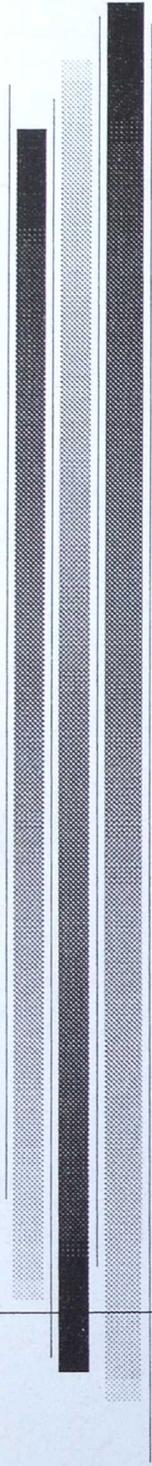




Programa de Nuevas Tecnologías de la Información y de la Comunicación



El vídeo en Matemáticas

PROYECTO
DE LA FASE
DE EXTENSIÓN

CURSO 1993-1994

63479



Ministerio de Educación y Ciencia
Secretaría de Estado de Educación

*Programa de Nuevas Tecnologías
de la Información y Comunicación*

N. I. P. O.: 176-92-007-5
I. S. B. N.: 84-369-2065-6
Depósito legal: M-3879-1992
Impreme: MARÍN ÁLVAREZ HNOS.

63479

3456

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN

INTRODUCCIÓN 3

LAS TECNOLOGÍAS AUDIOVISUALES
Y EL ÁREA DE MATEMÁTICAS. 4

DIVERSOS USOS DE LAS TECNOLOGÍAS
AV. EN MATEMÁTICAS 8

LOS M.A.V. EN EL DISEÑO CURRICULAR BASE. 16

ORIENTACIONES METODOLÓGICAS
AL PROYECTO VÍDEO EN MATEMÁTICAS. 20

ORIENTACIONES VIDEOGRÁFICAS 24

EJEMPLIFICACIÓN. 27

VIDEOGRAFÍA. 38

BIBLIOGRAFÍA 48



R. 142233

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo pretende servir de orientación o ayuda a aquellos grupos de profesores que hayan elegido el desarrollo y experimentación en el último concurso público de selección de centros del Proyecto Mercurio.

Queremos recordar el carácter totalmente abierto de estas aportaciones. Así pues, se trata simplemente de algunas sugerencias organizadas en los siguientes apartados:

- 1.- Las tecnologías audiovisuales y el área de Matemáticas.
- 2.- Diversos usos de las tecnologías AV. en Matemáticas
- 3.- Los M.A.V. en el Diseño Curricular Base.
- 4.- Orientaciones metodológicas al proyecto vídeo en Matemáticas.
- 5.- Orientaciones videográficas
- 6.- Ejemplificación.
- 7.- Videografía.
- 8.- Bibliografía.

Nota: En la redacción de estas sugerencias se ha optado por utilizar el género masculino para englobar al femenino y al masculino. El motivo ha sido el de conseguir mayor agilidad lingüística que la que proporciona la escritura de la distinción ella/el, alumna/o, profesor/a etc., a la espera, de que a este problema lingüístico se le de una solución más razonable que la actual.

LAS TECNOLOGÍAS AUDIOVISUALES Y EL ÁREA DE MATEMÁTICAS

Desde hace algunos años es evidente la inquietud de los enseñantes ante la inmersión de nuestra sociedad en las nuevas tecnologías. El "chip" y la "imagen" son elementos cotidianos en nuestras vidas y los alumnos participan de esta realidad desde su nacimiento.

El profesorado tiene, ante sí, el reto de incorporar de forma satisfactoria esas nuevas tecnologías al aula, de manera que contribuyan a preparar al individuo para enfrentarse a los imprevisibles factores que modificarán la realidad en que viven.

En el área de matemáticas, a nivel internacional, se encauzó el debate, sobre este y otros temas, a partir de la difusión de un documento puesto en circulación a comienzos de 1986, redactado por el Centro de Educación Matemática de la Universidad de Southampton, que proponía una amplia variedad de preguntas relativas a las matemáticas escolares en la década de los noventa.

En Febrero de 1986, la International Commission on Mathematical Instruction convocó a un grupo de experimentados educadores matemáticos, de seis continentes, en Kuwait, y fruto de las discusiones que tuvieron lugar fue la publicación: "Las Matemáticas en Primaria y Secundaria en la década de los 90".

Más tarde, en Marzo de 1987, se reunirían en Valencia representantes de grupos de trabajo, seminarios, departamentos de didácticas, más los que se unieron a título individual, para dar respuestas, ceñidas a nuestro ámbito nacional, al cuestionario de Southampton. Las conclusiones de aquel simposio quedaron recogidas en la publicación: "Aportaciones al debate sobre las Matemáticas en los 90".

Ambas publicaciones y, sobre todo, la segunda por situarse en la realidad española, constituyen unos buenos documentos de partida

para enmarcar nuestras reflexiones sobre las nuevas tecnologías y el área de matemáticas y más concretamente sobre los medios audiovisuales y dicha área. El capítulo nº 6 de "Aportaciones" esta dedicado íntegramente a las nuevas tecnologías.

A continuación, nos parece adecuado resaltar algunas consideraciones que se hacen en el capítulo nº 3, bajo el título de: "El aula y la clase".

Así, con referencia al aula y su adecuación actual, después de manifestar necesidades más perentorias del tipo de: facilitar su acceso, acondicionamiento, modificación del diseño y distribución del espacio físico utilizable, y un largo etcétera, se considera:

"Finalmente, ha de estar prevista la introducción de recursos tecnológicos: retroproyectors, vídeos, ordenadores, lo que requiere una adecuada disposición de enchufes, persianas, pantallas móviles ..."

En el apartado de recursos expone como los distintos medios instrumentales han ido marcando diferentes etapas en la acción docente, por ejemplo, el más extendido y utilizado ha sido la pizarra, acorde con la concepción de la enseñanza que hace pivotar la clase sobre la lección magistral. Continúa señalando que:

"Un currículo en el que se consoliden la reflexión y el pensamiento partiendo de la observación, de la práctica, de la exploración y la experimentación exige disponer de materiales variados, unas veces ya existentes en el mercado y otras fabricados por los propios profesores o alumnos."

En cuanto a la utilización de las nuevas tecnologías, aspecto que analizan con algún detalle en el capítulo nº 6, según se expresó anteriormente, matizan con palabras de Howson, 1987:

"la preocupación por la tecnología y los intentos de encajarla en los modelos educativos existentes puede inhibir la producción de material radicalmente nuevo y la seria consideración de ideas y alternativas educativas nuevas".

En efecto, estamos de acuerdo con ellos en señalar:

"no es la incorporación de tres o cuatro herramientas espectaculares lo que caracterizara la nueva organización de las clases, sino el uso habitual, cotidiano, de una amplísima gama de materiales que hagan del aula de matemáticas, tanto en la escuela primaria como en la secundaria, un verdadero laboratorio-taller".

A esto sigue una gran lista, aunque incompleta, de materiales.

Más adelante expresan el deseo de que los centros escolares saquen el mayor partido posible a sus máquinas reproductoras: fotocopiadoras, retroproyectores y magnetófonos. Comentan:

"Las fotocopiadoras facilitan la preparación de material para la clase, evitando tareas repetitivas. Con ellas se reproducen distintos tipos de materiales: problemas, gráficos, tramas, entre otros. Su utilización da mayor elasticidad al desarrollo de la clase, permitiendo a cada profesor elaborar un material propio adecuado a cada grupo de alumnos, al tiempo que abre la posibilidad de una dinámica diversificadora en el aula."

Continúan:

"En muchos centros se dispone de proyectores y retroproyectores que no suelen ser utilizados por los profesores de matemáticas tanto por falta de costumbre como por la carencia de diapositivas y transparencias adecuadas. Sin embargo, deberían utilizarse como un elemento más, que puede servir de apoyo gráfico al trabajo regular. Conseguir transparencias interesantes es fácil, pues se pueden hacer con una fotocopiadora o escribiendo directamente sobre ellas. Todavía es más sugerente el uso de las diapositivas por la calidad de la reproducción de las imágenes y por la incorporación del color. En una sociedad en la que la imagen es tan importante, los profesores no deberían desperdiciar ninguna oportunidad de ofrecer a sus alumnos

imágenes atractivas, motivadoras, sugerentes, en general imposibles de reproducir en una pizarra. El profesor de matemáticas, necesariamente obligado a trabajar con imágenes, no puede prescindir de estos apoyos instrumentales."

Sugieren:

"Los magnetófonos apenas se usan, pero podrían ser útiles para estudiar el desarrollo de una clase. Sirven como documento para contrastar opiniones sobre las intervenciones del profesor y la actuación de los alumnos. De esta manera pueden analizarse los procesos de aprendizaje e investigar la correlación entre logros en matemáticas y expresión oral de los alumnos."

DIVERSOS USOS DE LAS TECNOLOGÍAS AV EN MATEMÁTICAS

En estas reflexiones, sobre las transparencias, fotografías, diapositivas, sonido, vídeo y cámara en el área de matemáticas, se parte de la premisa de que todo aprendizaje se realiza a través de la actividad del alumno y el de las matemáticas implica, si cabe, una actividad aún mayor.

Conocemos que las experiencias realizadas utilizando nuevas tecnologías parecen indicar que los alumnos aceptan con prontitud los cambios en tecnología y en métodos que lleven consigo una mayor participación en la clase y tengan en cuenta sus gustos, sus conocimientos, sus capacidades reales y su poder de iniciativa.

Por otra parte, somos conscientes de que el mundo de la imagen puede fomentar la creatividad y el desarrollo de nuevas ideas o, por el contrario, propiciar una pasividad generalizada.

Teniendo presente lo anteriormente expuesto, pasamos a dar algunas sugerencias para el uso del retroproyector, transparencias, fotografías, diapositivas, sonido, vídeo y cámara en nuestra área.

RETROPROYECTOR

Diferentes especialistas en medios audiovisuales y enseñanza de matemáticas comparten la idea de que el retroproyector es un instrumento especialmente válido en dicha área debido a que ofrece mayor número de posibilidades al proceso de comunicación que la pizarra. Esto es así, sobre todo, si lleva el rollo de película transparente incorporado que permite ir escribiendo sin borrar, pudiendo volver hacia atrás cuando la situación lo requiera. Mejora

la conducción de la clase al resultar mas fácil el diálogo con los alumnos al no darles la espalda y no se rompe la actividad al poder permanecer las luces encendidas.

El retroproyector, al igual que las diapositivas y el vídeo, deberían ser elementos cotidianos en el aula. Su utilización esporádica provoca incidentes técnicos de instalación y la molestia de su traslado. Otro inconveniente que presenta es que un error pequeño o una deformación insignificante se agranda al ser proyectada.

Debe ser utilizado indistintamente por el profesor y por los alumnos.

