejor de sus secciones, genera multitud de formas, algunas muy familiares pero cuya procedencia desconocíamos, y otras realmente originales. Todo ello a través de un doble proceso:

- Analítico: explorando normas geométricas y relaciones numéricas
- Sintético: aplicando principios creativos de repetición y variación de las formas primarias obtenidas del proceso anterior.











El vídeo utiliza imágenes animadas generadas en 3-D, de una gran plasticidad y elocuencia.

<http://platea.pntic.mec.es/~aperez4/>

Página de Antonio Pérez Sanz. Matemáticas en la TV. Cabri, Historia, etc.

<p><b>Matemáticas en TVE</b></p>	<p> <a href="#">Universo Matemático</a> (Resumen de los 10 programas). La Aventura del Saber de TV2.</p> <p> <a href="#">Más por menos</a>. Serie de matemáticas de TV2: Resumen de los 13 programas</p> <p>Ambas series se pueden adquirir en vídeo en el <a href="#">Grupo de Comercialización de RTVE</a> FAX: 91 581 77 48</p>	
<p><b><u>Matemáticas en Internet</u></b></p>	<p> <a href="#">Educación Matemática e Internet</a>. ¿Qué matemáticas hay en Internet?, ¿cómo encontrar lo que te interesa?, estrategias de búsqueda, consejos y enlaces para encontrar casi todo.</p> <p> <a href="#">Cabriweb. Applets de java realizados con Cabri. ¿Cómo se hace?</a></p> <p> <a href="#">Aplicaciones de Cabri para Internet</a></p>	
<p><b><u>Historia de las Matemáticas</u></b></p>	<p> <a href="#">Biografía de Carl Friedrich Gauss</a> <b>NUEVO</b></p> <p> <a href="#">La magia de los números</a> <b>NUEVO</b></p> <p> <a href="#">El mundo de las espirales</a> <b>NUEVO</b></p> <p> <a href="#">"Historia de las Matemáticas a través de la imagen"</a>. Pitágoras, Arquímedes, Euclides, Ptolomeo, Diofanto, Gauss, Babilonia, Egipto...</p> <p> <a href="#">Libros: La matemática en sus personajes</a>: Arquímedes, Fermat, Newton, Tartaglia, Galois, Euler, Mujeres Matemáticas, Descartes, Pitágoras, Legendre, Omar Jayyam, Monge, Pascal...</p> <p> <a href="#">Historia de los principales símbolos matemáticos</a></p> <p> <a href="#">Sitios de Internet</a></p> <p> <a href="#">Fuentes Originales</a></p>	
<p style="text-align: center;"><b>DIDÁCTICA</b> de las Matemáticas</p>		<p> <a href="#">Vídeo y Matemáticas</a></p> <p> <a href="#">Experiencias y materiales de aula (IES S. Dalí)</a></p> <p> <a href="#">Recursos audiovisuales</a></p> <p> <a href="#">Recursos informáticos</a></p> <p> <a href="#">Bibliografía</a></p> <p> <a href="#">Problemas de Selectividad LOGSE. (Madrid)</a></p> <p> <a href="#">Sobre el Borrador del nuevo currículo de Matemáticas de la ESO</a></p>
<p><b>CURIOSIDADES EN INTERNET</b></p>		<p> <a href="#">Fibonacci y el número de oro</a></p> <p> <a href="#">Lo mejor de Escher en castellano</a></p> <p> <a href="#">Software de Matemáticas</a></p>

**Además...**

- |  |  |
|--|--|
|  <a href="#">Taller de Matemáticas. Problemas</a> |  <a href="#">Probabilidad</a>                                 |
|  <a href="#">Juegos</a>                           |  <a href="#">Fútbol y Matemáticas</a>                         |
|  <a href="#">La geometría del balón</a>           |  <a href="#">Sociedades de Profesores de Matemáticas</a>      |
|  <a href="#">Problemas y entretenimiento</a>      |  <a href="#">I.E.S. Salvador Dalí</a> Materiales para el aula |
|  <a href="#">Los problemas de mis amigos</a>      |  <a href="#">Páginas interesantes de Matemáticas</a>          |

*Página de Divulgación Matemática de la RSME. [www.divulgamat.net](http://www.divulgamat.net)*