Un uso concreto del retroproyector, en primaria, sería por ejemplo, el reconocimiento de las distintas figuras planas que se obtienen en la pantalla (circunferencia, círculo, cuadrado..) al situar en el cristal diferentes cuerpos como: pulsera, cilindro, libro, etc. En este caso el objetivo que se pretendería sería el de evaluar el reconocimiento figuras planas por el grupo.

TRANSPARENCIAS

Las transparencias se pueden utilizar para mostrar esquemas, gráficos, organigramas de una demostración, página de una tabla numérica etc.

Nos parece importante resaltar la ayuda que puede representar para la captación de un concepto que sea susceptible de una secuencialización y de una cierta representación gráfica o geométrica. Se podrían, entre otros, dar los siguientes ejemplos:

En primaria: actuación del operador fracción sobre un cuerpo geométrico o sobre un número.

En secundaria: definición de las razones trigonométricas de un ángulo cualquiera, interpretación geométrica de la derivada .

En bachiller: concepto de integral definida.

Estos conceptos se trabajarían en transparencias superpuestas que recogieran la secuencialización que llevan en si implícitos.

Este material se debería utilizar sólo como recapitulación o síntesis, después de que los alumnos hubieran manipulado objetos concretos en primaria y oído la explicación del profesor utilizando la pizarra o el retroproyector en secundaria y bachiller. Sería peligroso hacer un mal uso de estas transparencias si con ellas se pretendiera obviar las anteriores fases en el proceso de aprendizaje.

Se debería solicitar sistemáticamente a los alumnos la construcción de algunas transparencias de análogo contenido a las que presenta el profesor, como podría ser la presentación de un guión de la lección acabada de estudiar y que el profesor intencionadamente no haya dado en su comienzo o el esquema de los pasos de una demostración, etc.

FOTOGRAFÍA

Su uso estaría muy ligado a la geometría.

En preescolar, utilizando cámaras POLAROYD y como una de las últimas actividades relacionadas con los conceptos: al lado de, dentro-fuera, delante-detrás, encima-debajo, Pueden hacerse fotografías, unos niños a otros, en esas situaciones con relación a diferentes objetos. Después tendrían que reconocer en las fotografías en que situación se encontraban.

En primaria se les podría pedir que fotografiaran, en un entorno próximo a ellos, cuerpos en forma de esfera, de cubo, o cuboide, de cilindro etc. A continuación se trataría de que reconocieran esas formas y las clasificaran.

En el segundo nivel del ciclo inicial, como uno de los últimos estadios del estudio de derecha-izquierda, podrían manejar los alumnos fotografías de ellos mismos en pequeño grupo y contestar a preguntas del tipo: ¿quién está a la derecha de Ramón?, ¿quién a su izquierda?, etc.

En secundaria se podría hacer una colección de fotografías, de un entorno más amplio, donde se apreciaran diferentes formas geométricas. Así podrían ser: escalera de caracol, piña de piñones, girasol, neumático de coche, silla de montar, algunos edificios, etc. Interesante es la experiencia que comenta Evaristo González

González en el artículo "Fotografía y Matemáticas" de la revista Suma, número 2 , año 1, vol. 1.

Las fotografías resultan un material especialmente adecuado para introducir el concepto de semejanza, sobre la idea de "igualdad de forma" según un enfoque visual y geométrico para que, posteriormente, se introduzca la razón de proporcionalidad que permite una definición más precisa y cuantificable. (Proporcionalidad geométrica. Matemáticas 6. Dirección General de Formación del Profesorado).

Se pueden proponer ejercicios de cambio de escalas, deducción de medidas reales a partir de las fotografiadas, etc.

DIAPPOSITIVAS

Este medio se nos presenta de menor utilización en nuestra área. Se trata de un medio poco flexible y que puede fomentar una cierta pasividad. Existen diapositivas en el mercado relacionadas casi exclusivamente con astronomía.

Pueden ser útiles documentos en forma de diapositivas en:

- Historia de las matemáticas (evolución de las notaciones)
- Hallazgos matemáticos en la naturaleza, arte, etc.

SONIDO

Se puede utilizar en primaria como un material más en el aprendizaje de contar. ¿Cuántas campanadas han sonado?, ¿cuántos ladridos?, etc. No cabe duda que es un buen ejercicio de atención.

A nivel de popularización de las Matemáticas, tema central del Congreso ICMI, celebrado en Leeds (Inglaterra), en Septiembre de 1989, se aprecia que la radio puede jugar y esta jugando un papel importante.

Cada día son más los programas que incorporan cotidianamente bajo forma de acertijos, cuestiones matemáticas, con una presentación amena y atractiva. Tal es el caso del programa "Al cabo de la calle" de R.N.I. Otros ejemplos son comentados en el

artículo "Hacia unas matemáticas populares", Revista Suma n° 4, 1989.

El magnetófono puede resultar muy útil para evaluar por audio la marcha de la clase: adquisición de vocabulario específico por los alumnos, utilización correcta y precisa de los términos matemáticos, nivel de participación en la clase, análisis de alguna introducción o explicación realizada por el profesor, etc.

DIAPORAMA

Son muy escasas las experiencias de las que tenemos conocimiento que utilicen este medio y presumimos que cada vez será menor ya que la cámara de vídeo lo supera, en este área, en posibilidades y facilidad de uso.

A modo de ejemplo citamos la siguiente experiencia: "Doña circunferencia y don triángulo" fue el título de un diaporama, que realizaron los alumnos de los últimos cursos de E.G.B., de un determinado colegio, destinado a que lo vieran los compañeros de los primeros cursos. Se trataba de un cuento en el que los personajes eran figuras geométricas.

VÍDEO

Cada vez son más las experiencias didácticas de las que tenemos conocimiento usando el vídeo en el aula, entresacaremos tres testimonios, que han sido publicados y que son relevantes al poder servir de modelo para otros profesores en sus primeros contactos con el medio. Además resultan adecuados, especialmente, por trabajar con vídeo de diferentes tipos. En efecto, los dos primeros responden al tipo llamado monoconceptual, mientras que el tercero es un vídeo motivador. Nos parece que en este terreno hay mucho aún por hacer, comenzando con que se promocióne la difusión en nuestro país de vídeo didácticos de producción propia o extranjera.

Los primeros filmes matemáticos datan de 1940 y constituyen unos documentos muy difíciles o casi imposibles de encontrar, resultando ser, a tenor de los escasos ejemplos que hemos podido ver, valiosísimos, no solo históricamente sino por su validez didáctica

actual. Su autor fue J.L. Nicolet. Se trata de películas de muy corta duración, 3 o 4 minutos, de tema geométrico, mudas, donde se manifiestan ante nosotros las imágenes tan vivas y sugerentes que inciden sobre la intuición, percibiéndose claramente propiedades geométricas o enunciados de teoremas, quedando para un estudio posterior de profundización la demostración de dichas propiedades o teoremas.

Una de las primeras experiencias, de la que tenemos constancia, de lecciones dadas con la ayuda de filmes, fueron las realizadas por Caleb Gattegno, en clases de enseñanza secundaria (jóvenes de 11 a 18 años), especialmente en Inglaterra, utilizando los filmes de Nicolet. El mismo nos lo cuenta en el libro "El material para la enseñanza de las matemáticas", en el capítulo VII, titulado: "La enseñanza por el film matemático". No deja de ser curioso que en el artículo comience por comentarnos su autor que se pueden contar con los dedos de una mano los profesores de matemáticas que en la actualidad se ayudan del film en la enseñanza, (la segunda edición del libro data de 1967). No parece que la situación haya variado mucho en nuestro país.

Otro artículo que recomendamos su lectura, es el escrito por Carme Burgues, en la revista Suma nº 3, 1989, "Caleb Gattegno (1911-1988)", a raíz de la muerte del matemático. Ambos artículos resultan formativos para los profesores que experimenten con vídeo monoconceptuales o videoproblemas análogos a los de Nicolet.

Una segunda experiencia de explotación de un vídeo monoconceptual, es la recogida en el libro: "Integración curricular del vídeo en la enseñanza". M.E.C. 1987. Programa de Nuevas Tecnologías. Artículo titulado: "Cine/Vídeo y Matemáticas". Se trabajó con dos películas que se pueden encontrar fácilmente: "**El teorema de Pitágoras**" y "**Viaje al centro de un triángulo**".

La tercera experiencia trata de la explotación de un vídeo motivador, está publicada en la revista Suma, nº 1, 1988, bajo el título de "**Donald en el País de las Matemáticas**", o el aprovechamiento didáctico de una película. En el artículo, su autor, José del Río Sánchez, narra la experiencia que llevó a cabo con alumnos de 1º de BUP. con relación a la película que produjo Walt Disney en 16 y 35 mm. titulada Donald en el País de las Matemáticas y que ahora se encuentra disponible en los



videoclubes, dentro del volumen 5 del Canal Disney, distribuida por Filmayer Vídeo.

Como señalábamos anteriormente, estas experiencias nos pueden servir de modelo para sugerirnos actuaciones con relaciona a los vídeos monoconceptuales o videoproblemas y motivadores respectivamente.

Otros vídeos, motivadores fundamentalmente, son los que relacionan las matemáticas y el arte, como: "**Gaudí: Naturaleza y geometría**", de producción catalana, o la serie italiana "**Arte y Matemáticas**" de Michele Emmer que contiene titulaste como: Hélices, Espirales, Cinta de Moebius, Laberintos, Dimensiones, Flatlandia etc., todos ellos muy adecuados para trabajarlos en un taller de Matemáticas de Secundaria, dentro de lo que se denomina "espacio de opcionalidad" en el Diseño Curricular Básico. Por otra parte, constituyen unos documentos muy atractivos y que contribuirían a la popularización de las Matemáticas, tema que suscita, hoy en día, gran interés en el mundo matemático.

Los vídeos de la serie inglesa M.I. 10, **Investigaciones matemáticas 10**, de 10 minutos de duración cada uno, distribuidos por la B.B.C., están concebidos para estimular a los alumnos a efectuar un pequeño trabajo de investigación, consistente en la realización de 4 o 5 problemas, después de haber visto las imágenes sugestivas o reveladoras y de oír las preguntas que propone la presentadora. En los vídeo van incorporadas unas pausas para permitir la discusión de los alumnos en pequeño grupo. Los vídeos se acompañan de esos ejercicios de consolidación o de profundización.

También hay vídeos relacionados con la Historia de las Matemáticas que pueden llevar a la consideración de los estudiantes la idea de que una sociedad culta ha de conocer tanto a matemáticos, su contexto histórico y aportación a las Matemáticas como a personajes del mundo de las Letras o del Arte. Al mismo tiempo estos vídeos son elementos de popularización de nuestra materia.

Entre otros, podemos citar algunos títulos, producidos por R.T.V.E., de la serie "**Un mundo feliz**", como son: George Boole, No euclídeos, Rene Thom, Bertrand Russell, Novatores, Descartes, Rey Pastor y Jorge Juan. Algunos de ellos van a dar pie a que se produzcan, sobre todo, debates en el aula (Novatores, No

euclídeos), o que se trabaje un tema de forma interdisciplinar en relación con Historia o Filosofía...(Russell, Rene Thom), o nos pueden parecer adecuados como introducción de alguna rama (Descartes y Geometría Analítica, Euler y Topología) etc.