# La Aventura del Saber

## UNIVERSO MATEMÁTICO

Guionista y presentador..... ANTONIO PÉREZ

Realizadora..... ANA MARTÍNEZ

Animaciones por ordenador..... JUAN SANZ

Fechas de emisión: martes, a partir del 3 de octubre del 2000, de 10:30 a 11:00 en la La Aventura del Saber de TV2

### Títulos

• <u>Pitágoras: mucho más que un teorema</u>	• <u>Euler: el genio más prolífico</u>
• <u>Historias de PI</u>	• <u>Newton y Leibniz: sobre hombros de gigantes</u>
• <u>Números y cifras: un viaje en el tiempo</u>	• <u>Las Matemáticas en la Revolución Francesa</u>
• <u>Fermat: el margen más famoso de la historia</u>	• <u>Mujeres Matemáticas</u>
• <u>Gauss: el príncipe de los Matemáticos</u>	• <u>Orden y Caos. La búsqueda de un sueño</u>

Comercialización: RTVE.  
 tño: 91 581 54 28; FAX: 91 581 77 48  
 web: <http://www.rtve.es/comercia/comercia.htm>  
 e-mail (para residentes en Iberoamérica): [tgarcia.comercial@rtve.es](mailto:tgarcia.comercial@rtve.es)  
 e-mail (para residentes en Europa): [clera.comercial@rtve.es](mailto:clera.comercial@rtve.es)

- **PROGRAMA 1: PITÁGORAS, MUCHO MÁS QUE UN TEOREMA**

Sin duda Pitágoras es el matemático más conocido del gran público. Todo el mundo recuerda su famoso teorema. Pero las Matemáticas le deben a Pitágoras y a los pitagóricos mucho más. Ellos son los que pusieron las primeras piedras científicas no solo de la Geometría sino también de la Aritmética, de la Astronomía y de la Música.

Pero antes de Pitágoras otras dos culturas habían desarrollado unas matemáticas prácticas muy potentes: los babilonios y los egipcios. Exploraremos sus aportaciones tanto en el terreno de los sistemas de numeración que empleaban, como de sus habilidades astronómicas y geométricas. Del sistema sexagesimal de los babilonios hemos heredado tanto la división de la circunferencia en 360 grados como la forma actual de medir el tiempo en horas, minutos y segundos.

Sus tablillas nos reservan unas cuantas sorpresas matemáticas. Quizás la más importante, la tablilla Plimpton, nos desvela el hecho sorprendente de que conocían las ternas pitagóricas mil años antes de que Pitágoras viera la luz.

Disfrutaremos de alguna de las demostraciones gráficas más llamativas del famoso teorema, el que cuenta con un mayor número de demostraciones distintas a lo largo de la historia.

---

- **PROGRAMA 2: HISTORIAS DE PI**

Si las matemáticas tienen algún número emblemático ese es PI: 3,141592...

La figura de Ramanujan, un joven indio sin formación universitaria está íntimamente ligada al número pi. A principio de siglo descubrió nuevas series infinitas para obtener valores aproximados de pi. Las mismas que utilizan los grandes ordenadores para obtener millones de cifras de este familiar y extraño número.

Pero el verdadero padre de pi es un matemático griego de hace 2.300 años, Arquímedes. Él descubrió la famosa fórmula del área del círculo:  $A = \pi \cdot r^2$ . Y también el volumen y el área de la esfera. De paso invento el primer método para obtener valores aproximados de pi aproximando el círculo mediante polígonos de un número creciente de lados. Pero pi no sólo aparece en matemáticas cuando se habla de círculos o esferas, su presencia en relaciones numéricas, en el cálculo de probabilidades y hasta en estudios estadísticos la confieren una omnipresencia casi mágica.

---

- **PROGRAMA 3: NÚMEROS Y CIFRAS, UN VIAJE EN EL TIEMPO**

Con la llegada del euro volverán los céntimos y unos viejos conocidos van a adquirir un protagonismo social que no tenían desde hace mucho tiempo: los números decimales.

Unos números que, a pesar de la creencia popular de que existen desde los comienzos de las matemáticas, sólo llevan entre nosotros cuatro siglos. Y es que la historia de los números es más compleja de lo que sospechamos.

A lo largo del programa haremos una excursión por el tiempo para descubrir la historia de las cifras. Descubriremos las cifras y la forma de utilizarlas de babilonios, egipcios, griegos y romanos hasta llegar hasta nuestras populares 10 cifras: 1, 2, 3, 4, 5... Pero incluso estas cifras heredadas de los árabes no siempre han sido la herramienta habitual para calcular. Conoceremos las aventuras de estos símbolos desde su nacimiento hasta nuestros días, en que sin duda son los símbolos más universalmente utilizados.

---

---

- **PROGRAMA 4: FERMAT, EL MARGEN MÁS FAMOSO DE LA HISTORIA**

A principios de siglo XVII un abogado, aficionado a las matemáticas va a lanzar una serie de retos, basados en los números más simples, los enteros, a toda la comunidad matemática. Es Pierre de Fermat.

La inspiración para estos retos la encontró en un antiguo libro de matemáticas escrito allá por el siglo III, la Aritmética de Diofanto. En uno de sus márgenes Fermat va a escribir una frase que se convertirá en una de las más atractivas de la historia de las matemáticas. Su famoso último teorema:

**“No existen soluciones enteras para la ecuación  $x^n + y^n = z^n$   
cuando n es mayor que 2”**

Fermat afirma que había encontrado la demostración pero por desgracia no le cabe el margen. Una desgracia que ha traído en jaque a los mejores matemáticos durante más de 350 años. Haremos un recorrido histórico por los intentos de demostrar este teorema a lo largo de tres siglos y presentaremos a Wiles, un matemático inglés que en 1994 pasó a la historia... Por fin alguien había conseguido demostrar el “último teorema de Fermat”

---

- **PROGRAMA 5: GAUSS, EL PRÍNCIPE DE LAS MATEMÁTICAS**

Principios del siglo XIX. Un joven matemático acaba de resolver un problema de más de 2.000 años de antigüedad: la construcción con regla y compás del polígono regular de 17 lados.

Esta va a ser una de las primeras anotaciones que hará en una vieja libreta de 19 páginas. Al final de su vida las anotaciones no llegarán a 50, pero sin duda esta libreta será el sueño de cualquier matemático del siglo XIX. Las aportaciones que en ella se reflejan contienen el suficiente material para mantener ocupados a todos los matemáticos del siglo.

Sin embargo la fama de este joven, Gauss le va a venir de los cielos. A finales de 1800 los astrónomos descubren un nuevo objeto celeste. No se trata de un cometa, bien podía ser el planeta buscado tantos años entre Marte y Júpiter. Por desgracia se le pierde la pista. Pero con las pocas observaciones realizadas, Gauss se pone a la tarea de deducir su órbita y señala el lugar del cielo hacia donde apuntar los telescopios un año más tarde.

Y en efecto allí aparece Ceres.

Las increíbles aportaciones de Gauss no se limitan al mundo de las Matemáticas y de la Astronomía. Junto a Weber va a poner en marcha el primer telégrafo operativo unos años antes que el de Morse. En magnetismo también nos ha dejado su huella: el primer mapa magnético de la Tierra es obra suya. No es inmerecido el título de Príncipe de los Matemáticos, aunque reinó en casi todas las ciencias.

---

- **PROGRAMA 6: EULER, EL GENIO MÁS PROLÍFICO**

Euler es un matemático entrañable, y no sólo por sus trabajos. A lo largo del siglo XVIII ensanchó las fronteras del conocimiento matemático en todos sus campos. Sus obras completas, Opera Omnia, ocupan más de 87 grandes volúmenes, y la importancia de sus descubrimientos nos hacen dudar a veces que puedan ser obra de una sola persona. Aunque Euler no era una persona normal: era un genio.

A los 19 años ganó el premio de la Academia de Ciencias de Francia por un trabajo sobre la mejor ubicación de los mástiles de los barcos. Esto no es sorprendente, salvo por el hecho de que Euler nació en Basilea ( Suiza) y no había visto un barco en su vida. Volvería a ganar otros once premios de la Academia.

Euler recogió el guante de todos los retos planteados por Fermat y dio respuesta satisfactoria a todos menos uno, el último teorema. Hoy su nombre está asociado a resultados de casi todas las ramas de las matemáticas: análisis, álgebra, teoría de números, series, geometría, astronomía...

Lo más sorprendente es que Euler escribió más de la mitad de su obra completamente ciego realizando sus cálculo mentalmente. Nada extraño para alguien que era capaz de recitar la Eneida completa y en latín.