Las descripciones anteriores no tratan de configurar una relación exhaustiva de los diferentes tipos de vídeo, sino mas bien una información que permita concebir a los profesores la idea de que si bien el vídeo en el hogar produce actitudes pasivas, en la clase la función puede y debe ser fundamentalmente interactiva.

CÁMARA

Hay algunas experiencias interesantes realizadas con la cámara de vídeo como son:

- Las grabaciones de clases de profesores del grupo Cero de Valencia, realizadas por el CEP. de Valencia. Estas grabaciones, en principio, como cualquier otra grabación de una clase permite investigar lo que sucede en el aula:
 - Metodologías utilizadas (conflicto cognitivo, enseñanza por diagnostico, simulación de procesos aleatorios..)
 - Formas de empezar una clase.
 - Distintas maneras de presentar un problema o una actividad.
 - Diferentes formas de trabajo de los alumnos.
 - Seguimiento de la actividad de un grupo de alumnos.
 - Análisis de los materiales didácticos utilizados, etc. Más tarde puede constituir, como es el caso que nos ocupa, un documento útil para formación del profesorado.
- Algo análogo sucede con "Material didáctico para el aprendizaje de las matemáticas: el geoplano y el cubosoma", del CEP. de Salamanca, o con "Matemática activa: diferentes materiales" y "El pes d'una taula" del CEP. de Menorca.

Las arriba indicadas constituyen experiencias innovadoras e interesantes de profesores que han producido sus propios vídeos y que creemos deben potenciarse y difundirse. También, se puede recoger con la cámara, diferentes procesos de aprendizaje, como son por ejemplo: el trabajo utilizando el ordenador con programas de Geometría, representaciones gráficas, Estadística, etc, para más tarde mostrar y comentar en el aula, o el proceso de elaboración y aplicación de una encuesta, tabulación de datos, cálculo de parámetros, etc.

LOS M.A.V. EN EL DISEÑO CURRICULAR BASE

Veamos como el Diseño Curricular Base es sensible a la introducción de los M.A.V. en el proceso de enseñanza y aprendizaje y lo asume como se puede apreciar en bastantes párrafos, de los que destacamos los siguientes en la etapa de Educación Secundaria:

En el capítulo 1 titulado "Introducción a la etapa", apartado 1, podemos leer:

"Esta etapa tiene como objetivo la preparación de los adolescentes para ser ciudadanos de una sociedad plural, democrática y **tecnológicamente avanzada**".

Más adelante, en el subapartado 13 de "Finalidades" se recoge:

"La formación básica terminal de esta etapa aconseja, asimismo, incrementar la presencia - o en su caso incorporarlos - de **contenidos tales como nuevas tecnologías,...**".

En Objetivos Generales, el tercero dice:

"Utilizar de forma autónoma y crítica las principales fuentes de información existentes en su entorno (prensa, **radio, TV**, revistas especializadas, enciclopedias, etc.) con el fin de planificar sus actividades (trabajo, ocio, consumo, etc.), confrontar informaciones obtenidas previamente y adquirir nuevas informaciones."

Más adelante, en el apartado 3 de: Estructura curricular, subapartado 3.3, tratando de los tres errores que, tradicionalmente, han caracterizado a la Enseñanza Secundaria, se señala en el apartado c):

"Una clara desconexión entre la vida escolar y la vida activa que lleva a que los mensajes, valores y actitudes que se transmiten desde la escuela y desde fuera de ella no solo no sean complementarios, sino que con frecuencia aparezcan del todo extraños e incluso antagónicos."

Por último, en el apartado 4 de: Orientaciones didácticas generales, dentro del título: Las actividades, se indica:

"Asimismo, el uso de recursos próximos, de material no sofisticado que los alumnos puedan usar directamente, la lectura de diversos libros, **la proyección de audiovisuales, películas, etc., es de gran importancia para aproximar el mundo a un alumno que pronto deberá integrarse plenamente en él como ciudadano.**"

Dentro ya del área de Matemáticas caben destacar los **parágrafos 44, 45 y 46** que, en el capítulo IV, "Orientaciones didácticas y para la evaluación", están **dedicados íntegramente a los medios audiovisuales.**

Otros párrafos que hacen referencia a dichos medios, entrecorillados y situados bajo los títulos y subtítulos según aparecen para facilitar su localización en el texto, son:

I.- INTRODUCCIÓN

"Para poner un ejemplo más cercano, las investigaciones en matemática discreta y en cálculo numérico experimentan en nuestros días un auge considerable como consecuencia del uso cada vez más extendido de nuevas tecnologías."

"... Así en la sociedad actual, es imprescindible comprender los mensajes matemáticos que se lanzan a través de los medios de comunicación".

III.- BLOQUES DE CONTENIDO.

Bloque 4. Actitudes, valores y normas.

2. "Valoración de la incidencia de los nuevos medios tecnológicos en el tratamiento y representación gráfica de informaciones de índole muy diversa."

IV.- ORIENTACIONES DIDÁCTICAS Y PARA LA EVALUACIÓN.

Medios audiovisuales (párrafos 44, 45 y 46)

"Las características específicas de la imagen, y el hecho de que los alumnos se encuentren desde su mas temprana edad en un mundo dominado por ella, hace de los medios audiovisuales instrumentos de primer orden en todo el proceso de enseñanza y aprendizaje. Las aportaciones que hacen a las matemáticas se derivan tanto de los distintos tipos de producciones y lenguajes que se pueden presentar como de la dinámica de discusiones y debates que generan en el aula. Además ofrecen al profesor la posibilidad de recoger y observar su propio comportamiento, y el de los alumnos, durante el desarrollo de las clases, convirtiéndose en instrumentos muy adolece para mejorar la práctica docente.

Las producciones audiovisuales pueden servir como punto de unión entre los contenidos del aprendizaje matemático y la experiencia cotidiana del entorno, los contenidos de otras disciplinas y los mensajes que se reciben a través de los medios de comunicación. Existe ya un buen número de ellas que buscan el acercamiento de las matemáticas a la vida práctica, en las que se presentan escenas cotidianas donde subyace un concepto matemático, y que estimulan el descubrimiento y la investigación. Otras muchas producciones específicas de otras disciplinas, contienen también aspectos matemáticos, planteando un contexto interdisciplinar donde observar y analizar las interacciones entre las matemáticas y otras ciencias. Existen excelentes filmes sobre historia de las matemáticas, donde se explicitan los avances conjuntos con otros aspectos del saber y otras necesidades prácticas de la época.

Finalmente, son numerosas las emisiones de los medios de comunicación de masas en las que aparecen términos,

argumentaciones e informaciones en general, que pueden ser objeto de un tratamiento crítico e instructivo en la clase de matemáticas, facilitando la comprensión y el acercamiento del alumno a este tipo de mensajes.

Los actuales proyectos de investigación de las aplicaciones de las nuevas tecnologías al proceso de enseñanza y aprendizaje y los que se desarrollaran en breve dada la rapidez de su evolución, permiten asegurar que en un futuro muy cercano se dispondrá de nuevos programas que refuercen y aumenten las posibilidades que ofrecen los actuales. En este sentido habrá que tener en cuenta el prometedor desarrollo de los programas de vídeo interactivo, que permite una relación directa del alumno con el material."

Materiales manipulables. (párrafo 51)

"... Si el profesor utiliza con frecuencia en el aula ordenadores o medios audiovisuales, conviene disponer de una instalación eléctrica adecuada y segura."

ORIENTACIONES PARA LA EVALUACIÓN.

La autoevaluación de alumnos y profesores. (párrafo 56)

"... Durante la clase ocurren demasiadas cosas y es imposible controlarlas todas. Por ello, además del propio recuerdo, es eficaz el registro en vídeo de alguna sesión, o la asistencia de algún compañero como observador."

ORIENTACIONES ESPECÍFICAS.

La organización del espacio. (párrafo 89).

"... El poder evocador de las imágenes y la capacidad de la tecnología para generar movimientos y ofrecer perspectivas poco frecuentes, se aprovechan en muchas producciones audiovisuales para presentar una geometría dinámica que desarrolla la intuición espacial e invita a investigar propiedades y relaciones entre las figuras. La estética de las imágenes genera actitudes favorables en el alumno, tanto hacia el aprendizaje de las matemáticas como en el concepto que se forma de ellas."

ORIENTACIONES METODOLÓGICAS AL PROYECTO: EL VÍDEO EN MATEMÁTICAS

Los objetivos que el proyecto nos propone son:

- a) "Utilizar el vídeo como medio de aproximar al aula noticias, opiniones, publicidad, etc., con el fin de extraer de ellas los elementos matemáticos y las funciones que desempeñan en el mensaje".
- b) "Trabajar con imágenes de la realidad para identificar en ella cuerpos, figuras y configuraciones geométricas."

Algunos de los vídeos disponibles y que nos parecen adecuados para nuestro propósito, responden al tipo de "programa motivador", esto es, "un programa audiovisual en soporte vídeo destinado a transmitir unos contenidos con la intención de suscitar el trabajo de los alumnos después de su visionado". Estos programas tienen "un planteamiento expresivo eminentemente audiovisual. Se trata de una integración de imágenes, música, texto hablado y efectos sonoros formando una unidad expresiva indisoluble, con un ritmo, un desarrollo y una duración previamente establecidos." Joan Ferres. Vídeo y educación.

Por experiencias realizadas se sabe que "la imagen se muestra más eficaz que la palabra a la hora de suscitar emociones y efectos. Las imágenes y los sentimientos se encuentran en una misma frecuencia de onda." Joan Ferres.

Distintos autores manifiestan que es un error olvidar las actividades intelectuales visual-imaginativas en el proceso de enseñanza y aprendizaje:

"Nuestra enseñanza suele también presentar cierta preferencia por los aspectos lógico-verbales de la actividad intelectual frente a los visual-imaginativos..." (o del hemisferio derecho frente al hemisferio

izquierdo del cerebro como sugirieron algunos neurólogos de los años sesenta)....

De modo esquemático podemos decir que forman parte de los componentes lógico-verbales:

"el uso de símbolos abstractos, el lenguaje formalizado, el cálculo, la lógica formal, los procedimientos analíticos y secuenciales etc. Mientras que formarían parte de los componentes visual-imaginativos: el dominio de las imágenes visuales, los aspectos intuitivos, la capacidad para detectar formas y regularidades, los modos de proceder sintético y holístico... Pues bien, solemos cultivar de manera casi exclusiva los componentes lógico-verbales, relegando a los visual-imaginativos.

En cambio, según algunos autores:

"... los resultados de las investigaciones indican que (..) la mente opera a niveles óptimos cuando las emanadas de los procesos cognitivos son de una complejidad suficiente como para activar ambos hemisferios (...) Educativamente esto significa que los problemas repetitivos, simples y sin interés (tales como la mayoría de los cálculos matemáticos), serían comprendidos de manera pobre, con poco beneficio para ambos hemisferios".