---

## • **PROGRAMA 7: NEWTON Y LEIBNIZ. SOBRE HOMBROS DE GIGANTES**

Sin duda Newton es el autor del primer paso de la carrera espacial. Las Leyes descubiertas por él son las que han permitido al hombre poner un pie en la Luna o enviar naves a Marte y Venus, explorar los planetas exteriores: Júpiter, Saturno, Neptuno y Urano. Su modelo de telescopio ha permitido ver más lejos en cielo. Sin duda los astrónomos le deben mucho a Newton.

Pero los matemáticos y de paso el resto de los científicos le deben tanto a más. Él junto a Leibniz, aunque sería mejor decir al mismo tiempo que Leibniz, son los descubridores de la más potente y maravillosa herramienta matemática: el Cálculo.

Newton tuvo en vida un prestigio y un reconocimiento social aún mayor que el que pudo tener Einstein en nuestro siglo. Como los reyes y muy pocos nobles fue enterrado en la abadía de Westminster. Leibniz murió sólo y abandonado por todos. A su entierro en Hannover sólo asistió su criado.

Hoy los dos comparten por igual la gloria de ser los padres de las dos herramientas más potentes del universo matemático: el cálculo diferencial y el cálculo integral. El instrumento ideal para entender y explicar el funcionamiento del mundo real, desde las cosas más próximas hasta el rincón más alejado del universo.

---

## • **PROGRAMA 8: LAS MATEMÁTICAS EN LA REVOLUCIÓN FRANCESA**

En 1791, haciendo un alto en sus disputas políticas, la Asamblea Nacional Francesa define lo que con los años se convertirá en la medida de longitud universal: el metro. La diezmillonésima parte del cuadrante del meridiano terrestre. Gracias a los matemáticos franceses hoy compramos en kilos y viajamos kilómetros.

Una pléyade de notables matemáticos como nunca antes habían convivido en Francia, va a vivir de forma intensa los acontecimientos de la Revolución Francesa: Joseph Louis Lagrange, Gaspard Monge, Peirre Simon de Laplace, Adrien Marie Legendre, y el marqués de Condorcet, van a llevar a la matemática francesa a su más alta cima.

Ellos van a poner los fundamentos científicos del Análisis, del cálculo de probabilidades, de la Geometría descriptiva y de la Astronomía moderna. Pero van a hacer algo más: van a crear el modelo de la moderna enseñanza de las matemáticas superiores, un modelo que pervivirá más de dos siglos.

14 de julio, fiesta nacional francesa. Los franceses celebran el nacimiento del Estado moderno. El resto del mundo deberíamos celebrar con ellos algo quizás más importante: uno de los momentos más brillantes de la Ciencia Moderna.

## • **PROGRAMA 9: MUJERES MATEMÁTICAS**

¿Entienden las Matemáticas de sexos? ¿Son los grandes misterios de las Matemáticas algo exclusivo de los hombres? ¿Por qué, a lo largo de la historia, hay tan pocas mujeres que hayan destacado en una disciplina científica tan antigua?

Aunque parece que en la actualidad existe un equilibrio entre el número de chicos y de chicas que estudian matemáticas, esto es un fenómeno relativamente reciente. Desde luego hace cuarenta años esto no ocurría.

Para descubrir la presencia de las mujeres en el Universo de las Matemáticas haremos un recorrido histórico que comienza con el nacimiento de las matemáticas, con Pitágoras y su mujer Teano, y que continúa con Hypatia en Alejandría, con Madame de Chatelet en Francia y con María Caetana Agnesi en Bolonia en el siglo XVIII.

Incluso en el siglo XIX, Sophie Germain tuvo que adoptar la identidad de un antiguo alumno de la Escuela Politécnica de París, Monsieur Leblanc, para conseguir los materiales y problemas y para presentar sus propios resultados y trabajos. Sus trabajos sorprendieron a matemáticos de la altura de Lagrange y de Gauss. Ya a finales del siglo Sophia Kowaleskaya sufrió la marginación de la mujer en el mundo académico a pesar de ser uno de los mejores cerebros de la época.

Sólo a las puertas del siglo XIX, una mujer Marie Curie va a realizar uno de los descubrimientos más importantes de la historia de la humanidad, un descubrimiento que va a cambiar la vida de ser humano en el siglo XX en muchos aspectos: la radioactividad. Y consiguió algo quizás tan importante: por primera vez en la historia la humanidad los círculos científicos abrían sus puertas de par en par a una mujer. Y con ella a tantas tan injustamente ignoradas durante siglos.

---

## • **PROGRAMA 10: ORDEN Y CAOS. LA BÚSQUEDA DE UN SUEÑO**

Cosmos y Caos: orden y desorden. Eso es lo que significan esas dos palabras griegas. La historia de la ciencia se reduce a esto: una lucha eterna por descubrir el funcionamiento de la Naturaleza, un intento interminable de poner orden en el caos. Y las matemáticas van a ser una herramienta imprescindible.

Asistiremos a las batallas matemáticas más importantes en esta eterna guerra. Desde Pitágoras buscando en los números la armonía del Universo, hasta Platón asociando a los poliedros regulares el equilibrio universal.


Nos detendremos en una batalla fundamental: la lucha de Copérnico, de Galileo y de Kepler por poner orden en el movimiento caótico de los planetas. Y seremos testigos del gran triunfo de Newton descubriendo el sistema del mundo, poniendo al mismo nivel a la manzana y a la Luna.

Desde que Newton publicara en 1687 sus Principia Mathematica una idea va a impregnar hasta el último rincón de todas las disciplinas científicas: La Naturaleza tiene sus leyes matemáticas y el ser humano puede encontrarlas.

Pero por desgracia la Naturaleza se guarda siempre alguna baza. Quién puede predecir cuándo y dónde se producirá un torbellino en una corriente de agua, cómo bailan las llamas de una hoguera, qué volutas va describir el humo de un cigarro, cuándo y dónde se formará una tormenta, dónde descargará un rayo, qué figura extraña dibujará en el cielo. Decididamente son fenómenos al otro lado de la frontera del caos. Pero las Matemáticas ya han puesto su avanzadilla en esa otra orilla: la teoría de Caos y la Geometría fractal. Caos y orden, orden y caos. ¿No serán en el fondo las dos caras de una misma y maravillosa moneda: la Naturaleza?

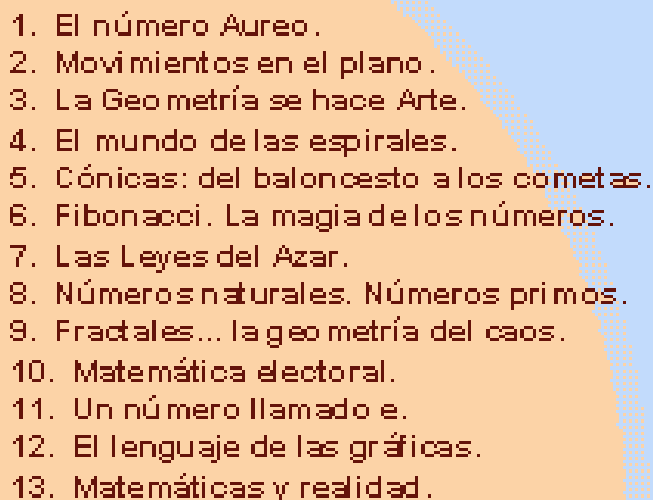


---



# SERIE DE MATEMÁTICAS: MÁS POR MENOS

---

- 
1. El número Aureo.
  2. Movimientos en el plano.
  3. La Geometría se hace Arte.
  4. El mundo de las espirales.
  5. Cónicas: del baloncesto a los cometas.
  6. Fibonacci. La magia de los números.
  7. Las Leyes del Azar.
  8. Números naturales. Números primos.
  9. Fractales... la geometría del caos.
  10. Matemática electoral.
  11. Un número llamado e.
  12. El lenguaje de las gráficas.
  13. Matemáticas y realidad.

**Guión y presentación: Antonio Pérez Sanz**

---

Esta serie consta de 13 programas emitidos de septiembre de 1996 a enero de 1997 y de noviembre de 2002 a enero de 2003 en el programa de Televisión Educativa de TVE-2 "La Aventura del Saber".

---

Para adquirir los 13 programas hay que dirigirse a:

**RTVE. Grupo Comercialización. Edificio Prado del Rey. 28223. Madrid. España**  
tfn: (91) 581 54 28; (91) 581 79 69; Fax: (91) 581 77 48

---

A pesar de ser emitidos en el marco de la Televisión Educativa, los programas no presentan un enfoque académico, en el sentido de responder a una enseñanza reglada, es decir, no son clases de Matemáticas por televisión. Su objetivo más bien es acercar al gran público aquellos aspectos de las Matemáticas que convierten a esta materia científica en algo atractivo, interesante y útil en un sinnúmero de manifestaciones de nuestra actividad cotidiana.