(J.L.Creswell, C. Gliford y D. Huffman. "Implications of right / left brain research of mathematics educators".

De la revista SUMA, 3. Primavera 1989, en el artículo titulado "Por un enfoque holístico en la enseñanza de las matemáticas", escrito por Pere Mumbriu i Rodríguez.)

Es falsa la creencia de que el programa didáctico puede sustituir al profesor y menos aun el programa motivador. Lejos de esto, el profesor tiene que realizar un **trabajo de preparación previa** que esquemáticamente consistirá en:

- Ver el programa didáctico (p.d.) y redactar los objetivos que pretende alcanzar con su ayuda.
- Organizar unas actividades para que el alumno las realice con anterioridad al visionado (siempre que lo considere oportuno).

- Hacer una breve introducción al p.d. con el fin de crear el clima adecuado, situarlo en un contexto educativo, crear expectativas etc.
- Planificar el debate y la confrontación de opiniones que obviamente suscitará su visión en los alumnos.
- Aportar unos materiales y actividades complementarias para que el alumnado investigue y amplíe conocimientos.

Después del visionado conviene tener presente los siguientes consejos, apuntados, nuevamente, por Joan Ferrer en el libro Vídeo y Educación:

"Es necesario prolongar el efecto de la emisión y no negarlo, evitar que se disperse la tensión creada por la toma de conocimiento del mensaje. Hace falta canalizar esta tensión, hacerla desembocar en comportamientos constructivos (R. Lefrank 1973). Un programa motivador suscita reacciones de todo tipo: intelectuales y estéticas, racionales y afectivas, ideológicas y éticas...

El primer objetivo a conseguir, inmediatamente después del visionado, es que afloren todas estas reacciones. La continuidad con el visionado exige que en esta fase se privilegien más los elementos afectivos que los racionales. Lo que quiere decir que la primera pregunta del profesor no debería ser del estilo: ¿Que quería decir el programa? O bien ¿cuál es el mensaje del programa? Parecen más adecuadas preguntas del estilo:

- ¿Qué os ha parecido el programa? ¿Qué sensación os ha producido? ¿Qué habéis sentido al contemplarlo? ¿Qué es lo que más os ha gustado? ¿Y lo que menos? ¿Qué es lo que más os ha llamado la atención? ¿Qué imágenes o sonidos os han impactado más?

A continuación vendrá una fase de reflexión crítica con la que se trata de ir introduciendo gradualmente elementos reflexivos y críticos, siendo este el momento de proponer las actividades que el profesor había previsto.

La tercera fase es la de investigación final y recapitulación. En esta se aportan los materiales complementarios para que los alumnos

investiguen, amplíen conocimientos etc. Se termina con un trabajo de síntesis: determinar las aportaciones más importantes que ha ofrecido el programa, valorar los puntos fuertes y débiles, etc.

Este esquema general se puede variar introduciendo la variable del número de alumnos en cada paso: gran grupo, pequeño grupo, trabajo individual etc. "

A continuación se dan algunas sugerencias sobre ejercicios complementarios que se pueden proponer a los alumnos en el trabajo, en profundidad, que se realice con posterioridad al visionado:

- * Manipulación de objetos.
- * Palabras clave o título o frase clave. * Resumen objetivo.
- * Carteles y trabajo en grupo.
- * Fotografías del entorno o diapositivas.
- * Elaboración de un dossier: textos, ejercicios, resolución de problemas, poemas, gráficos, fotografías, comics, chistes, noticias de prensa, etc.
- * Confrontación con los medios de masas: radio, t.v., prensa, spots publicitarios etc.
- * Vídeo apoyo. (Sin sonido, algunos alumnos después de profundizar sobre el tema, hacen una exposición pública de los resultados de sus investigaciones, sirviéndose de las imágenes).

ORIENTACIONES VIDEOGRÁFICAS AL PROYECTO.

Al reflexionar sobre la consecución del objetivo a) nos parece que fundamentalmente se tendrán que grabar programas adecuados directamente de TV.

La grabación de anuncios publicitarios nos ayudará a percibir qué función desempeñan los mensajes numéricos en ellos y qué conceptos matemáticos intervienen. Obviamente, cabría destacar en este apartado el estudio de la proporcionalidad, regla de tres y de forma especial de los porcentajes y su cálculo, así como del interés y sus fórmulas.

Este material nos proporcionará la posibilidad de desarrollar en los alumnos actitudes críticas frente a la utilización de ideas estadísticas o pseudoestadísticas. Los programas de vídeo "**Consigue los datos**" (Serie I.M. 10) y **¿Contra todo pronóstico?** pueden ayudarnos en este último cometido.

¿Qué datos numéricos suelen aparecer en los telediarios? Números "grandes" con relación a presupuestos del Estado, distancias en el espacio sideral, datos de medidas etc. Con estos temas enlazarían bien dos vídeos: **Potencias de 10 y Pesos y medidas.**

La noticia mensual del IPC. y de otros índices estadísticos, los resultados de juegos de azar: lotería, quinielas, primitiva etc., conectarían directamente con el estudio de la Combinatoria, Probabilidad y Estadística. Relacionado con esta última rama estarían los programas que muestran: encuestas de opinión, gráficos construidos con los datos, medidas de centralización etc. Vídeos adecuados podrían ser: **El triángulo de Pascal**, también de la serie I.M. 10 y, nuevamente, "**Consigue los datos**".

Con la cámara se podría grabar todo el proceso del trabajo de los alumnos en: construcción de una encuesta, selección de la muestra,

recogida y tabulación de datos, cálculo de parámetros, diferentes gráficos y redacción de conclusiones.

Los temas señalados: Medidas, Estadística, Combinatoria y Probabilidad tienen su tratamiento en los bloques de contenidos 2, 4, y 5 del D.C.B. de Secundaria Obligatoria en el área de Matemáticas.

Respecto del objetivo "b", parece obvio que con el concurso de la cámara se podrían obtener las imágenes geométricas apropiadas, del entorno más próximo en primaria, y algo más lejano, quizá programando alguna excursión, para secundaria. (El vídeo "**La geometría a la Placa dels Paisos Catalans**" puede dar ideas al profesorado en este aspecto concreto).

Así pues, hay vídeos que se pueden utilizar en clase directamente con los alumnos y otros que nos pueden proporcionar ideas a los profesores. Esta clasificación variará dependiendo del criterio del profesor, del tema que va a tratar y del enfoque que pretenda dar, de la comunidad autónoma donde se encuentre su centro y como consecuencia de la lengua en la que se expresen sus alumnos, etc. Por ejemplo, mientras que la cinta anteriormente citada, "**La geometría...**" es adecuada para trabajar en clase con los alumnos en Cataluña, no consideramos que en otras comunidades lo sea, no solo por el idioma utilizado, en este caso el catalán, dificultad que con la traducción sería vencida, sino por resultar muy localista y consecuentemente poco atractiva para alumnos que residan alejados de Barcelona.

Pensamos que se puede proponer la explotación de los siguientes vídeos en el aula relacionados con el objetivo b) anteriormente citado: "**El pato Donald en el país de las Matemáticas**", "**Gaudí Geometría y Naturaleza**", "**Geometría i projeccio**" y "**Espirales**" de Michele Emmer.

Podemos obtener ideas de: "**Del plano al espacio**", "**Geometría en el espacio**", "**El pes d'una taula**", Utilización de materiales didácticos: "**el geoplano**" y "**el cubosoma**".

El objetivo b) se corresponde con el bloque nº 3: "**Representación y organización en el espacio**". D.C.B. de Educación Secundaria.

EJEMPLIFICACIÓN.

La ejemplificación se va a realizar a partir del vídeo: "**Consigue los datos**".

Para enfocar esta ejemplificación, tomaremos como marco o punto de referencia el Diseño Curricular Base de Enseñanza Secundaria del área de Matemáticas.

El guión que se va a seguir es el siguiente:

6.1.- Bloque. Objetivos generales.

6.2.- Temas. Contenidos. Objetivos específicos.

6.3.- Materiales didácticos.

6.4.- Integración del vídeo "Consigue los datos".

6.1.- BLOQUE. OBJETIVOS GENERALES.

El bloque en el que se integraría el vídeo podría titularse:

INICIACIÓN A LA ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA.

El objetivo general que nos proponemos es doble. Por una parte, se pretende proporcionar los medios que capaciten al alumno para poder aplicar el método estadístico al tratamiento de una situación determinada. Por otra, toma una especial relevancia la adquisición de una actitud crítica frente al lenguaje estadístico, utilizado con frecuencia creciente en distintos ámbitos de la vida cotidiana, que permita valorar adecuadamente la pertinencia y corrección con que se ha empleado. Consecuentemente, los procedimientos de mero cálculo de parámetros estadísticos pierden peso, en favor de los de

análisis, interpretación y toma de decisiones a partir de ellos en un contexto concreto.

6.2.- TEMAS. CONTENIDOS. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

Los temas y contenidos relacionados con el vídeo son:

1. ENCUESTAS

1.1. Carácter.

1.2. Población.

1.3. Muestra y su representatividad.

1.4. Elaboración de encuestas.

2. PRESENTACIÓN DE DATOS. TABULACIÓN. GRÁFICAS.

2.1. Tablas estadísticas. Frecuencias absolutas, relativas y porcentuales.

2.2. Frecuencias acumuladas.

2.3. Datos agrupados en clases.

2.4. Gráficas estadísticas usuales en los medios de comunicación y en el conocimiento científico:

2.4.1. Pictogramas.

2.4.2. Diagrama de sectores.

2.4.3. Diagrama de barras. Histogramas.

3. PARÁMETROS CENTRALES.

3.1. Media aritmética.

3.2. Moda.

3.3. Mediana.

3.4. Ventajas e inconvenientes de cada uno de los parámetros centrales.

Objetivos específicos del tema 1: encuestas.

- * Distinguir entre población y muestra identificándolas en informaciones que aparezcan en los medios de comunicación .
- * Reconocer en que casos es aconsejable y en cuáles es imprescindible trabajar con una muestra en lugar de hacerlo con toda la población.
- * Analizar la representatividad de muestras estadísticas utilizadas con relación al estudio de algún tema.
- * Detectar las falacias y equívocos presentados a veces por los medios de comunicación en términos estadísticos, prestando especial atención a los resultados expresados con precisiones exageradas, los juegos de palabras, las mezclas de términos precisos y expresiones vagas etc.
- * Reconocer y justificar algunos temas como inadecuados para ser tratados mediante una encuesta.
- * Identificar algunos factores de redacción que puedan influir en los resultados de una encuesta.
- * Enumerar e identificar las dificultades de redacción de las preguntas de una encuesta.

***Objetivos específicos al tema 2: presentación de datos.
Tabulación. Gráficas.***

- * Identificar las frecuencias absolutas y relativas en una tabla de datos.
- * Construir una tabla de frecuencias absolutas a partir de datos sin agrupar.
- * Calcular frecuencias relativas y ser capaz de expresarlas en forma de porcentajes y viceversa.
- * Inducir las propiedades de las frecuencias relativas.
- * Construir una gráfica a partir de una tabla.
- * Construir una tabla a partir de una gráfica.
- * Interpretar gráficas.
- * Seleccionar la gráfica más adecuada a un conjunto de datos.

Objetivos específicos al tema 3: parámetros centrales

- * Calcular la media aritmética, la moda o la mediana en una tabla de datos agrupados y sin agrupar.
- * Elegir la medida de centralización más conveniente para ser utilizada según las circunstancias.
- * Distinguir entre mediana y elemento que ha obtenido la puntuación mediana.
- * Comparar dos tablas de datos a partir de la media, mediana o moda según sean cada una de ellas representativas en cada caso.
- * Hallar gráficamente los parámetros centrales.
- * Confeccionar un esquema que recoja las situaciones en las que se deben utilizar las medidas de centralización estudiadas.

6.3.- MATERIALES DIDÁCTICOS.

Resultan materiales adecuados para trabajar este bloque los siguientes: el vídeo citado, revistas, prensa, grabaciones de programas de TV., calculadora, ordenador con algún programa de estadística, papel milimetrado para realizar algunas gráficas, el texto: "Curso inicial de Estadística en el bachillerato", del grupo Azarquiel etc.

6.4.- INTEGRACIÓN DEL VÍDEO: "Consigue los datos".

El momento que nos parece adecuado para proceder a su emisión es el comienzo del estudio del bloque de Estadística. Así pues, consideramos que solo sería necesario que el profesor hiciera una breve introducción al tema, comenzando quizás con algunas referencias de tipo histórico hasta enlazar con la utilización que se hace en nuestros días de la Estadística. Por último podría manifestar los dos objetivos generales que nos proponemos con el estudio de estos temas.

Después de esta breve introducción se pasaría a ver el vídeo.

A continuación, se solicitaría de los alumnos que contaran lo que han visto. El profesor actuaría en esta parte, simplemente, de moderador y observaría, entre otras cosas, los silencios que se produjeran sobre algún detalle del vídeo para, ya al final de la exposición de los alumnos, hacer preguntas sobre los aspectos que les hubieran pasado inadvertidos. Si lo considerara necesario se vería, por segunda vez, el vídeo.

Después de esta nueva emisión, se les propone que en pequeño grupo hagan, por escrito, un esquema con los grandes pasos que se dan para indagar sobre algún tema que le suscite interés. Los grupos exponen sus esquemas y entre todos se puede escribir en la pizarra un modelo que será un primer guión de los temas en los que se va a trabajar en los días siguientes.

Por último y con relación al vídeo efectuarán un trabajo de investigación o de profundización referente a las actividades diseñadas, del nº 1 al 4.

Resulta obvio que con este trabajo no se cubren todos los temas de Estadística de Enseñanza Secundaria. Además de los tres citados mas arriba faltan los dedicados al estudio de los parámetros de dispersión y a la dependencia aleatoria entre dos variables. Ni tan siquiera se cubren los contenidos de los tres mencionados. No podría ser de otra manera partiendo de un programa de 10 min. de duración. Tampoco se habrán logrado la totalidad de los objetivos específicos señalados anteriormente, aunque sí algunos de ellos. Con todo esto queremos poner de manifiesto que se tendría que seguir trabajando con otros materiales, otros problemas, explicaciones del profesor etc. hasta concluir el estudio del bloque nº 4 del Diseño Curricular Base. El vídeo habrá sido una herramienta más, puesta al servicio del proceso de enseñanza y aprendizaje y con ésta y otras experimentaciones se irá perfilando su utilidad.

6.4.1. Resumen del vídeo "consigue de los datos"

La presentadora necesita ajustar el asiento del conductor de un coche para conducirlo. Anteriormente había sido utilizado por un hombre alto. Esto la hace reflexionar y asegura: "los hombres son más altos que las mujeres". Pero, ¿es esto cierto? ¿De qué manera se podría contrastar la anterior afirmación? ¿Cómo obtener las pruebas?.

Las imágenes nos muestran a niños pasando al lado de una escala métrica para medir alturas. La imagen se congela de vez en cuando para causar la impresión de que son tomados los datos. Todos son niños de 12 años de un determinado colegio.. ¿Es este colegio un lugar adecuado para verificar la proposición anterior? Si no es así, ¿podremos formular algún juicio acerca de la altura de los alumnos que hemos visto?

Pausa para pensar.

Ahora, la cámara hace un barrido sobre una fila de niños en el patio del colegio. Nueve de ellos llevan camisetas con el rotulo de I.M.10, otro lleva una camiseta diferente. Un anuncio expone: "9 de cada 10 estudiantes ven I.M.10".

En el jardín un grupo escucha música pop y una voz dictamina: "a todos el alumnado del colegio les gusta la música pop". ¿Son verdaderas estas proposiciones?

Pausa para pensar.

A continuación, la cámara muestra que solo los 10 niños anteriores llevan camisetas en ese colegio, luego es falso que 9 de cada 10 estudiantes lleven camisetas I.M.10, pero además, el hecho de que 9 niños lleven camisetas I.M.10, no significa que vean los programas de esa serie, sobre todo si las camisetas han sido regaladas por la ayuda de los alumnos a realizar este vídeo. En definitiva, nuestros 10 alumnos eran una muestra amañada.

Con este motivo, se cuenta el método que utiliza la B.B.C., en la actualidad, para estimar la audiencia escolar.

Análogamente, la aseveración que se hizo sobre la música pop es igualmente vaga.

El videograma vuelve a los datos de las alturas y las agrupa de diferentes formas.

Se sugieren, pero no se definen, los parámetros centrales: moda, media y mediana.

6.4.2. Actividades.

El trabajo de investigación que van a realizar los alumnos, ha sido pensado para conseguir una actitud reflexiva y crítica sobre algunos conceptos estadísticos. ¿Cuándo una muestra es adecuada? ¿Qué significan los parámetros centrales y cuándo son usados? ¿Cómo se pueden organizar los datos para conseguir respuestas a nuestras preguntas?

La primera actividad ofrece algunos ejemplos de muestras que no siempre son adecuadas para hacer el estudio que se pretende. El propósito que se persigue es el de provocar la discusión entre los alumnos y hacerles recapacitar sobre aquellas que fueran más acertadas.

La segunda actividad permite a los alumnos reflexionar sobre el significado de los tres parámetros centrales.

La tercera actividad contiene sugerencias para realizar actividades durante una clase completa o dos o más clases, según la opción

que se elija, de forma que los alumnos profundicen y obtengan mayor experiencia con relación a estos conceptos estadísticos.

La diferencia entre las opciones radica en si el profesor decide que los alumnos van a elaborar y aplicar una encuesta en concreto, con las dificultades que eso lleva implícito, o si durante una clase van a reflexionar sobre la problemática que les plantearía el hacerlo.

La cuarta actividad pretende desarrollar la capacidad de crítica hacia los medios de comunicación en el uso que hacen de expresiones o de datos estadísticos.

Actividad 1ª: consigue los datos. ¿qué muestra eliges?

Antes de hacer una afirmación de tipo general es muy importante tener pruebas. Esto no siempre es fácil, especialmente si es necesario pasar una encuesta. En principio cualquier persona, caso o circunstancia necesitaría ser tenido en cuenta y a menudo esto es imposible. Las pruebas pueden obtenerse a partir de un grupo más pequeño que será una muestra de la población. La adecuada elección de muestras es una cuestión importante, debe hacerse de forma que represente fielmente a la población.

A continuación se hacen algunas aseveraciones que resultaran más o menos controvertidas y se ofrecen unas posibles muestras. ¿Te parecen que son adecuadas? Si no lo crees así, propón alguna muestra mejor en cada caso.

1. Los hombres son más altos que las mujeres.

Muestra: Alumnos de 12 años de varios colegios.

2. La mayoría de los españoles saben nadar.

Muestra: Personas que acuden a una piscina elegida al azar durante la primera semana de Julio.

3. Disponer de teléfono en tu hogar es importante.

Muestra: Una de cada diez personas de la lista de la guía telefónica de tu ciudad.

4. "Marfilin" deja los dientes más limpios.

Muestra: Todos los representantes de "Marfilin"

5. Los cinturones de seguridad salvan vidas.

Muestra: El equipo directivo de un hospital.

6. El servicio municipal de autobuses no es satisfactorio.

Muestra: Los conductores de coche en su recorrido hacia el trabajo.

7. Muy pocas mujeres españolas trabajan fuera del hogar.

Muestra: Mujeres que acudan a media mañana a un mercado de la ciudad.

8. La apertura dominical de los grandes centros comerciales debería ser ilegal.

Muestra: Todos los pequeños comerciantes de la ciudad.

9. Debería aumentarse el número de horas de servicio de los bares o pubs.

Muestra: Dueños y gerentes de los bares o pubs.

10. La mayoría de los turistas que visitan España durante el mes de Julio son alemanes.

Muestra: Todos los turistas que llegan a Palma de Mallorca en ese mes.

Actividad 2ª: consigue los datos. ¿qué parámetro central utilizamos?

- * Hay tres tipos de parámetros centrales: la media, la mediana y la moda. Antes de comenzar los ejercicios siguientes asegúrate bien de que conoces el significado de cada uno de ellos.

* Recoge los datos del nº de zapato que gastan tus compañeros de aula. Obtén cada una de las tres medidas de centralización. Contesta razonadamente:

- ¿Se obtiene la misma talla promedio en cada caso?
- ¿Para qué se podría utilizar cada uno de los resultados anteriores?
- ¿De qué forma cambiaría si recogieras las tallas de todo el colegio?
- ¿Y si incluyeras a todos los miembros de tu familia?
- ¿Qué dato debería conocer un vendedor de zapatos para evitar el stock en su tienda?
- ¿Qué promedio se utiliza en los deportes cuando se dice el tiempo medio o la puntuación media?
- ¿Cuál es el parámetro central que se utiliza para el promedio de temperatura a lo largo de un año?

Otros ejercicios de profundización podrían ser: nº 11 pag. 118; nº14 pag. 120 y nº 18 pag. 122 del libro: "Curso inicial de Estadística en el bachillerato ~, Grupo Azarquiel.

Actividad nº 3: consigue los datos. Encuestas.

* Opción a:

Cada alumno debe pensar sobre algún tema, posible objeto de una encuesta que le interese y también a sus compañeros, o bien, a la gente en general.

Se escriben en la pizarra las ideas que hayan surgido y se selecciona una de ellas. En pequeño grupo, consideraran la forma de indagar sobre la cuestión elegida:

- ¿Quién debería ser preguntado?
- ¿Qué preguntas se necesitan hacer?

- ¿Cómo organizar los datos al recoger las contestaciones?
- ¿A qué tipo de conclusiones nos puede llevar?

Por último se comparan y se discuten las contestaciones dadas en cada grupo.