Sin embargo, los contenidos, la estructura y el enfoque divulgativo de los temas tratados hacen que estos programas puedan servir como material didáctico aplicable directamente en el aula para alumnos de enseñanza secundaria, pero pueden resultar interesantes no sólo para los alumnos de estos niveles sino para alumnos universitarios y para los profesores de todos los niveles.

La presentación del primero de estos programas quizás contribuya mejor que cualquier explicación a dar una idea de la filosofía de la serie:

"El Universo es un libro escrito en el lenguaje de las matemáticas, siendo sus caracteres triángulos, círculos y otras figuras geométricas, sin las cuales es humanamente imposible comprender una sola palabra; sin ellos sólo se conseguirá vagar por un oscuro laberinto"

Aunque la frase pueda parecer un poco excesiva, Galileo tenía, como en tantas otras cosas, muchísima razón. Desde la época en que vivió, principios del siglo XVII, las matemáticas han el instrumento ideal para entender y explicar un sin fin de fenómenos naturales.

Isaac Newton, que por esas coincidencias de la Historia nació el mismo año que murió Galileo, gracias a las Matemáticas no sólo demostró que Galileo tenía razón, sino que explicó matemáticamente las leyes que rigen el movimiento de todos los cuerpos del sistema solar. Uno de los tripulantes del Apolo XI en su vuelo a la Luna realizó el siguiente comentario al abandonar la órbita terrestre: "Ahora es Newton quien nos conduce"

Desde entonces, no sólo en la Física, sino en la práctica totalidad de las ciencias, Biología, Medicina, Economía, Sociología..., las matemáticas se han demostrado como un instrumento imprescindible en el esfuerzo de la Humanidad por comprender y explicar el mundo que nos rodea.

Pero las Matemáticas no sólo contribuyen a explicar el Universo en el que vivimos, sino que lo hacen más confortable. Desde el simple hecho de encender una luz, hasta fotografiar la superficie de Júpiter a unos cientos de Kiloletros, pasando por calentar la comida en el microondas, hablar por teléfono, ver este programa en su pantalla de televisión..., todo ello sería impensable sin el soporte que las Matemáticas han proporcionado a físicos, ingenieros, técnicos y especialistas de los más variados campos.

Nuestra intención no es sumergirnos en un océano de fórmulas, ecuaciones, logaritmos ... y otros tecnicismos que seguramente a muchos les traen recuerdos no demasiado gratos. Nuestro objetivo es menos pretencioso: sólo pretendemos que Vds. descubran con nosotros que las Matemáticas están ahí, presentes en las más insospechadas manifestaciones de nuestra vida cotidiana. Que esa planta que tenemos en casa crece siguiendo pautas matemáticas, que los animales crecen, se desarrollan y hasta se mueven ajustándose a leyes matemáticas, que la cenefa de su cuarto de baño, ha sido creada según movimientos geométricos, que cada vez que arrancamos nuestro coche, el cuenta-kilómetros está realizando sus cálculos gracias al número pi... y que hasta el azar, esos fenómenos impredecibles resultan que no lo son tanto si los miramos con ojos matemáticos.

Ojos matemáticos, esa es nuestra idea. Proporcionarles, de manera amena y sencilla unas gafas, que al igual que las lentes de infrarrojos nos permiten ver en la noche, nos faciliten la visión de todos los procesos matemáticos que diariamente se producen a nuestro alrededor. Unas gafas que no se compran en ningún sitio porque están en nuestro cerebro y que como decía Galileo, nos van a permitir, si no salir del laberinto, sí al menos saber en que punto del mismo nos encontramos."

Pues con estas intenciones se realizaron y, sorprendentemente - dado lo poco propensa que se muestra nuestra televisión a emitir programas de contenido matemático -, se emitieron en su totalidad los siguientes programas.

---

- **PROGRAMA 1. El número áureo.**

El programa presenta a este exótico número ya conocido por los griegos. Veremos cómo se obtiene, qué son los rectángulos áureos y su presencia en infinidad de manifestaciones artísticas, en Pintura, Arquitectura, Escultura... a lo largo de la historia.