* Opción b:

Elaboración y aplicación de la encuesta. Consultar capítulos 3 y 4 de Curso inicial de Estadística en el bachillerato. Grupo Azarquiel.

Actividad nº 4: consigue los datos. Equívocos y falacias en los medios de comunicación.

Capítulos 2 y 6 del texto "Curso inicial de Estadística en el bachillerato".

Se solicita a los alumnos que traigan revistas y periódicos para que durante una clase entera busquen informaciones que incorporen datos estadísticos o gráficos. Se trata de que la clase, en grupos, analice críticamente ese material y detecte todo lo que induzca a error o a confusión, explicando los motivos.

VIDEOGRAFÍA

TÍTULO: Potencias de 10.

DURACIÓN: 10 min.

PRODUCCIÓN: IBM.

DISTRIBUCIÓN: Áncora Audiovisual, S. A.

CONTENIDO: Parte de una imagen y hace, primeramente, ampliaciones sucesivas en potencias de 10 y a continuación reducciones en el mismo sentido. Consigue que se perciba el paso de lo infinitamente grande a lo infinitamente pequeño. Con un ritmo rápido sintoniza muy bien con la idea de función exponencial, su crecimiento y decrecimiento.

NIVEL EDUCATIVO: Educación Secundaria Obligatoria.

TÍTULO: Pesos y medidas: medidas de peso, medidas de longitud y medidas de capacidad y volumen.

DURACIÓN: 15 min. cada bloque.

DISTRIBUCIÓN: Fundacio Serveis de Cultura Popular.

CONTENIDO: En cada uno de los bloques hay un tratamiento histórico de las diferentes unidades. Una justificación de la necesidad de medir que tiene el hombre. Una información acerca del Sistema Métrico Decimal, múltiplos y submúltiplos. Presentación de instrumentos de medida, tanto de uso corriente como de utilización, más específica, en el laboratorio.

NIVEL EDUCATIVO: Primer ciclo de Secundaria Obligatoria.

MATERIAL DE ACOMPAÑAMIENTO: Guía didáctica.

TÍTULO: Triángulo de Pascal.

DURACIÓN: 10 min.

SERIE: Investigaciones matemáticas. (I.M.10)

PRODUCTORA: B.B.C. Dos cintas con 6 títulos en total.

CONTENIDO: ¿Cuántos caminos diferentes se pueden seguir para ir desde un cruce de calles de Nueva York hasta otro, situado más al sur y al Este, si solo se puede caminar en estos dos sentidos? Observaciones a partir de una retícula rectangular dibujada en el suelo y con ayuda de los desplazamientos que realiza la presentadora. Orientando la retícula según el Triángulo de Pascal y situando el punto de partida en el vértice superior, ¿cuántos caminos se pueden seguir para llegar a cada cruce del Triángulo

de Pascal? Si se tira una moneda, por ejemplo tres veces, y se adjudica cara al desplazamiento en una dirección y cruz en la otra, ¿qué caminos diferentes se recorren?

NIVEL EDUCATIVO: Secundaria Obligatoria.

MATERIAL DE ACOMPAÑAMIENTO: Guía didáctica con problemas para investigar.

TÍTULO: Consigue los datos.

DURACIÓN: 10 min.

SERIE: Investigaciones matemáticas (I.M.10). 2 cintas con 6 títulos en total.

PRODUCTORA: B.B.C.

CONTENIDO: ¿Cómo se puede decidir hasta que punto son ciertas frases como: "Los hombres son mas altos que las mujeres"? Será fiable el resultado que se obtenga al observarlo con alumnos de un colegio, de 12 años? Investigación con otras frases que pueden ser usadas como reclamo publicitario. Recogida de datos, tabulación y calculo de las alturas de los niños y de las niñas. Conclusión.

NIVEL EDUCATIVO: Secundaria Obligatoria.

MATERIAL DE Acompañamiento: Guía con problemas de profundización.

TÍTULO: En Proporción.

SERIE: Investigaciones matemáticas (I.M.10). 2 cintas con un total de 6 títulos.

DURACIÓN: 10 min.

PRODUCTORA: BBC.

CONTENIDO: Cantidades de componentes presentes en una cierta mezcla en una proporción conocida. Las diversas actividades ayudan a los alumnos a pensar sobre el significado de proporción mientras hacen algunos descubrimientos (partes en que se puede dividir un número entero, tantos por ciento o por mil, ...).

NIVEL EDUCATIVO: Secundaria Obligatoria.

MATERIAL DE ACOMPAÑAMIENTO: Guía con problemas de profundización para el alumnado.

TÍTULO: Siempre los números decimales.

SERIE: Investigaciones matemáticas (I.M 10). 2 cintas con un total de 6 títulos.

DURACIÓN: 10 min.

PRODUCTORA: BBC.

CONTENIDO: Reparto de un bizcocho en tres partes iguales (búsqueda del valor de una tercera parte haciendo mitades). Números decimales "infinitamente largos". Decimales periódicos.

NIVEL EDUCATIVO: Secundaria Obligatoria.

MATERIAL DE ACOMPAÑAMIENTO: Guía con problemas de profundización.

TÍTULO: Progresiones aritméticas.

SERIE: Investigaciones matemáticas (I.M.10). 2 cintas con un total de 6 títulos.

DURACIÓN: 10 min.

PRODUCTORA: BBC.

CONTENIDO: Presentación de algunas series numéricas. Descubrimiento de una progresión aritméticas. Suma de términos (método de Gauss). Suma de los mil primeros números naturales. Deducción de la fórmula.

NIVEL EDUCATIVO: Secundaria Obligatoria.

MATERIAL DE ACOMPAÑAMIENTO: Guía con problemas de profundización.

TÍTULO: Introducción a la probabilidad

SERIE: Investigaciones matemáticas (I.M.10). 2 cintas con un total de 6 títulos.

DURACIÓN: 10 min.

PRODUCTORA: BBC.

CONTENIDO: Lanzamientos de moneda: ¿Resultado lógico?. Significado de asignar $1/2$ a la probabilidad de cara. ¿Qué pasa si lanzamos dos monedas?. Otras actividades.

NIVEL EDUCATIVO: Secundaria Obligatoria.

MATERIAL DE ACOMPAÑAMIENTO: Guía con problemas de profundización.

TÍTULO: El pato Donald en el país de las matemáticas.

DURACIÓN: 25 min.

DISTRIBUIDORA: Filmayer Vídeo.

CONTENIDO: Pitágoras y la Música. El rectángulo de oro. El número de oro. El pentágono regular en la naturaleza. Las matemáticas en los juegos. Cónicas. Idea del infinito en la mente.

NIVEL EDUCATIVO: Secundaria Obligatoria.

TÍTULO: Gaudí: Naturaleza y geometría.

DURACIÓN: 12 min.

DISTRIBUIDORA: Generalitat de Catalunya. Departament D'Ensenyament.

CONTENIDO: Introducción histórica del artista y su época. Curvas y superficies geométricas utilizadas por Gaudí en su obra (circunferencia, elipse, parábola, hipérbola, espiral, etc.), observadas en su arquitectura barcelonesa: parques de la Ciudadela y Guel, Sagrada Familia, casa de la Pedrera etc.

NIVEL EDUCATIVO: Secundaria Obligatoria.

MATERIAL DE ACOMPAÑAMIENTO: Breve guía didáctica.

TÍTULO: La geometría a la Placa dels Paisos Catalans.

DURACIÓN: 11 min.

DISTRIBUIDORA: Departament D'ensenyament de la Generalitat.

CONTENIDO: Formas planas: punto, recta, rectas que se cortan, líneas curvas, infinitud de la recta, rectas paralelas, segmentos, líneas poligonales abiertas y cerradas, líneas curvas abiertas y cerradas, región interior y exterior, algunos polígonos, círculo etc. Formas espaciales: esferas, cilindros, poliedros, etc.

NIVEL EDUCATIVO: Primaria.

TÍTULO: Matemática activa: diferentes materiales.

AUTORES: Biel Seguí, Vicent Meavilla i Pere Ferrer.

DURACIÓN: 18 min.

PRODUCTORA: CEP. de Menorca.

BLOQUES DE CONTENIDOS: Suma de los números impares consecutivos. Cuadrado del binomio. Teorema de Pitágoras. Cubosoma: descomposición de la figura por niveles. Enseñanza activa en el C.P. Juan Benejam.

NIVEL EDUCATIVO: Secundaria Obligatoria.

TÍTULO: Material didáctico para el aprendizaje de las matemáticas. El geoplano y el cubosoma.

DURACIÓN: 24 min.

AUTOR: Luis F. Andrés y otros.

CONTENIDOS: Descripción del geoplano y su construcción. Uso didáctico: área y perímetro de figuras planas, estudio de la simetría axial. Ángulos en la circunferencia y su medida utilizando el geoplano circular. Polígonos estrellados.

Descripción del cubosoma. Explicación de la construcción de cuerpos representándolos por niveles. Dibujo de la figura en una trama isométrica. Simetría especular. Superficie lateral, total y volumen de las figuras. Aplicación del teorema de Pitágoras al cálculo de distancias entre vértices.

PRODUCTORA: CEP. de Salamanca.

DIRIGIDO A: Profesores de primaria.

TÍTULO: Simulación de procesos aleatorios: Los ladrones de Bagdad.

DURACIÓN: 15 min.

AUTOR: Adolfo Bellido.

CONTENIDOS: Grabación en directo de una clase, de 89 de E.G.B. del C.P. Antonio Machado de Valencia, impartida por Eliseo Borrás. Consta de: Presentación del problema. ¿Cómo simular la situación que se desea con el material que hay en las mesas? Trabajo de los alumnos en grupos de 3. Conjeturas. Recogida de datos. Un grupo resuelve el problema mediante un diagrama de árbol.

PRODUCTORA: CEP.de Valencia.

DIRIGIDO A: profesores de secundaria.

TÍTULO: Descartes.

SERIE: Un mundo feliz.

DURACIÓN: 30 min.

DISTRIBUIDORA: T.V.E.

CONTENIDOS: Presentación. Datos biográficos. Comentarios a su gran obra "El discurso del método" y a sus aportaciones geométricas por el profesor Castabel, historiador de la Ciencia.

NIVEL EDUCATIVO: Secundaria obligatoria.

TÍTULO: Bertrand Russell.

SERIE: Un mundo feliz.

DURACIÓN: 30 min.

DISTRIBUIDORA: T.V.E.

CONTENIDOS: Presentación y biografía. Comentarios a las obras: "Principia Matemática", escrita en colaboración con Whitehead y a "Filosofía de las Matemáticas" que escribió en la cárcel y en la que se pregunta qué es el número.

NIVEL EDUCATIVO: COU.

OBSERVACIONES: Existen varias cintas más de esta misma serie. Todas ellas son biografías de varios matemáticos y su utilización sería a nivel de COU o Universidad.

TÍTULO: Horizontes matemáticos. "La Villette".

DURACIÓN: 50 min.