Pero el número de oro no es un mero invento del hombre, la naturaleza nos sorprende de una forma que no puede ser casual, tanto en el mundo vegetal como en el animal, como en multitud de fenómenos físicos, con acontecimientos en los que este famoso número hace acto de presencia.

---

- **PROGRAMA 2. Movimientos en el plano.**

Nos introducimos en el atractivo mundo de la Geometría Dinámica. Todas las culturas han utilizado simetrías, traslaciones y giros en sus manifestaciones artísticas, han jugado, casi siempre con sorprendentes resultados plásticos, con los movimientos en el plano. La Naturaleza también nos brinda un exquisito muestrario de estos movimientos.

La Geometría Dinámica se hace arte en los frisos y sobre todo en los mosaicos que rellenan el plano. En el programa investigamos la forma de construirlos y las leyes matemáticas que permiten realizar estas auténticas obras de arte.

---

- **PROGRAMA 3. La Geometría se hace Arte.**

Los frisos, mosaicos y adornos geométricos del arte hispano-musulmán constituye una de las manifestaciones más espectaculares de la geometría en el Arte.

Paseando por la Alhambra estudiaremos las técnicas para construir los mosaicos nazaríes deformando polígonos. De la mano del Prof. Rafael Pérez descubriremos que los artistas nazaríes conocían todas las formas posibles de rellenar el plano utilizando simetrías, giros y traslaciones.

Otro gran genio, el pintor M.C. Escher, utiliza la técnica de rellenar el plano con motivos animados de una forma sorprendente e inquietante. Haremos una excursión por sus llamativos mosaicos y por sus mundos mágicos de geometrías imposibles.

---

- **PROGRAMA 4. El mundo de las espirales.**

Las espirales son unas de las curvas más sugerentes del mundo matemático. Las encontramos entre los motivos ornamentales de casi todas las culturas, desde las más remotas hasta la actualidad.

Pero donde las espirales brillan de forma espectacular es en sus múltiples apariciones en la Naturaleza. En este programa descubriremos los distintos tipos de espirales y las formas de construir las.

---

- **PROGRAMA 5. Cónicas: del baloncesto a los cometas.**

Las curvas que se obtienen al cortar una superficie cónica mediante un plano han cautivado a los matemáticos desde el tiempo de los griegos.

Investigamos en este programa las propiedades y la manera de construirlas, sus manifestaciones y sus aplicaciones en campos tan dispares como la astronomía, las comunicaciones y los deportes.

---

- **PROGRAMA 6. Fibonacci. La magia de los números.**

Leonardo de Pisa, más conocido como Fibonacci, es el autor de la primera summa matemática de la Edad Media, el Liber Abaci. Con este libro introduce en la Europa cristiana las nueve cifras hindúes y el signo del cero. Pero además brinda a los calculistas de la época reglas claras para realizar operaciones con estas cifras tanto con números enteros como con fracciones.

Pero Fibonacci es más conocido entre los matemáticos por la curiosa sucesión de números que lleva su nombre y en la que cada término es la suma de los dos anteriores.

Esta sucesión es una auténtica fuente de agradables sorpresas. Analizaremos las sugerentes relaciones que existen entre sus términos y descubriremos su presencia en fenómenos naturales como la ramificación de algunas plantas, la distribución de los piñones en las piñas y de las pipas en los girasoles. Y, aunque en principio cueste trabajo creérselo, veremos que está directamente emparentada con un viejo amigo nuestro: el número áureo.

---

- **PROGRAMA 7. Las Leyes del Azar.**

El ser humano siempre ha estado preocupado por lo que le deparará el futuro. Las matemáticas han intentado iluminar, al menos en parte, las pautas que rigen el futuro inmediato sujeto al azar.

En nuestro país nos gastamos todas las semanas miles de millones de pesetas en loterías, bonolotos, primitiva, sorteos... Ponemos nuestra suerte y nuestro dinero en manos del azar.

Pero el azar tiene sus leyes y en algunas de esas leyes profundizaremos en este programa. Descubriremos, entre otras, cosas la probabilidad de acertar un pleno en la primitiva.

Lo que empezó como un juego, un problema de dados planteado a Pascal, se ha convertido en la Teoría de la Probabilidad, una de las herramientas matemáticas más utilizadas en la actualidad. Desde los aficionados a los juegos de azar, hasta las aseguradoras y las multinacionales toman sus decisiones basándose en las Leyes del Azar.