DISTRIBUIDORA: I.N.A. La Villette europimages, 1985.

CONTENIDOS: Consta de 8 breves bloque de contenidos entre 3 y 9 minutos cada uno. Los temas tratados son: Curvatura de superficies, Triángulo de Gauss. Simetrías en el plano y en el espacio. Resolución de ecuaciones de distintos grados. Movimiento, ley de Newton. La ecuación de Volterra. El azar. Paradoja de Zenón. Tambour. Que di tu?.

NIVEL EDUCATIVO: Secundaria obligatoria y bachillerato.

OBSERVACIONES: Es una copia de la cinta que acompañaba a la exposición: Horizontes matemáticos que recorrió España en 1989.

TÍTULO: Funciones trigonométricas-2-

DURACIÓN: 2 cintas de 30 min c/u.

DISTRIBUIDORA: International education and training enterprises. S.A.

CONTENIDOS: Consta de 6 programas en total: El radián, la función seno, amplitud y período, la función coseno y la función tangente, ondas sinusoidales, aplicaciones de las ondas sinusoidales.

NIVEL EDUCATIVO: Secundaria obligatoria y bachillerato.

DOCUMENTACIÓN COMPLEMENTARIA: Guía didáctica para el profesor.

TÍTULO: Vectores

DURACIÓN: 2 cintas de 30 min c/u.

DISTRIBUIDORA: International education and training enterprises. S.A.

CONTENIDOS: Consta de 6 programas en total: Sigue la flecha, hallando la resultante, pares ordenados, resolviendo sin cuadrícula, fuerzas, aplicando fuerzas.

NIVEL EDUCATIVO: Secundaria obligatoria y bachillerato.

DOCUMENTACIÓN COMPLEMENTARIA: Guía didáctica para el profesor.

TÍTULO: ¿Contra todo pronóstico?

SERIE: La estadística por dentro.

DISTRIBUIDORA: T.V.E.

DURACIÓN: Dos videocasetes de 30 min c/u.

CONTENIDOS: Gráficos estadísticos, parámetros estadísticos. Simetría, valores atípicos. Estudio de casos reales: Pronosticar la caída de rayos, programas de TV, tratamiento de enfermedades, el salario de la mujer, la grasa en los perritos, los análisis clínicos y la música.

NIVEL EDUCATIVO: Secundaria obligatoria y bachillerato.

DOCUMENTACION COMPLEMENTARIA: Guía didáctica.

SERIE: Curso fundamental de matemáticas.

TÍTULOS: Traducidos los siguientes 7 títulos:

1. Teorema de los binomios
2. Medición de la tierra y la luna
3. Símbolos y ecuaciones
4. Clasificando cúbicos
5. Funciones exponenciales reales
6. Funciones inversas
7. Fórmulas trigonométricas

PRODUCTORA: Open University. BBC

DISTRIBUIDORA: Áncora.

DURACIÓN: Un videocasete de aprox. 25 min., cada título.

CONTENIDOS:

1. Potencias de una suma, obtención geométrica, triángulo de Pascal, combinaciones.
2. Experimento de Eratóstenes para medir el radio de la tierra. Sugerencias para calcular el radio de la luna y la distancia de la tierra a la luna.
3. Resolución de problemas con ecuaciones, aplicación con ejemplos de problemas con formas y tamaños de las hojas de papel habituales.
4. Gráficas de funciones cuadráticas. Parábolas, vértice y puntos de corte. Funciones cúbicas, gráficas, clasificación según el número de tangentes.
5. Utilización de la función exponencial para el cálculo de la edad de un fósil mediante la prueba del carbono 14.
6. Funciones: dominio, recorrido, regla algebraica. Función inversa de una función cuadrática, inversa de las funciones seno y coseno.
7. Definición de seno y coseno, obtención de su gráfica. Ángulos que se diferencian en 90 grados. Seno y coseno de la suma. Tangente, gráfica.

NIVEL EDUCATIVO: Secundaria obligatoria y bachillerato (fundamentalmente bachillerato).

OBSERVACIONES: En general son de un interés limitado para el alumnado ya que se parecen demasiado a la clase de un profesor sobre una pizarra presentada aquí con imágenes de ordenador. El mejor documento es funciones exponenciales reales que tiene un carácter más motivador e interdisciplinar, aunque de un nivel algo elevado.

SERIE: Ojo matemático. (1ª serie)

TÍTULOS: Consta de 10 títulos.

1. Área y volumen.
2. Ecuaciones y fórmulas
3. Fracciones y porcentajes
4. Gráficos
5. Lógica y resolución de problemas
6. Números
7. Probabilidad
8. Razón y escala
9. Formas y ángulos
10. Simetría

PRODUCTORA: Yorkshire televisión

DISTRIBUIDORA: Imagen 35 y asociados. S.A.

DURACIÓN: Un videocasete de aprox. 20 min., cada título.

CONTENIDOS: Todos los temas mantienen una estructura semejante consistente en varios bloques. Comienzan con plantear algunos casos reales que tienen relación con el tema tratado suscitando varias preguntas. Grupos de alumnos realizan experimentos tratando de averiguar la respuesta a preguntas semejantes a las anteriores. Finalmente se dejan en el aire varias cuestiones, bastantes veces de difícil solución.

NIVEL EDUCATIVO: Secundaria obligatoria.

OBSERVACIONES: Es un documento de interés especial para el profesorado, pues presenta diversas experiencias de aula y plantea bastantes cuestiones y preguntas que el profesor o profesora puede desarrollar para crear actividades de clase.

El título nº 4 **Gráficos**, se utiliza para realizar actividades con el alumnado en el Módulo I del paquete de recursos de Matemáticas: **Los fenómenos y las gráficas**, editado por el PNTIC.

DOCUMENTACIÓN COMPLEMENTARIA: Guía de los programas y hojas de problemas propuestos (2 por programa).

SERIE: Ojo matemático. (2ª serie)

TÍTULOS: Consta de 10 títulos.

1. Círculos.
2. Decimales.
3. Líneas y redes.
4. Mapas y coordenadas.
5. Medidas.
6. Cálculos aproximados.
7. Números de Fibonacci y números primos.
8. Estadística.
9. Números triangulares y números cuadrangulares.
10. Cómo abordar los problemas.

PRODUCTORA: Yorkshire televisión

DISTRIBUIDORA: Imagen 35 y asociados. S.A.

DURACIÓN: Un videocasete de aprox. 20 min., cada título.

CONTENIDOS: Todos los temas mantienen una estructura semejante a los de la primera serie. En realidad esta segunda serie fue producida antes que la llamada primera y los temas tratados son de un nivel inferior a los anteriores y con un carácter más introductorio.

NIVEL EDUCATIVO: Primaria y Secundaria obligatoria.

OBSERVACIONES: Como en la serie anterior el interés se dirige fundamentalmente al profesorado.

DOCUMENTACIÓN COMPLEMENTARIA: Guía de los programas y hojas de problemas propuestos (2 por programa).

TÍTULO: Espirales.

SERIE: Arte y Matemáticas.

DURACIÓN: 25 min.

AUTOR: Michele Emmer.

CONTENIDO: Espirales en la pintura de Paolo Ucello. Explicación de los diferentes tipos de espirales, con ayuda de un plotter, a cargo del matemático francés, A. Deledicq. La espiral de Arquímedes y la logarítmica de J. Bernoulli. Peter Ward, zoólogo, muestra la concha del nautilus y su secreto para flotar. La espiral en el arte, desde las tumbas prehistóricas de Newgrange en Irlanda, pasando por las cruces celtas, a las pinturas de Canaletto de la Basílica della Salute, los mosaicos de San Marco en Venecia y los vidrios de Murano. Por último, el astrónomo Paul Hodge habla de la estructura en espiral de las galaxias.

NIVEL EDUCATIVO: Secundaria Obligatoria. (Espacio de opcionalidad).

TÍTULO: Geometría i projeccio.

DURACIÓN: 1 hora.

BLOQUES DE CONTENIDOS: Simetría axial. Figuras simétricas, ¿cómo se construyen? Imágenes reflejadas. Línea recta. segmento. líneas perpendiculares. Distancia más corta, ¿Cómo se calcula?

DISTRIBUIDORA: Departament D'ensenyament. Generalitat de Catalunya.

NIVEL EDUCATIVO: Secundaria, primer ciclo.

TÍTULO: Funciones inversas.

SERIE: Matemáticas. Un curso básico.

DURACIÓN: 25 min.

PRODUCTORA: BBC

DISTRIBUIDORA: Áncora

CONTENIDO: 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.

NIVEL EDUCATIVO: Secundaria Obligatoria.

TÍTULO: Símbolos y ecuaciones.

SERIE: Matemáticas. Un curso básico.

DURACIÓN: 25 min.

PRODUCTORA: BBC

DISTRIBUIDORA: Áncora

CONTENIDO: Símbolos y ecuaciones: resolución de problemas, exposición, representación esquemática, representación simbólica, ecuaciones, interpretación. Aplicación a ejemplos de problemas con formas y tamaños de las hojas de papel habituales. El número áureo. Método de interacción. Aplicación al problema de frenado de un coche.

BIBLIOGRAFÍA

a) BIBLIOGRAFÍA COMENTADA

- * Alonso, Manuel y Matilla, Luis: **Imágenes en acción. Análisis y práctica de la expresión audiovisual en la escuela activa.**

Ed. Akal. Madrid, 1990. 255 pp.

Se trata de un manual básico para profesores sobre el trabajo de los alumnos con la imagen. En el se desarrollan los conocimientos mínimos imprescindibles para realizar actividades con los alumnos en este campo.

"Imágenes en acción se configura, así, como vía para efectuar un recorrido iniciático y global a través de los distintos modos de creación y uso de mensajes audiovisuales, con orientación explícita sobre estrategias metodológicas y didácticas que faciliten su estudio crítico y su utilización creativa dentro de la actividad escolar ordinaria. " (p 5)

Podría además considerarse como un texto sobre didáctica de la imagen y los medios audiovisuales.

Comienza (pp 7-79) con una reflexión sobre la naturaleza de la imagen y sus relaciones con la realidad, y con una descripción de las características, funciones y propiedades de la comunicación por imágenes.

A continuación (pp 80-124) se adentra en la imagen fija enunciando un método para el análisis y describiendo diferentes técnicas y lenguajes de la misma (cartel, collage, fotografía, . . .) . Luego pasa al sonido (pp 125-136) y de ahí a la secuenciación de imágenes (pp 137-166) en sus diferentes modalidades (historieta, fotonovela, diaporama).

Hay un amplio capítulo (pp 166-238) dedicado a la imagen en movimiento, en el que se habla del cine, del vídeo y de la publicidad en sus diversos aspectos (técnica, lenguaje, ...), así como de las diversas etapas del proceso de producción.

Más adelante (pp 239-245) se mencionan diversas experiencias realizadas en centros, un anexo (pp 246-249) en el que se analiza la inclusión de estas materias en el Diseño Curricular Base de la Reforma, y un bibliografía seleccionada (pp 250-253) que permitiría ampliar los conocimientos adquiridos en la dirección que el profesor elija.