---

- **PROGRAMA 8. Números naturales. Números primos.**

Los números que nos sirven para contar, los números naturales, uno de los más viejos inventos de la Humanidad. ¿Cómo serían nuestras vidas sin la existencia de estos números?...

Desde los pitagóricos, que los consideraron como el principio y la explicación de todo el Universo, hasta nuestros días estos números han ejercido un poderoso influjo sobre los matemáticos de todas las épocas.

Uno de los campos que ha tenido en jaque a los grandes matemáticos es el de los números primos; una auténtica caja de sorpresas. Aún hoy, utilizando potentes ordenadores, no se han podido demostrar algunas de las conjeturas formuladas sobre estos números hace más de doscientos años. Veremos algunas de ellas y descubriremos una de las aplicaciones más extrañas de los números primos en la actualidad, su utilización en criptografía.

---

- **PROGRAMA 9. Fractales... la geometría del caos.**

El ordenador los ha puesto de moda. Y sin embargo ya eran conocidos a principios de siglo. Nos referimos a los fractales.

Son los objetos matemáticos más atractivos, espectaculares y enigmáticos. A medio camino entre la línea y el plano, entre el plano y el espacio, rompen hasta con el concepto clásico de dimensión. Sus dimensiones no son números enteros, de ahí su extraño nombre.

Y sin embargo se pueden obtener mediante simples iteraciones, es decir, repitiendo indefinidamente procedimientos geométricos o funcionales muy simples.

Han dado origen a una nueva geometría: la geometría fractal. Una nueva herramienta matemática capaz de arrojar un poco de luz sobre los fenómenos caóticos y de mostrarnos que incluso en el caos es posible encontrar un determinado orden.

---

- **PROGRAMA 10. Matemática electoral.**

Cuando se anuncian unas elecciones una poderosa máquina matemática se pone en marcha. Es la Estadística a través de las encuestas y sondeos de opinión. Analizaremos en este programa los aspectos matemáticos más destacados de este tipo de sondeos y sus márgenes de fiabilidad.

Pero después de depositar el voto las matemáticas siguen actuando. El sistema electoral español está basado en la ley D'Hont un sofisticado mecanismo en el que la aritmética interviene de forma determinante.

Estudiaremos las características matemáticas de este sistema y su influencia en el mapa parlamentario en nuestro país.

---

- **PROGRAMA 11. Un número llamado e.**

Hay números que nos sorprenden por su tendencia a aparecer en las situaciones más inesperadas.

¿ Qué pueden tener en común los cables del tendido eléctrico, las cuentas bancarias, el desarrollo de una colonia de bacterias, la prueba del carbono 14 para datar restos orgánicos, las encuestas de población, la probabilidad de sacar 70 veces un número par al lanzar un dado 100 veces...?

Aparentemente nada. Sin embargo en todas estas situaciones interviene un extraño número comprendido entre 2 y 3, que tiene infinitas cifras decimales y un origen un tanto exótico. Al igual que el más famoso número pi, los matemáticos le conocen mediante una letra. Es un número llamado e.

---

- **PROGRAMA 12. El lenguaje de las gráficas.**

Las gráficas de contenido matemático se han convertido en el lenguaje más universal de finales del siglo XX. En cualquier medio de comunicación cada vez que se quiere dar información cuantitativa de un proceso aparece una gráfica matemática.

Sus ventajas son incuestionables, son capaces de ofrecer gran cantidad de información de un simple vistazo. Constituyen un instrumento imprescindible en campos tan dispares como la medicina, la economía, la física, la biología y hasta en el deporte.

En este programa investigaremos su origen relativamente reciente, tienen poco más de 200 años de existencia, y sus distintas aplicaciones y daremos algunos consejos para interpretar de forma crítica la información presentada en forma de gráficas.

---

- **PROGRAMA 13. Matemáticas y realidad.**

La belleza de las formas geométricas en la Alhambra de Granada es incuestionable; pero un grupo de alumnos de la Escuela de Arquitectura nos sorprenderá dando a algunas de las figuras geométricas nazaríes una aplicación práctica y funcional, como el diseño de una escuela o una urbanización de chalets.

Veremos además cómo las matemáticas ayudan a medir y cuantificar fenómenos naturales tan distintos como la intensidad de un terremoto, el brillo de las estrellas o el ruido de nuestras calles.

---

---