Cada capítulo, además de numerosas ilustraciones, incluye esquemas, ejemplos y un conjunto de actividades para el trabajo en el aula.

* Zerres, Joan: **Cómo integrar el vídeo en la escuela.**

Ediciones CEAC. Barcelona, 1988. 142 pp.

Se trata de un libro de fácil lectura que podría servir de introducción a "Vídeo y Educación" del mismo autor.

Consta de cuatro partes:

En la primera (pp 7-14), menciona la necesidad de una formación específica para el profesorado que quiera utilizar este medio y hace unas consideraciones sobre las dimensiones técnica, expresiva y didáctica del vídeo.

La segunda (pp 15-43) trata sobre la tecnología del vídeo. Esta es la parte más floja, ya que la información está ligeramente desfasada, lo que resulta comprensible debido a la gran cantidad de novedades que se producen en este campo. No obstante, en líneas generales, puede resultar útil ya que la información técnica seleccionada es la que puede necesitar el profesorado.

La tercera (pp 45-98) es un conjunto de aspectos expresivos del vídeo (tipos de planos, movimientos de cámara, etc.), elementos técnicos (tipos de micrófonos), consejos para la realización, etc. Puede ser útil como un primer nivel de iniciación a la producción.

La cuarta (pp 99-139), es un listado de sugerencias para trabajar con el magnetoscopio y la cámara en las diversas áreas del currículo y en la enseñanza de la imagen a los alumnos.

* Ferrea i Prats, Joan . **Vídeo y Educación.**

Ed. Laia, Cuadernos de Pedagogía. Barcelona 1988. 220 pp.

Se trata de un libro importante en este terreno porque, junto a "Como integrar el vídeo en la escuela", estudia todos los aspectos fundamentales presentándolos de una manera clara y de fácil lectura.

Comienza con una reflexión sobre la problemática de la integración del vídeo en la enseñanza (pp 5 - 74), en la que reflexiona sobre la educación audiovisual, las modalidades de uso didáctico del vídeo, criterios que deberían seguirse y posibles funciones del vídeo en la enseñanza.

Una segunda parte (pp 75-114) esta dedicada a orientaciones sobre el uso de programas didácticos, dando unos criterios y unas orientaciones metodológicas.

La tercera parte (pp 115-180) esta dedicada a la producción de programas didácticos. En ella se habla de criterios didácticos, criterios audiovisuales y se describe el proceso de realización de los mismos.

La cuarta parte (pp 181-204) trata de la evaluación y por último hay un apartado (pp 205-210) con referencias para acceder a programas, y una amplia bibliografía (pp 211-219).

Es un libro de lectura obligada para el profesor que quiera tener una visión global de estos temas.

* Funes, Ana: **Retroproyección.**

Ed. Programa de Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación (PNTIC). MEC . Madrid 1989 .

Este libro de Ana Funes describe, fundamentalmente en seis apartados, la técnica de uso del **retroproyector** (aparato que sirve para proyectar sobre una pantalla la imagen fijada en un soporte transparente o **transparencia**) sin apenas entrar en planteamientos didácticos.

En "**sistemas y modelos de retroproyección**", "**Condiciones óptimas de utilización**", se enseñan los diferentes modelos de retroproyector así como su uso (partes fundamentales, puesta en funcionamiento, enfoque, alineación, emplazamiento en el aula etc.).

El apartado "**selección de soportes**" plantea una serie de preguntas para antes de realizar las transparencias.

"**Materiales y técnicas**" describe todos los elementos necesarios para la realización de transparencias (rotuladores, alcohol, tramas, clips, etc.) así como las transparencias manuales, fotocopiadas, etc.

La "**presentación del material de paso**" da pautas para la confección de marcos y para la técnica de actuación en la presentación.

"**Conservación y archivo**" describe los elementos útiles para estos procesos (carpetas, sobres, ficheros y cajas).

"**Lenguaje expresivo**" es un apartado en el que, aparte de describir algunos códigos icónicos (diagrama, redes, mapas, esquemas), se dan algunas nociones básicas sobre el lenguaje de la imagen (planos, ángulos), así como de la importancia del color, el núcleo semántico de la imagen y centro de interés; el campo gráfico, la unidades ópticas y las variables visuales de la imagen proyectada, para acabar con técnicas de rotulación (manual, plantillas, máquina, etc.,).

El libro acaba con los apartados: "**funciones de las transparencias como ayuda didáctica**" y "**apreciar el bajo coste económico de las transparencias**".

Los Anexos finales informan sobre bibliografía, cursos y concursos, empresas productoras de material y materiales para la realización de transparencias .

* González Monclús, Antonino y otros: **El vídeo en el aula.**

Ed. Programa de Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación. MEC. Madrid, 1989. 157 págs.

El libro pretende suministrar al profesor información referente a contenidos tecnológicos, expresivos y didácticos del vídeo. Es interesante para que aquellas personas que nunca han trabajado con este medio, adquieran unas ideas que les permitan reflexionar sobre las posibilidades que el vídeo puede tener en sus respectivas áreas.

Contiene los siguientes capítulos:

1. Funciones y aplicaciones didácticas del vídeo en el aula de clase.
2. Conexión del equipamiento básico de vídeo
3. Equipamiento portátil de grabación
4. Elementos de expresividad de la imagen cinética
5. Sonorización
6. Iluminación
7. De la idea al guión
8. Montaje y edición
9. Elaboración de guías didácticas y uso del vídeo en el aula
10. Selección-evaluación de vídeos didácticos

El diseño es interesante porque permite una autoformación. Reúne los conceptos más básicos necesarios para comenzar a trabajar con este medio de manera personalizada. La estructura de los capítulos, en fichas de trabajo, propone la realización de las experiencias sugeridas en cada uno de ellos y unas propuestas de actividades con vistas al trabajo de aula.

* Schmidt, Margarita: Cine y vídeo educativo

Ed. Programa de Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación. MEC.

El libro está dividido en apartados que pueden ser consultados autónomamente pues en cada uno de ellos se presenta un estado del arte del tema en cuestión, acompañado de una bibliografía específica.

El interés fundamental radica en investigar una clasificación de los vídeos didácticos desde categorías pedagógicas. Para ello dedica una primera parte a comentar las distintas teorías sobre el aprendizaje, a través de autores como Gagne, Bandura y Bruner. Intenta establecer así tres grandes tendencias en el enfoque del proceso enseñanza-aprendizaje, que luego aplicará al cine y vídeo didáctico.

A continuación, comienza un recorrido por los temas de imagen propiamente dichos y que tras una lectura atenta van a permitir al lector adquirir claves para la interpretación de los mensajes y reflexiones importantes en el caso de encarar una producción:

- Funciones de la imagen en la enseñanza (nociones básicas sobre la imagen, monosemia y polisemia, analogía e iconicidad, el contexto cultural...)
- El lenguaje de la imagen audiovisual (los códigos cinematográficos, el cine y el vídeo, la puesta en escena...)
- Funcionalidad de los elementos expresivos (muy útil para la consulta, pues tras recoger todos los elementos en un cuadro, va desmenuzándolos uno por uno con ejemplos prácticos y enfocándolo siempre hacia los productos didácticos. Aquí apreciamos las diferencias entre este libro y manuales que dan pautas de interpretación sin tener en cuenta el contexto educativo).
- El discurso audiovisual (interesante para ver reflexionar sobre la "conversación" audiovisual o como un mensaje cualquiera al entrar en un proceso de comunicación implica complejas relaciones no solo entre la realidad y la representación sino entre emisor y receptor y las expectativas e intencionalidades de

ambos. Nos lleva a temas que, habitualmente estudiados por la semiótica suelen estar ausentes de las guías educativas, y aquí son tratados sencillamente.)

Hasta aquí se aportan las informaciones necesarias para seguir el razonamiento o teoría posterior y que constituye, como hemos apuntado, lo principal del libro: establecer una tipología de los discursos audiovisuales desde las estrategias de enseñanza-aprendizaje que se estudiaron en el primer capítulo.

La autora postula tres categorías, que según la base pedagógica sobre la que se asienta, llama **instructivo**, **cognoscitivo** y **modelizador**. Dedicar un apartado del libro a cada uno de ellos estableciendo la diferente propuesta videográfica y didáctica que plantean y va señalando ordenadamente los elementos distintivos en la forma y en el contenido recordando que no existen modelos puros.

Un capítulo especialmente interesante por el tono de síntesis es el último: "selección y creación de filmes y videogramas educativos". Recoge muchas de las aportaciones anteriores pero al modo de consejos o advertencias prácticas para el profesor que debe encarar cada día el trabajo con audiovisuales. Y así señala los requisitos para un producto didáctico de calidad, la toma de decisiones del profesor al usar estos materiales o las fases en el diseño de una producción, etc.

El libro, por tanto, no es un estudio teórico más sobre la imagen ni una guía de actividades de aula, sino que intenta aportar un marco de referencia a los profesores para trabajar rigurosamente el audiovisual desde planteamientos didácticos. Teniendo en cuenta que son muy escasas las aportaciones bibliográficas en esta vía, consideramos muy útil y valiosos este trabajo.

b) OTRA BIBLIOGRAFÍA

TÍTULO: Integración curricular del vídeo en la enseñanza. M.E.C. Programa de Nuevas Tecnologías.

TÍTULO: Las Matemáticas en primaria y en secundaria en la década de los 90. Kuwait. 1986. International Commission on Mathematical Instruction. EDITORIAL: Mestral.

TÍTULO: Aportaciones al debate sobre las matemáticas de los 90. Simposio de Valencia, 1987.
EDITORIAL: Mestral.

TÍTULO: Geometría en la Naturaleza.
AUTORA: María Jesús Luelmo. Publicación del M.E.C. Dirección General de Renovación Pedagógica. Mat. 4.

TÍTULO: Curso inicial de Estadística en el bachillerato.
AUTORES: Grupo Azarquié. ICE. de la Universidad Autónoma de Madrid. 1985.

TÍTULO: Análisis y Estadística.
AUTORES: Grupo Cero. ICE. de la Universidad de Valencia. 1983.

TÍTULO: Geometría y cónicas.
AUTORES: Grupo Cero. ICE. de la Universidad de Valencia. 1983.

TÍTULO: El material para la enseñanza de las Matemáticas.
AUTORES: Caleb Cattegno, Enma Castelnuovo, J. Nicolet, P. Puig Adam y otros.
EDITORIAL: Aguilar, 1967.

TÍTULO: Materiales para construir la Geometría.
AUTORES: Claudi Alsina. Carme Burgues. Josep M^a Fortuni.
EDITORIAL: Síntesis.

TÍTULO: Geometría y experiencias.
AUTORES: Jesús García Arenas, Celesti Bertran i Infante.
EDITORIAL: Alhambra.



Ministerio de Educación y Ciencia
Secretaría de Estado de Educación
Programa de Nuevas Tecnologías de la Información y Comunicación

